

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2025

Сборник статей II Международного
научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 18 августа 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
Л87

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Л87 Лучший исследовательский проект 2025 : сборник статей
II Международного научно-исследовательского конкурса (18 августа 2025 г.).
— Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 237 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-837-9

Настоящий сборник составлен по материалам II Международного научно-исследовательского конкурса ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2025, состоявшегося 18 августа 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00215-837-9

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	8
ТИПОЛОГИЯ ЖИЗНЕННЫХ МИРОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО СТРЕССА	9
<i>Толочко Наталия Александровна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ САМОКОНТРОЛЕМ СТУДЕНТОВ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ СТРЕССОМ	16
<i>Шу Хуэймин, Шестаков Юрий Николаевич</i>	
ИЗУЧЕНИЕ МОТИВАЦИИ К САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ.....	23
<i>Чжао Цзыжуй</i>	
СЦЕНАРИЙ КРУГА СООБЩЕСТВА «ДЕТСКИЕ ЖАЛОБЫ»	32
<i>Прохоренко Екатерина Денисовна</i>	
НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ПРИ РАС.....	41
<i>Давтян Армине Ваграмовна</i>	
ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	51
<i>Агеева Екатерина Юрьевна</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	60
РОЛЬ НАГЛЯДНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ.....	61
<i>Корнеева Анна Валерьевна</i>	
ПОДКАСТЫ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ В ИНКЛЮЗИВНОМ КЛАССЕ	72
<i>Кузнецова Анна Александровна</i>	
ПОВЫШЕНИЕ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ.....	83
<i>Цзин Чжаоян</i>	

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	88
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ТЯЖЕЛЫХ И ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ОПЕРАТИВНЫМ КОНТРОЛЕМ ПРОЦЕССА МЕТОДОМ ПРОТОННОЙ МАГНИТНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ РЕЛАКСОМЕТРИИ	89
<i>Миннегулов Равиль Нафисович</i>	
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДОГРЕВА ШИХТЫ НА ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ	98
<i>Парталюк Святослав Владимирович, Соколов Андрей Максимович, Исправников Денис Анатольевич</i>	
СООТНОШЕНИЕ ПОНЯТИЙ «НОВОВВЕДЕНИЯ», «НОВШЕСТВА», «ИННОВАЦИИ».....	103
<i>Спивак Андрей Владимирович, Коняев Артем Павлович, Серяков Данил Александрович</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТА ШТАНГЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ В ВЕДОМСТВЕННОМ ВУЗЕ МЧС РОССИИ	108
<i>Ширяев Илья Юрьевич</i>	
ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....	119
<i>Захарова Виктория Витальевна, Долгих Полина Дмитриевна, Кудинова Анастасия Александровна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	124
МИКРОБИОМ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ И РИСК СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ: ОТ ПАТОГЕНЕЗА К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	125
<i>Юрищева Арина Юрьевна, Волков Кирилл Андреевич, Кашихин Андрей Андреевич, Цуканова Полина Борисовна</i>	
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ СТАРЕНИИ: СОКРАТИМОСТЬ И ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ.....	133
<i>Асозода Ширин Аминовна</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТОТАЛЬНОЙ ПРЕДБРЮШИННОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАХОВЫХ ГРЫЖ В ХИРУРГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ В 2024 ГОДУ	138
<i>Острожинский Ян Александрович, Гурьян Дмитрий Сергеевич, Булова Александр Иванович</i>	

СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	143
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	144
<i>Яковенко Евгения Юрьевна, Марченко Виктория Сергеевна, Телегин Даниил Валерьевич</i>	
СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМАТА СВИНЦА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ И ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЛЬФРАМАТА И ОКСИДА СВИНЦА.....	149
<i>Байсангурова Айшат Алаудиновна, Дасаев Мансур Абдрашитович</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	159
КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ	160
<i>Багамаев Шамиль Габидуллаевич</i>	
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ КРЕДИТ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РФ.....	165
<i>Сергеев Дмитрий Игоревич</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА	173
МЕТОД ШИФРОВАНИЯ ADVANCED ENCRYPTION STANDARD	174
<i>Гюнтер Эдгар Андреевич</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОЧНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	183
<i>Макарова Нина Петровна</i>	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	189
<i>Моторин Александр Сергеевич, Василенко Андрей Константинович, Гладков Глеб Викторович, Потапов Егор Андреевич, Журавлев Сергей Григорьевич</i>	
ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦИФРОВОЙ КОММУНИКАЦИИ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИИ-ЧАТ-БОТОВ ПО ДАННЫМ РЕАЛЬНЫХ ВНЕДРЕНИЙ	202
<i>Полещук Анастасия Михайловна, Полухин Семён Андреевич, Великанова Мария Петровна</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	209
ОСОБЕННОСТИ РАЗГРАНИЧЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОЙ И УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ПОБОЕВ	210
<i>Качалов Вадим Юрьевич, Степанов Андрей Николаевич</i>	

СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ..... 218

АНАЛИЗ ИНСТРУКЦИИ ПО ДЕЛОПРОИЗВОДСТВУ МБОУ
ДО ЦДО г. КЫЗЫЛА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА..... 219

Монгуш Алдынай Владимировна

СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ 226

РАЗРАБОТКА БИОЙОГУРТА ДЛЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА 227

Браславская Вероника Сергеевна, Московкина Дина Александровна,

Киприянова Елена Вячеславовна

**СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 159.9

ТИПОЛОГИЯ ЖИЗНЕННЫХ МИРОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО СТРЕССА

Толочко Наталия Александровна

магистр

БГПУ им. М. Танка

Аннотация: В статье исследуются индивидуальные особенности восприятия и переживания экзаменационного стресса у студентов с использованием типологии жизненных миров по Ф.Е. Василюку. В исследовании применялся гибридный метод нарративного интервью с элементами полуструктурированного интервью. Проведён качественный анализ личных рассказов студентов, который позволил выделить основные типы жизненных миров и выявить их связь с эффективностью копинг-стратегий и уровнем психологической устойчивости. Выявленные типы демонстрируют различные уровни внутренней гармонии и уязвимости, существенно влияющие на способность к адаптации в стрессовых ситуациях. Результаты исследования обосновывают необходимость персонализированного подхода в психологической поддержке для преодоления экзаменационного стресса и сохранения психического здоровья.

Ключевые слова: экзаменационный стресс, жизненные миры, копинг-стратегии, психологическое здоровье, нарративное интервью.

TYPOLOGY OF STUDENT'S LIFE WORLDS AS A TOOL IN THE STUDY OF ACADEMIC STRESS

Tolochko Nataliya Alexandrovna

Abstract: This article investigates the individual characteristics of perception and experience of exam stress among students using F.E. Vasilyuk's typology of life worlds. A hybrid method of narrative interview with elements of semi-structured interview was applied in the study. A qualitative analysis of students' personal narratives was conducted, which made it possible to identify the main types of life worlds and reveal their connection with the effectiveness of coping strategies and the

level of psychological resilience. The identified types demonstrate varying levels of inner harmony and vulnerability, significantly influencing the ability to adapt in stressful situations. The results of the study substantiate the need for a personalized approach in psychological support to overcome exam stress and maintain mental health.

Key words: exam stress, life worlds, coping strategies, psychological health, narrative interview.

Введение

Экзаменационный стресс является распространённой и серьёзной психологической проблемой среди студентов, способной негативно влиять на их эмоциональное состояние, мотивацию и академическую успеваемость [1]. Деструктивные эмоции могут приводить к раздражительности, снижению самооценки и даже к развитию депрессивных симптомов. Понимание особенностей внутреннего мира каждого студента и способов переживания стресса позволяет точнее выявлять различия в стратегиях совладания и разрабатывать более эффективные меры психологической поддержки.

Литературный обзор

В современных исследованиях академического стресса студентов выделяются различные факторы, способствующие развитию тревожных состояний и влияющие на решение о продолжении или прерывании обучения. Исследования испанских авторов указывают, что основными причинами стресса у студентов являются методические недостатки профессорско-преподавательского состава, высокая учебная нагрузка и академические требования [2]. Эти факторы приводят к психологическому напряжению и желанию оставить программу обучения. При этом мотивация студентов к получению высшего образования часто связана с престижем и будущими материальными благами. Не все обучающиеся обладают необходимыми способностями для обучения в институте, а уровень зарплат выпускников, особенно госслужащих, остаётся невысоким, что дополнительно демотивирует некоторых студентов в учебе.

В исследованиях европейских университетов академический стресс рассматривается как результат социальной иерархии и стратификации в образовательных системах. Учреждения образования классифицируют студентов по социальным категориям и ранжируют их по академической успеваемости и социальному статусу, что закрепляется на всех уровнях образования и влияет на их возможности трудоустройства [3].

Подчёркивается важность гендерной проблемы в контексте академического стресса. Девочки демонстрируют более высокий уровень тревожности и эмоциональной чувствительности по отношению к системе оценивания. Они сильнее зависят от формальных образовательных документов, что связано с ограниченным социальным капиталом и влиянием результатов обучения на их будущее, особенно на рынке труда. Эти особенности способствуют тому, что для девушек экзамены связаны с дополнительными психологическими нагрузками.

Анализ современных исследований академического стресса студентов показывает сложное влияние внешних факторов, таких как методические недостатки преподавателей, учебная нагрузка, требования оценивания, социальная стратификация и гендерные различия — на формирование тревожных состояний и снижение мотивации к продолжению обучения. Для глубокого понимания того, как именно студенты воспринимают и переживают подобные стрессовые ситуации, необходимо обратиться к анализу внутреннего мира личности.

В этом контексте типология жизненных миров Ф.Е. Василюка представляет собой ценное теоретическое и методологическое основание для исследования. Она позволяет раскрыть индивидуальные качества внутреннего и внешнего восприятия реальности у студентов, выявляя связь особенностей их жизненного мира с характером переживаемого стресса и копинг-стратегиями.

Типология жизненных миров Ф.Е. Василюка даёт глубокое понимание внутреннего и внешнего восприятия мира студентами. Она раскрывает индивидуальные особенности психического опыта, ключевые для понимания адаптации к кризисным ситуациям. В рамках данного исследования актуально изучить, каким образом типологические характеристики внутреннего мира соотносятся с копинг-стратегиями и уровнем психологической устойчивости студентов во время экзаменационной сессии. Ф.Е. Василюк с глубоким уважением относится к внутреннему миру человека. Для него жизненный мир — это не хаотичный, лишенный смысла субстрат, а то деликатное внутреннее пространство, в котором зарождаются уникальные черты личности, его чувства, мысли, переживания. Нет двух одинаковых людей, и нас отличают как физиологические, так и психологические особенности, присущие каждому человеку с рождения. Изучая внутренний мир человека, Ф. Василюк подчеркивает, что каждый из нас по-своему уникально проживает события, особенно стрессовые ситуации. В этой связи он выделяет четыре типа

жизненных миров, которые характеризуют различные способы восприятия и проживания реальности: инфантильный (внутренне простой и внешне легкий), реалистический (внутренне простой и внешне трудный), ценностный (внутренне сложный и внешне легкий), творческий (внутренне сложный и внешне трудный) [4].

Материалы и методы

В исследовании участвовали 7 студентов-первокурсников факультета инклюзивного образования БГПУ им. М. Танка. Данные студенты составляют часть более широкой выборки, включающей 86 человек, которые прошли анкетирование по методике Коржовой. Данная методика более подробно описана в нашем диссертационном исследовании. Обучающимся было предложено пройти интервью с целью выявления способов персональных стратегий переживания и адаптации к экзаменационному стрессу. Проводилась беседа длительностью в 15-20 минут, которая затем была затранскрибирована и проанализирована. Для сбора данных использовался гибридный метод нарративного интервью с элементами полуструктурированного интервью [5]. Этот метод позволил получить развернутые личные рассказы о первом опыте экзаменационной сессии и переживаемом стрессе.

В таблице отражены выявленный тип жизненного мира каждого из студентов:

Таблица 1

Жизненные миры студентов-первокурсников

Имя участницы интервью	Тип жизненного мира по Ф.Е. Василюку
Мария	Снаружи легко, внутри трудно
Анна	Снаружи трудно, внутри сложно
Ульяна	Снаружи легко, внутри легко
Елизавета	Снаружи трудно, внутри легко
Диана	Снаружи трудно, внутри легко
Вероника	Снаружи трудно, внутри легко
Ольга	Снаружи трудно, внутри сложно

Исследование позволило не только классифицировать особенности их внутреннего и внешнего восприятия, но и проследить взаимосвязь типов с различными копинг-стратегиями и уровнем психологической устойчивости при переживании экзаменационного стресса.

Результаты

В структуре жизненных миров каждого студента отмечались следующие особенности:

- Тип «Снаружи легко, внутри сложно» (Мария): внешний вид спокойствия скрывал внутреннюю тревогу, мешающую расслабиться и полноценно адаптироваться. Мария так описывает свое состояние:

«В ситуации стресса я переключаю внимание и сосредотачиваюсь на нынешней задаче. Волнение проявляется физическими ощущениями: сердцебиение, дрожь...».

- Тип «Снаружи трудно, внутри сложно» (Анна, Ольга): высокая эмоциональная уязвимость, частые эмоциональные срывы, требующие поддержки и переосмысления жизненной позиции. Анна описывает себя: *«Во время экзаменационного стресса я представляю все последствия неудачи... говорю себе, что всё будет хорошо, и это помогает справиться...».*

- Типы «Снаружи легко, внутри легко» и «Снаружи трудно, внутри легко» (Елизавета, Диана, Вероника, Ульяна) проявляли наибольшую психологическую устойчивость и успешно управляли тревогой через решимость и адаптивные копинг-стратегии. Ульяна признается:

«Перед экзаменом я не испытываю сильного волнения, чередую учебу с отдыхом, использую дыхательные упражнения и помогаю подругам...».

Анализ свидетельствует, что сложность внутреннего мира и восприятие внешних условий оказывают существенное влияние на эффективность преодоления стресса. Участники с внутренней гармонией и уверенностью демонстрируют лучшие результаты адаптации.

Обсуждение

Выделенные типы жизненных миров подтверждают важность индивидуального подхода к оценке и поддержке студентов в стрессовых ситуациях. Психологическая проблема заключается в том, что наличие внутреннего напряжения при внешнем спокойствии или, наоборот, столкновение с внешними трудностями без внутренней опоры усложняет экзаменационный стресс.

Результаты показывают, что необходимая психологическая помощь должна учитывать особенности жизненного мира: студентам с внутренними сложностями рекомендуется развивать навыки саморегуляции, эмоциональной осознанности и саморефлексии. Тем, кто обладает устойчивой внутренней опорой, следует поддерживать мотивацию и личностное развитие.

Персонализация психологической поддержки на основе типологии жизненных миров способствует более эффективному снижению негативного влияния стресса и повышению адаптивности студентов.

Заключение

Типология жизненных миров по Ф.Е. Василюку представляет эффективный инструмент для анализа восприятия и переживания экзаменационного стресса у студентов, выявляя индивидуальные особенности влияния внутренних и внешних факторов. Использование нарративного метода позволило получить глубокое понимание личных переживаний и копинг-стратегий.

Психологическая практика должна учитывать эту типологию для создания дифференцированных стратегий поддержки, направленных на развитие внутренней устойчивости и эффективных механизмов совладания со стрессом. Такой подход способствует не только успешному академическому результату, но и сохранению психического здоровья студентов.

Список литературы

1. Ковалев, В.В. Психологические особенности студентов / В.В. Ковалев. М. : Академия, 2019. 256 с
2. Бланко Е., Бернардо А.Б., Туэро Э., Нуньес Х.К. Академический стресс, тревога за успеваемость и намерение бросить университет: посреднические и смягчающие роли для устойчивости // *Psicología Educativa*. 2025. Т.
3. Хёгберг Б., Хорн Д. Национальное тестирование с высокими ставками, гендер и школьный стресс в Европе: анализ различий в различиях // *European Sociological Review*. 2022. Т. 38, № 6. С. 975–987.
4. Типология жизненных миров / Психологос [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psychologos.ru/articles/view/tipologiya-zhiznennyh-mirov> (дата обращения: 11.08.2025).

5. Веселкова Н.В. Полуформализованное интервью как метод исследования чувствительных тем // Социология. — 2020. — № 3. — С. 103–110.

6. Кроссли М.А. Нарративная психология. Самость, психологическая травма и конструирование смыслов / науч. ред. канд. филол. наук А.А. Киселева; пер. с англ. О.В. Гритниной. — Харьков: Гуманитарный Центр, 2013. — 284 с.

© Н.А. Толочко

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ САМОКОНТРОЛЕМ СТУДЕНТОВ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ СТРЕССОМ

Шу Хуэймин

магистрант

Шестаков Юрий Николаевич

к.п.н., доцент

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: В данном исследовании основное внимание уделяется взаимосвязи между самоконтролем студентов и психологическим стрессом. Благодаря сбору и анализу данных, раскрывается внутренняя связь между ними, обеспечивая теоретическую и практическую основу для облегчения психологического стресса студентов университетов и содействия их психическому здоровью. Результаты показывают, что способность к самоконтролю оказывает значительное влияние на психологический стресс студентов университетов, а повышение способности самоконтроля полезно для снижения психологического стресса.

Ключевые слова: студенты университетов, самоконтроль, психологический стресс, психическое здоровье.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN STUDENTS' SELF-CONTROL AND PSYCHOLOGICAL STRESS

Shu Huiming

Shestakov Yuri Nikolaevich

Abstract: This study focuses on the relationship between students' self-control and psychological stress. Through the collection and analysis of data, the internal relationship between them is revealed, providing a theoretical and practical basis for alleviating the psychological stress of university students and promoting their mental health. The results show that the ability to self-control has a significant impact on the psychological stress of university students, and increasing the ability to self-control is useful for reducing psychological stress.

Key words: university students; self-control; psychological stress; mental health.

Актуальность. В контексте высшего образования студенты университетов сталкиваются с множеством проблем, таких как академическое давление, социальное взаимодействие и планирование карьеры. Психологические проблемы стресса являются относительно распространенными. Самоконтроль, как решающая способность психологической регуляции, играет важную роль в процессе борьбы студентов с психологическим стрессом. Понимание взаимосвязи между ними имеет большое значение для улучшения уровня психического здоровья студентов университетов.

Целью исследования является анализ взаимосвязи между самоконтролем студентов и психологическим стрессом. В частности, это включает в себя: анализ реальной ситуации самоконтроля и психологического стресса студентов университетов; изучение взаимосвязи между каждым измерением самоконтроля и психологическим стрессом; разработка целенаправленных стратегий вмешательства на основе результатов исследований, чтобы помочь студентам университетов уменьшить психологический стресс.

Материалы и методы. Исследование осуществлялось на базе факультета психологии Цзянсийского педагогического университета, Наньчанского университета и Наньчанского политехнического института у 1000 студентов, в том числе 450 мужчин и 550 женщин в возрасте от 18 до 24 лет, разных специальностей и курсов. Онлайн-платформа собрала 950 действительных анкет, а SPSS 22.0 используется для дескриптивного, релевантного и регрессивного самоконтроля и анализа психологического стресса [1].

Результаты и обсуждение. В этом исследовании у 1000 студентов факультета психологии Цзянсийского педагогического университета, Наньчанского университета и факультета психологии Наньчанского политехнического института (18-24 лет) изучалась взаимосвязь между психологическим стрессом и самоконтролем. Исследование показало, что психологический стресс студентов тесно связан с проблемами физического и психического здоровья, и способность к самоконтролю играет важную роль в уменьшении стресса.

1. Состояние психологического стресса определялось по следующим 3 критериям: качество сна; эмоциональное состояние (уровень тревожности, уровень ощущения депрессии, ощущение одиночества); социальная адаптация.

Качество сна:

У 68% студентов плохое качество сна (индекс качества сна Питтсбурга ≥ 5 баллов), средний балл $7,2 \pm 2,8$ балла, Наньчанский политехнический институт набрал самый высокий балл ($7,8 \pm 3,1$ балла).

Эмоциональное состояние:

Тревожность: 35% студентов имеют умеренную и сильную тревогу (депрессия - беспокойство - уровень стресса ≥ 10 баллов), в среднем $9,5 \pm 3,2$ [2].

Депрессия: 30% студентов имеют тенденцию к умеренной депрессии со средним показателем $8,8 \pm 2,9$.

Одиночество: 40% студентов имеют более сильное чувство одиночества (таблица одиночества UCLA ≥ 16 баллов), в среднем $12,3 \pm 4,1$ балла, а студенты гуманитарных наук имеют самый высокий балл ($13,1 \pm 4,3$ балла).

Социальная адаптация:

Средний балл $62,5 \pm 11,5$ (полный балл 100), самый низкий балл для старшекурсников ($58,7 \pm 12,2$), стресс занятости в ходе обучения и будущей занятости на производстве является основной причиной.

Приведенные выше данные показывают, что проблемы психологического стресса в студенческих группах характеризуются многомерным характером, общим плохим качеством сна, значительной склонностью к тревожной депрессии, заметным одиночеством, а способность к социальной адаптации значительно зависит от стресса в ходе учебной деятельности и будущей занятости на производстве (особенно на старших курсах). Среди них студенты Наньчанского политехнического института имеют более серьезные проблемы со сном, студенты гуманитарных наук чувствуют себя более одинокими, что указывает на то, что университеты должны ориентироваться на конкретные источники психологического стресса для студентов разных университетов и специальностей, проводить многоуровневую работу по коррективке сна студентов, эмоциональное консультирование и разрабатывать программы социальной поддержки, в частности, усилить работу по психологической адаптации к трудоустройству старшекурсников.

2. Способность к самоконтролю

Общее:

Средний балл по самооценке составляет $28,5 \pm 5,0$ (полный балл 40).

Измерение разницы: целевая настойчивость: 9.2 ± 1.8 (относительно высокая), студенты лучше планируют и придерживаются академических целей.

Импульсивное подавление: $6,8 \pm 2,0$ (гораздо ниже), трудно контролировать мгновенные импульсы (например, задержка, эмоциональное решение).

Сопротивление соблазну: 7.5 ± 1.5 (наиболее тесно связано с отрицательным стрессом), чем сильнее эта способность, тем ниже психологический стресс ($R = -0.42$, $P < 0.001$).

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что способность учащихся к самоконтролю характеризуется дисбалансом «сильной целеустремленности, подавления импульсов и слабого сопротивления соблазнам». Хотя большинство студентов могут лучше планировать свои академические цели, но они не обладают достаточной способностью управлять мгновенными импульсами (например, задержками, эмоциональными решениями) и противостоять краткосрочным соблазнам (таким, как отвлечение от развлечений, бессонница), а сопротивление искушению сильно и отрицательно связано с психологическим стрессом (снижение стресса на 42% на 1 единицу повышения сопротивляемости искушению). Это говорит о том, что повышение способности учащихся к регулированию мгновенных импульсов и настойчивости в достижении долгосрочных целей, в частности, усиление обучения сопротивлению соблазну, может быть ключевым способом влияния на снижение психологического стресса [3].

3. Распределение источников давления

Источниками давления или усиления стресса у студентов университетов по данным исследования в основном являются: рабочий стресс – напряженность в учебной деятельности, с одной стороны, а с другой, – будущее трудоустройство для старшекурсников; академическая конкуренция; экономическое давление, характеризующееся платой за обучение, экономической нестабильностью и необходимостью зарабатывать деньги для учебы и проживания, неуверенностью в стабильном и большом заработке после обучения.

Рабочий стресс: 77% учащихся (732) считают, что самый большой стресс состоит в напряженной учебной деятельности и будущей занятости на производстве (особенно на старших курсах).

Академическую конкуренцию отмечают 58% цитируемых студентов (551); студенты, изучающие естественные науки, ощущают ее сильнее 65% или 618 человек.

Экономическое давление: 30% студентов (285 человек) страдают от него, более ее ощущают студенты из сельской местности – 42% или 399 человек.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что источники стресса демонстрируют значительные групповые различия и структурные

характеристики: основными болевыми точками являются давление на занятость (особенно на старших курсах), академическая конкуренция (более заметная среди студентов естественных наук) и экономическое давление (высокая доля сельских студентов). Более 70% студентов считают занятость самым большим стрессом, а на старших курсах этот показатель составляет почти 90%, что отражает беспокойство по поводу занятости, которое стало основной психологической нагрузкой на университетском уровне. Студенты естественных наук из-за жесткой конкуренции в учебе испытывают сильное давление. В связи с этим, считаем, необходимо оптимизировать систему академической оценки. Экономическое давление оказывает более глубокое влияние на сельских студентов, поэтому необходимо создать механизм связи «экономическая поддержка + психологическая поддержка». Университеты должны сочетать профессиональные атрибуты с фоном студентов, точно разрабатывать программы стрессовых вмешательств, такие как создание дополнительных семинаров по декомпрессии для студентов инженерных наук, предоставление индивидуальной экономической и психологической помощи сельским студентам [4].

Ключевые выводы и анализ

1. Взаимосвязь между самоконтролем и психологическим стрессом

Отрицательная корреляция значительна: общий балл самоконтроля имеет отрицательную корреляцию с общим баллом психологического стресса ($r = -0.51$, $p < 0.001$), то есть способность самоконтроля уменьшается на 12% с каждым повышением на 1 балл.

Измерения влияют на разницу: способность противостоять соблазну: студенты, которые имеют самую сильную связь с тревогой ($r = -0.45$) и качеством сна ($r = 0.35$), которые могут эффективно сопротивляться мобильным развлечениям, поздно ложиться спать и другим соблазнам, имеют низкий уровень тревоги на 23% и высокое качество сна на 18%.

Недостаточное подавление импульсов: с чувством одиночества ($r = 0.32$) прямо связано, импульсивные студенты более склонны чувствовать себя одинокими из-за социальных конфликтов.

2. Групповые различия

Классовые тенденции:

От 1-го до 4-го курса средний балл психологического стресса вырос с 6,8 до 8,2, способность к самоконтролю снизилась с 29,2 до 27,3, а восприятие стресса при найме на работу выросло с 22 до 89%, что свидетельствует о

двойной проблеме, с которой сталкиваются старшекурсники, чтобы «повысить стресс - самоконтроль».

Профессиональные различия: Инженеры: наибольшее давление на занятость (82%), наименьшая способность подавления импульсов (6.5 ± 2.1), может быть связано с тяжелой нагрузкой на курс и меньшим количеством социального времени.

Студенты гуманитарных наук: самое сильное чувство одиночества ($13,1 \pm 4.3$), автономный режим обучения приводит к социальной недостаточности.

Сравнение с существующими исследованиями

Эти выводы согласуются с исследованиями других авторов, но также раскрывают новый аспект проблемы, а именно влияние психологического стресса на физическое и психическое здоровье студентов.

Физическое здоровье. Опрос Министерства образования Беларуси за 2020 год показал, что основным стрессом для студентов вузов страны является экономическая независимость (52%), за ней следует академическая конкуренция (38%). В то время как у китайских студентов преобладают давление на занятость (77%) и академическая конкуренция (58%) (данные этого исследования). Эта разница связана со структурой рынка труда двух стран (например, с высокой конкуренцией со стороны китайских государственных служащих на государственных предприятиях и высокой стабильностью государственных предприятий в Беларуси) и моделями поддержки семей.

Исследование охватило только три китайских университета и еще ни один белорусский, что ограничивает репрезентативность. Например, технические университеты могут иметь более высокий уровень цифрового участия, чем гуманитарные университеты. Данные по китайским студентам могут отличаться от данных по белорусским студентам.

Методы работы. Данные основаны на самооценке, что может привести к недооценке или переоценке (например, студенты часто недооценивают время, проведенное в социальных сетях) [5].

Заключение

Это исследование показывает, что существует значительная негативная корреляция между самоконтролем студентов и психологическим стрессом. Способность самоконтроля может облегчить психологический стресс, и такие измерения, как сопротивление искушению, контроль над эмоциями и настойчивость в достижении целей, играют важную роль. Университеты

должны придавать большее значение развитию способностей студентов к самоконтролю и помогать студентам облегчить психологический стресс через различные каналы. Будущие исследования могут расширить выборку, оптимизировать методы и глубоко изучить взаимосвязь и внутренний механизм между ними, чтобы обеспечить более научную основу для образования в области психического здоровья. Результаты показывают, что способность самоконтроля оказывает значительное влияние на психологический стресс студентов университетов, а повышение способности самоконтроля полезно для снижения психологического стресса.

Список литературы

1. Wang, Yuzhong. Preliminary preparation of psychological stress scale for students // Chinese Journal of Mental Health, 2018, 21(5). – P. 785-791.
2. Li, Hung. Developmental characteristics and factors affecting adolescent self-control / Hung Li, Lei Yi, Dong Xiaoyu. // "Progress of Psychological Sciences". 2022, (07). – P. 1087-1092.
3. Duckworth A.L. Gross J. Interdisciplinary self-regulation strategies [J]. "Current Direction of Psychological Sciences". 2023, (06). – P. 464-467.
4. Tangney, J.P., Baumeister, R.F., Boone, A.L. High level of self-control predicts good adaptability, fewer pathologies, better results and success in interpersonal interaction. Journal of Persons. 2022, 26(1). – P. 1-26.
5. Baumeister, R.F., Vohs, K.D., Tice, D.M. Self-driving strength model. "Current Direction of Psychological Sciences". 2023,298(14). – P. 1685-1687.

© Х. Шу, Ю.Н. Шестаков

ИЗУЧЕНИЕ МОТИВАЦИИ К САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Чжао Цзыжуй

магистрант

Научный руководитель: **Шестаков Юрий Николаевич**

к.п.н., доцент

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: Данное исследование посвящено изучению мотивации к самообразовательной деятельности студентов технических университетов для их профессионального развития. Посредством теоретического анализа и экспериментальных исследований устанавливаются уровни мотивации студентов и предлагаются направления ее повышения к самообразованию.

Ключевые слова: студенты университета, самообразование студентов, мотивация, развитие мотивации к обучению, способность к самостоятельному обучению.

THE STUDY OF MOTIVATION FOR SELF-EDUCATIONAL ACTIVITIES AMONG TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS FOR THEIR PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Zhao Zirui

Scientific adviser: **Shestakov Yuri Nikolaevich**

Abstract: This study is devoted to the study of motivation for self-educational activities of students of technical universities for their professional development. Through theoretical analysis and experimental research, the levels of students' motivation are established and ways to increase it for self-education are proposed.

Key words: university students, self-education of students, motivation, development of motivation for learning, the ability to learn independently.

Актуальность. В настоящее время, в условиях непрерывного развития высшего образования, мотивация к самообразованию студентов технических

университетов имеет решающее значение для их профессионального развития. С точки зрения личностного роста, во время обучения в университете у студентов активизируется самосознание, и они стремятся обогатить свои знания и улучшить свои способности через самообразование, чтобы осознать свою личную ценность. Выбор будущей профессии и, следовательно, выбор специальности, которой студент обучается, связан с определенным интересом к этой профессии. Но интерес, как правило, быстро проходит, и студенту необходимо для формирования компетенций по избранной специальности прилагать серьезные усилия для поддержания и развития мотивации к самообразовательной деятельности, т.к. преподаватели при всем их старании не имеют возможности научить всех студентов всему одинаково. Современное образование поощряет самостоятельное обучение, побуждает учащихся активно планировать свою учебу и жизнь и участвовать в деятельности по самообразованию.

Целью исследования является определение уровней мотивации к самообразовательной деятельности студентов технических университетов для их профессионального развития. Этому способствуют использованные методы анализа мотивов самообразовательной деятельности студентов.

Материалы и методы. Нами проведен опрос среди 40 студентов и 40 студенток Белорусского национального технического университета для диагностики уровня мотивации.

Точное определение уровня мотивации деятельности студентов по самообразованию имеет большое значение для высшей школы. Студенты с высоким уровнем мотивации имеют четкие цели, которые соответствуют их собственным и общественным потребностям. Они могут четко осознавать свои сильные и слабые стороны и активно стремиться к совершенствованию. Студенты с низким уровнем мотивации имеют расплывчатые цели, недостаточное самосознание, у них доминируют потребности низкого уровня, что затрудняет повышение уровня потребностей. В ситуации неопределенности высокомотивированные студенты могут реагировать на нее разумно, в то время как студенты с низкой мотивацией склонны к негативным реакциям. Разрабатывая многомерные анкеты, собирая и анализируя данные в больших масштабах, можно количественно оценить уровень мотивации студентов и понять групповые различия.

Мы использовали «Анкету по возможности саморазвития», разработанную В.И. Андреевым на основе нескольких измерений, таких как самосознание и

влияние окружающей среды, в тесном сочетании с учебными и жизненными сценариями студентов, чтобы обеспечить достоверность и надежность результатов опроса [7]. Анкета собирает основную информацию о студентах для понимания их самосознания, восприятия окружающей среды, внутренних потребностей и ответов на обратную связь и т.д. Варианты вопросов имеют градиенты и различия, что удобно для анализа факторов формирования и уровневых различий мотивации самообразования студентов, а затем для определения способностей студентов к саморазвитию и самообразованию.

По результатам тестирования определяется уровень способностей к саморазвитию и самообразованию.

Результаты и обсуждение. Самообразование тесно связано с самосознанием и представляет собой процесс, в ходе которого люди углубляют свое самосознание и формируют свои ценности. Например, экзистенциалистская философия и конфуцианская философия соответственно объясняют роль самообразования в личностном росте с разных точек зрения. Мотивация и самоэффективность влияют на самообразования. Люди могут повысить мотивацию и самоэффективность и способствовать самообразованию через наблюдение и подражание.

С точки зрения образования, школы должны сосредоточиться на развитии способности учащихся к самообразованию. Как отмечает В.Б. Бондаревский, воспитание интереса к знаниям является основой для формирования потребности в самообразовании [1]. На наш взгляд такой метод, как проектное обучение, может обеспечить интеграцию школьного образования и самообразования. С популяризацией концепции образования на протяжении всей жизни обществу необходимо предоставлять учебные ресурсы для отдельных людей и поддерживать их непрерывное самообразование. И.А. Зимняя выделяет компетенции социального взаимодействия, которые включают умение использовать доступные ресурсы для личностного роста [3].

Формирование у учащихся мотивации к самообразовательной деятельности требует усилий в нескольких направлениях: постановка целей, формирование системы ценностей.

Формирование умения постановки целей осуществляется через указание студентам формулировать цели на основе их собственного опыта и потребностей, отслеживать достижение целей посредством наблюдения в ходе этого процесса и корректировки целей или процесса, соотносить свои цели с целями других. Это может повысить энтузиазм студентов к самообразованию.

Формирование системы ценностей может быть достигнуто с помощью тематических встреч и лекций, приглашения выдающихся личностей поделиться своим опытом, что позволит студентам ясно понять взаимосвязь между личными и общественными ценностями и стимулировать их чувство ответственности для самообразования.

Выполнение студентами заданий от простых к сложным, накопление успешного опыта и повышение уверенности в себе, например, участие в предметных соревнованиях и постепенное преодоление трудностей в соревнованиях более высокого уровня, повышает их самооффективность. В этом смысле, соглашаясь с А.В. Хуторским, который определяет компетентность как готовность к мобилизации знаний и умений для эффективной деятельности в конкретной ситуации [6], «компетентным» можно назвать человека, имеющего высокий уровень мотивации и самооффективности в самообразовании. Создание атмосферы в кампусе, проведение академических мероприятий и открытие ресурсов могут стимулировать желание студентов исследовать и продвигать самообразование.

Используя влияние сверстников, создавая группы взаимопомощи и по интересам, члены которых поощряют и контролируют друг друга, можно совместно повысить мотивацию к самообразованию. Определенное влияние имеет и поддержка семьи. Родители оказывают как духовную, так и финансовую помощь, чтобы помочь детям преодолеть трудности и укрепить их решимость к самообразованию. Установление механизма поощрения, заключающегося в поощрении учащихся после того, как они достигнут небольших целей, также укрепляет мотивацию в самообразовании. Л.И. Вдовенко с коллегами отмечают, что развитие потребностей в самосовершенствовании требует системного подхода [2]. С помощью инструментов тайм-менеджмента формируется умение разумного распределения времени на учебу и отдых, повышается эффективность и стимулируется процесс самообразования, студенты приобретают навыки использования методов эмоциональной регуляции для предотвращения прерывания учебной мотивации из-за негативных эмоций и обеспечения непрерывности самообразования.

Самосознание у студентов университета является основой мотивации к самообразованию. Точное распознавание собственных способностей, интересов и т.д. полезно для постановки разумных целей. Основываясь на самосознании, учащиеся устанавливают ожидаемые результаты деятельности по

самообразованию, включая как краткосрочные, так и долгосрочные цели. Четкие цели могут эффективно стимулировать мотивацию.

Школа, семья и социальная среда оказывают существенное влияние на мотивацию студентов к самообразованию, а положительные факторы окружающей среды могут повысить мотивацию. В процессе самообразования студенты получают обратную связь через результаты деятельности, оценки других людей и саморефлексию. Положительная обратная связь усиливает мотивацию, в то время как отрицательная обратная связь побуждает учащихся корректировать свои стратегии.

Исследователи И.И. Нартова и Р.П. Скульский отмечают значимость мотивов профессионального самообразования [4]. Ф.К. Савина с коллегами исследуют пути воспитания мотивов самообразования [5].

Анализ и основные выводы

Общий уровень:

Исследование проводилось среди 40 студентов и 40 студенток. Доля женщин со средними и высокими оценками (72,5%) несколько выше, чем среди мужчин (65%), а доля женщин с высокими оценками (30% против 25%) также немного выше, что указывает на то, что женщины могут быть более инициативны и планомерны в способности к саморазвитию.

Доля мужчин с низкими баллами выше, чем у женщин ((17,5% и 12,5%). Следует обратить внимание на окружение студентов для улучшения результатов в таких аспектах, как автономное обучение и управление эмоциями.

Распространенные проблемы:

Студенты с низкими баллами в целом набрали их по показателям «способность к самостоятельному обучению» (вопрос 7), «долгосрочное планирование» (вопрос 9) и «устойчивость к неудачам» (вопрос 8), что отражает устойчивость саморазвития и недостаточную способность к реализации.

Студенты с высокими баллами показала хорошие результаты по показателям «самотивация» (вопросы 2 и 5) и «общественное признание» (вопросы 10, 19, 20 и 21), что указывает на то, что сочетание внутренней мотивации и внешней поддержки является ключом к саморазвитию.

Таким образом, данный опрос показывает, что способность к саморазвитию большинства респондентов находится на среднем или выше среднего уровне. Общий результат у женщин немного выше, чем у мужчин, но

некоторые группы все еще нуждаются в улучшении в таких аспектах, как самообучение и планирование выполнения. Для этих групп предлагается формулировать персонализированные планы улучшения на основе индивидуальных данных о баллах, уделяя особое внимание стимулированию мотивации и преодолению недостатков способностей.

Представим общий уровень мотивации студентов университета к самообразованию (по мужчинам и женщинам) на рисунке 1.

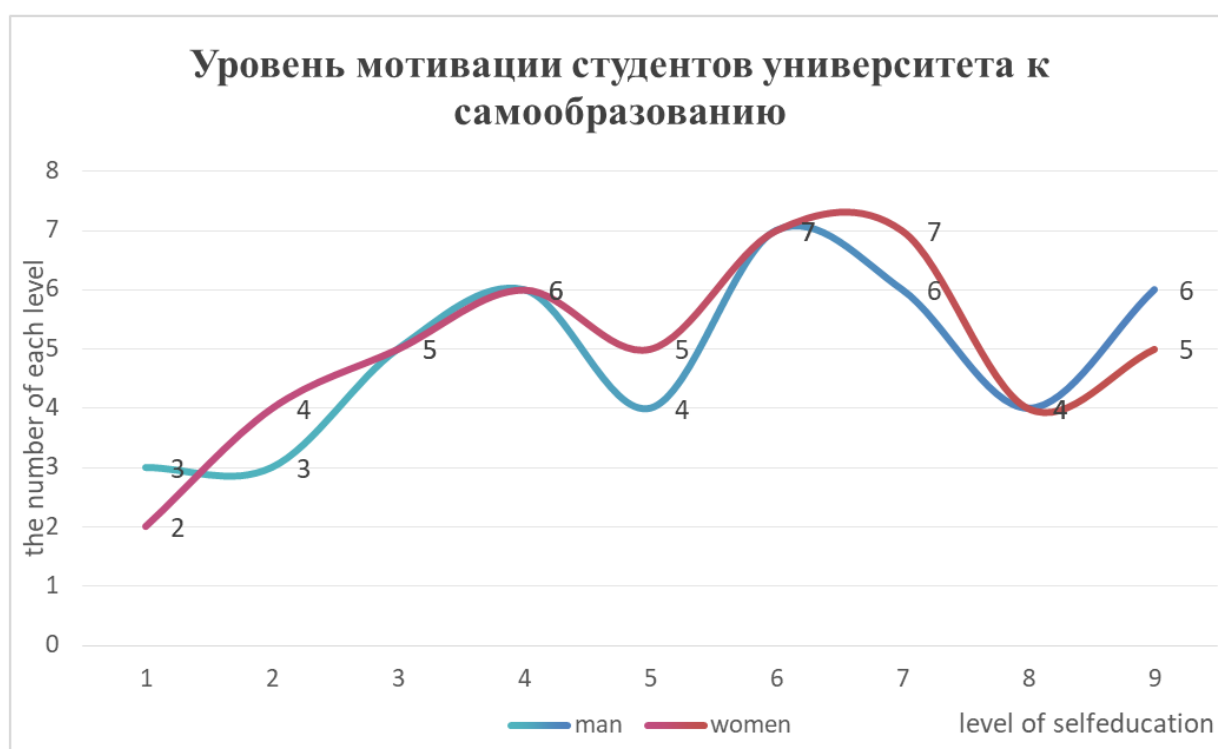


Рис. 1. Общий уровень мотивации студентов университета к самообразованию

В результате проведенного исследования студентов определились уровни способностей к саморазвитию и самообразованию, ранжированные по 9 уровням, исходя из количества баллов, следующим образом:

1 место – очень низкий уровень – 21-28 баллов; 2 место – низкий уровень – 29-32 балла; 3 место – уровень ниже среднего – 33-36 баллов; 4 место – уровень чуть ниже среднего – 37-40 баллов; 5 место – средний уровень – 41-44 балла; 6 место – уровень чуть выше среднего – 45-48 баллов; 7 место – уровень выше среднего – 49-52 балла; 8 место – высокий – 53-56 баллов; 9 место – очень высокий уровень – 57-63 балла.

Нами использован t-тест для анализа данных [7].

Расчетная формула теста t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

Если t критическое значение, нулевая гипотеза отвергается, и есть существенная разница. Критическое значение основано на $\alpha = 0,05$ (двусторонний тест) и составляет приблизительно $\pm 1,990$, когда степень свободы составляет 78.

Гипотеза данных

Мужская группа ($n_1=40$): оценки от 1 до 40 в первой части таблицы.

Женская группа ($n_2=40$): оценки от 1 до 40 во второй части таблицы.

Описательная статистика:

$x_1 = 44,4$, $s_1 \approx 12,42$, $x_2 = 45,9$, $s_2 \approx 12,10$.

Совокупная дисперсия и стандартная погрешность $p \approx 149,18$, $SE \approx 2,73$.

Значение T и степень свободы $T \approx -0,55$, $df=78$.

Критическое значение ($\alpha = 0,05$, двустороннее): $\pm 1,990$, нет существенной разницы.

Краткое описание результатов:

Таблица 1

Группа	Размер выборки	Среднее значение	Стандартное отклонение от курса	t	p	Значение этого вопроса ($\alpha=0.05$)
Мужчина	40	44.4	12.42	-0.55	0.584	Нет
Женщины	40	45.9	12.10			

Общий уровень: способность большинства студентов к саморазвитию находится на среднем и уровне выше среднего.

Ключевые факторы воздействия: более высокая группа работает лучше в сочетании с «самостимуляцией» и «социальным признанием», показывая, что внутренние силы и внешняя поддержка являются ключом к саморазвитию.

Низшие группы испытывают недостаток в «самостоятельной способности к обучению», «долгосрочном планировании» и «способности к подавлению».

Статистический вывод: у групп мужчин и женщин разница в мотивации на самообразование не значительна ($t \approx -0,55$, $p \approx 0,584 > 0,05$).

В заключение, в исследовании подчеркивается необходимость разработки индивидуальных программ повышения квалификации для различных групп, которые, укрепляя целевые установки, управление временем и другие возможности, объединяют ресурсы для стимулирования самообразования учащихся в целях развития карьеры.

Рекомендации

Для групп с низкими уровнем мотивации – усилить обучение постановке целей и управлению временем, а также улучшить методы самообучения и устойчивости к неудачам.

Для людей с высоким уровнем мотивации – предоставить более продвинутые ресурсы для саморазвития (такие как обучение профессиональным навыкам и развитие лидерских качеств) для дальнейшего стимулирования потенциала к самообразованию.

Заключение

Таким образом, посредством теоретического анализа и экспериментальных исследований установлены уровни мотивации студентов. Университеты могут предложить соответствующие курсы и организовать мероприятия, которые помогут студентам углубить свое самосознание. Преподаватели должны направлять студентов на постановку разумных целей. Школа, семья и общество совместно создают благоприятную среду.

Список литературы

1. Бондаревский, В.Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности к самообразованию. – М.: Просвещение, 1985. – 144 с.
2. Вдовенко, Л.И. Проблемы развития потребностей будущего учителя в самосовершенствовании / Л.И. Вдовенко, Л.В. Конаныхин, Г.Ф. Паску. // Пути совершенствования подготовки учителя средней школы. / Отв. ред. И.И. Сакович. – Горький: ГТПИ им. А.М. Горького, 1989. – С. 121-141.
3. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М. : Исслед. центр. пробл. качества подгот. специалистов, 2004. – 38 с.

4. Нартова, И.И. Из опыта воспитания мотивов профессионально-педагогического самообразования / И.И. Нартова, Р.П. Скульский. // Сов. пед., 1977. № 9. – С. 81-87.
5. Савина, Ф.К. Мотивы самообразования и пути их воспитания / Ф.К. Савина, Н.Н. Демидов, В.Ф. Афанасьев, Л.А. Земскова. // Руководство самообразованием школьников: Из опыта работы / Ред.-сост. Б.Ф. Райский, М.Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1983. – С. 28-56.
6. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Народное образование. – № 2. – 2003. – С. 58-64.
7. <https://psytests.org/work/amanC.html> Дата доступа: 22.04.2025.

© Ц. Чжао

СЦЕНАРИЙ КРУГА СООБЩЕСТВА «ДЕТСКИЕ ЖАЛОБЫ»

Абрамова Наталья Васильевна

педагог-психолог высшей квалификационной категории

Прохоренко Екатерина Денисовна

педагог-психолог

МАДОУ № 96 г. Томска

Аннотация: Психолого-педагогическое сопровождение в дошкольном образовательном учреждении – это профессиональная деятельность специалистов, направленная на создание условий для профилактики эмоционального и профессионального выгорания педагогов дошкольных учреждений. Сегодня, в условиях модернизации образования, забота о психологической безопасности и здоровье детей становится обязательным ориентиром в работе каждого образовательного учреждения, показателем достижения им современного качества образования. Очевидно, что психологическая безопасность – важнейшее условие полноценного развития ребёнка, сохранения и укрепления его психологического здоровья. Психологическое здоровье, в свою очередь, является основой жизнеспособности ребёнка, которому в процессе детства и юности приходится решать далеко не простые задачи в своей жизни: формировать образ «Я», развивать свои способности, осваивать собственное поведение, учиться, брать на себя ответственность, осваивать систему социальных навыков.

Ключевые слова: дети 5-6 лет, воспитатели, младший воспитатель, педагог-психолог, развитие умения самостоятельно решать несложные конфликтные ситуации, обучение навыкам конструктивного взаимодействия и сотрудничества, формирование ответственности за разрешение конфликтных ситуаций, обучение распознаванию своих чувств и чувств других людей, развитие эмпатии, развитие желания помочь и поддержать, способствование сплочению детского коллектива.

COMMUNITY CIRCLE SCRIPT «CHILDREN'S COMPLAINTS»

Abramova Natalya Vasilievna

Prokhorenko Ekaterina Denisovna

Abstract: Psychological and pedagogical support in a preschool educational institution is a professional activity of specialists aimed at creating conditions for the

prevention of emotional and professional burnout of preschool teachers. Today, in the context of modernization of education, concern for the psychological safety and health of children is becoming a mandatory target in the work of each educational institution, an indicator of their achievement of modern quality of education. Obviously, psychological safety is the most important condition for the full development of a child, maintaining and strengthening his psychological health. Psychological health, in turn, is the basis for the viability of a child who, in the process of childhood and adolescence, has to solve far from simple tasks in his life: build an image of "I", develop his abilities, master his own behavior, learn, take responsibility for himself, master a system of social skills.

Key words: children aged 5-6, educators, junior educator, educational psychologist, development of the ability to independently resolve simple conflict situations, teaching skills of constructive interaction and cooperation, formation of responsibility for resolving conflict situations, teaching recognition of one's own feelings and the feelings of other people, development of empathy, development of the desire to help and support, promoting cohesion of a children's group.

Вступительная часть

— Доброе утро, «Солнышки»! (название группы). Сегодня у нас необычная встреча, она называется – детский Круг (можно Круг назвать по названию группы, например, «Круг солнышек»). У детского Круга есть свой символ – это мудрая сова. Она будет нам помогать на нашей встрече.

У детского Круга есть свои правила: бережно относиться к символу слова; говорить будет тот, у кого в руках будет мудрая сова; слушаем друг друга внимательно, давая каждому ребенку высказаться, не перебивать



Рис. 1. Детский круг

Хранитель прикрепляет картинки с изображением правил на мольберт.

1.



2.



3.



Рис. 2. Символ круга

Содержательная часть

1-й круг (круг историй и размышлений)

Вопрос круга

— «Бывает, что вы обижаетесь, злитесь, ссоритесь между собой в группе?»

— Я прошу вас рассказать случай, когда вы на что-то обиделись или разозлились. Например, «Я злюсь, когда...Больше всего мне не нравится, когда... Я обижаюсь, когда...».

— Давайте, я начну. У меня в кабинете очень много книг, игрушек, настольных игр, которые мне нужны для работы с детьми. Для того чтобы мои занятия были интересными и познавательными, в своих книгах я нахожу игры, задания, иллюстрации для детей. Игры и игрушки мне также необходимы для занятий как с самыми маленькими детьми, так и с детьми постарше. И мне очень не нравится, когда в мое отсутствие из моего кабинета берут мои книги и игрушки, не предупредив меня об этом. Я особенно сержусь, когда их не возвращают обратно. Мне будет жаль, если они потеряются.

Хранитель Круга передает символ слова следующему участнику (рядом с Хранителем сидит воспитатель, в середине Круга – младший воспитатель, и завершает раунд историй другой воспитатель).

— Спасибо за ваши истории, действительно бывает обидно, когда без спроса берут твою игрушку или портят рисунок.

Релаксация «Спагетти».

— Давайте немного отвлечемся и поиграем. Представьте, что вы длинные макароны. Они очень длинные, тонкие и прямые (нужно максимально вытянуться, опустить руки вдоль тела. Почувствуйте в теле напряжение). А теперь берем большую блестящую кастрюлю с водой, ставим ее на плиту, будем варить спагетти. Положим наши длинные и твердые макароны в кастрюлю (опять почувствуйте напряжение). Вода в кастрюле кипит и, постепенно, очень медленно, наши макароны становятся мягче (выполняется в медленном темпе), еще мягче... Пока окончательно не окажутся на дне кастрюли (лечь на пол и максимально расслабиться). Как здорово у вас получилось изображать макароны!

2-й круг (обсуждение ситуации, отношение к проблеме, трудности).

Дети возвращаются на стульчики.

— Послушайте сказку (стихотворение), а потом поговорим, о чем она.

«**Ябеда**» (Автор: Лариса Беньковская)

Ябедой Лену зовут все в округе,

Тронешь её, начинает кричать

– Он меня стукнул, не я виновата,

Первый он начал, не буду молчать ...

С ней перестали играть все ребята.

Лену обходят теперь стороной.

Снова не так...и опять слышен голос:

– Что же никто не гуляет со мной?

– Я принесла свою куклу Танюше,
Мячик хотела Серёжке отдать,
Но отвернулись Серёжа и Таня,
Не захотели со мною играть.
– Всё расскажу, я пожалуюсь маме,
Пусть перестанут меня обижать.
Мама заставит, мама прикажет,
Снова все станут меня уважать.
Но мама, рукою поправив мне чёлку,
Тихонько шепнула, прищурив глаза,
– Мирись, разбирайся с подружками, дочка,
А может, во всём ты виновна сама?
Ведь друга обидев, тайком ты сбежала,
Но стала виновным его называть.
Малышке в песочнице замок сломала,
Но даже «прости» не сумела сказать.
С утра от тебя слышу жалобы, крики.
Ошибок своих ты не хочешь признать.
Поэтому все от тебя отвернулись,
Никто не желает тебя понимать.
Подумала Лена и маме сказала:
– Я стану добрее, я стану другой.
Делиться игрушками буду с друзьями,
И с жалобой бегать не буду домой.
И мамочка сразу меня приласкала,
Сказала, что правильно я говорю.
И я всем ребятам «Простите» сказала.
Сказала, что всех их я очень люблю!
Закончилась сказка про Ябеду-Лену.
Теперь эту девочку ставят в пример.
Она помогает и взрослым и детям,
Теперь в Лене много хороших манер.

Сказка «Про Юлю-ябеду»

Жила-была девочка Юля. Красивая, умная. Да вот только очень любила ябедничать. Ее во дворе все так и звали: Юля-ябеда.

Однажды девочка, как обычно, отправилась солнечным летним днем на прогулку. Вышла, а во дворе уже все ребята собрались: кто в песочнице играет, кто на велосипеде да на качелях катается, а кто-то – с мячиком играет. Стала подходить Юля к песочнице и видит, что Коля Маше на голову песок стал сыпать. Огляделась девочка по сторонам и увидела Колину маму – тетю Настю, сидящую на лавочке с другими мамами.

– Тетя Настя, тетя Настя! А ваш Коля Маше в волосы песка насыпал! – стала ябедничать Юля, подойдя к маме мальчика.

– Коля, ты зачем песком кидаешься? – вскочила с лавочки тетя Настя. – А ну-ка выходи из песочницы, и пойдем домой!

Мальчик очень расстроился, но ему ничего не оставалось, как пойти домой. Его мама была непреклонна.

– Ябеда-корябеда, – обидно сказал Коля, проходя мимо Юли.

Девочка не обратила на его слова внимания и побежала в мяч с ребятами играть.

Играет-играет, да тут мяч из Никиткиных рук как выскользнет и как ударит Степу прямо в глаз. Заплакал Степа, а все ребята вместе с Никитой побежали его утешать. Только Юля-ябеда не пошла. Ринулась девочка уже к Никиткиной маме – тете Свете.

– Тетя Света, тетя Света, – а ваш Никита Степе в глаз мячом попал. Бросилась тетя Света к ребятам, а Степан уже давно не плачет и снова в мяч играет.

– Что же ты ябедничаешь, Юля? – спросила девочку Никиткина мама. – Так поступать нехорошо, – и погрозила девочке пальцем.

А Юля пропустила слова тети Светы мимо ушей и побежала на качелях кататься. Подошла к ним, а никто из ребят ей кататься не дает.

– Не хотим мы, Юля, с тобой играть! – сказали ребята. – Уходи отсюда и играй теперь одна!

Девочка разобиделась и решила посидеть на лавочке. А пока к ней шла, ее платье зацепилось за куст и порвалось.

– Ой, что же теперь делать? – заплакала Юля-ябеда.

– Вот мне от мамы попадет!

И тут, к ней подошла совсем незнакомая девочка Люся. Она вместе с родителями только переехала в этот дом и вышла во двор знакомиться с ребятами.

– Не плачь, – сказала новенькая девочка. – Меня Люся зовут, а тебя как? Пошли скорее ко мне домой. Моя мама портнихой работает. Я ее попрошу, чтобы она зашила твоё платье. Вот увидишь, ни следа от дырки не останется.

– А меня Юля, – ответила девочка, утирая слезы. – Пошли.

Пришла Юля-ябеда к Люсе в гости, познакомилась с тетей Катей, Люсиной мамой, та ей дырку на платье и зашила.

– Возьми! Теперь твоё платье, снова как новое! – сказала тетя Катя.

– Спасибо, спасибо! – затанцевала Юля.

А пока тетя Катя ей платье зашивала, девочка поняла, как нехорошо ябедничать и как надо поступать.

После этого случая Юля больше не ябедничала. Она стала всем ребятам помогать, и они снова с ней подружились.

— Ребята, как вы думаете, о чем эта сказка? Кто такие ябеды?

Вопрос круга

— «Расскажите о ситуациях, когда жалуются на вас, или вы жалуетесь на других».

Хранитель Круга передает символ слова воспитателю, который без имен рассказывает ситуацию, произошедшую в группе «Иногда у нас в группе...».

— Да, действительно, бывает очень неприятно, когда на тебя жалуются, и взрослый, не разобравшись, может наказать за то, в чем ты не виноват. Иногда бывают другие ситуации, когда предупредить или сказать воспитателю о поступках других детей очень важно! Такие ситуации касаются безопасности и здоровья людей. Например, кому-то из ребят стало плохо, пошла кровь из носа, примерз на морозе к металлическому предмету и т.д. И это не будет считаться жалобой и ябедничеством!

Игра малой подвижности «Запрещенное движение».

3-й круг (обсуждение вариантов решения, принятие детьми ответственности за выполнение решений)

Дети меняют свое положение, пересаживаются со стульчиков на заранее подготовленные подушки.

Вопрос круга

— «Что каждый из вас готов сделать, чтобы жалоб в группе стало меньше?»

— Ребята, давайте подумаем вместе, что нам придумать, чтобы избежать ябедничества и меньше ссориться. Я готова приходить к вам в группу и узнавать, как идут дела с нашими договоренностями, и помогать решать спорные ситуации между вами.

Хранитель Круга передает символ слова воспитателю. После предложений участников Круга Хранитель задает вопрос «Что из того, что вы предложили, вы готовы выполнить?». Во время проведения Круга один из воспитателей записывает предложения.

— Сколько разных предложений вы высказали для того, чтобы ваша группа стала дружнее, и подобные ситуации случались реже. Каждый из вас высказал готовность внести свой вклад в дружный коллектив и оказать помощь друг другу. Чтобы ваши договоренности были перед глазами и не забывались, предлагаю сделать плакат дружбы (*совместно с детьми дать название*). На плакате мы нарисуем символы, картинки, посмотрев на которые вы будите вспоминать о своих обещаниях и стараться их выполнять.

Перечисляются предложения детей, Хранитель Круга интересуется, какое изображение, символ подойдет для данного правила (можно сделать коллаж или нарисовать и т.д.)

Игра «Поменяйтесь местами»

— Поменяйтесь местами те, у кого:

- светлые волосы;
- в одежде есть красный цвет;
- кто родился летом;
- кто любит кашу и т.д.

Заключительная часть (ритуал закрытия Круга)

— Совсем скоро наступит самый любимый праздник детей – Новый год! Закончить наш детский Круг я предлагаю добрыми словами и пожеланиями друг другу.

В конце дети делают пирамиду из рук, по очереди называя свое имя.

Хранитель Круга дарит группе большую новогоднюю раскраску для всей группы, чтобы все дети имели возможность поучаствовать в коллективной работе. Раскраска также помещается на видное место в группе.

«Плакат дружбы» размещается в группе на видное место, при необходимости его можно дополнять или видоизменять.

Список литературы

1. Восстановительные программы в работе с детьми и семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации (сборник материалов). – Москва: МОО Центр «Судебно-правовая реформа», 2014. – 152 с.
2. Скрыльникова, Л.П. Лабораторный практикум по детской психологии / сост. Л.П. Скрыльникова, О.Н. Богомягкова. – 4-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2019. – 67 с.
3. Киселева, М.В. Арт-терапия в работе с детьми: Руководство для детских психологов, педагогов, врачей и специалистов, работающих с детьми: пособие / М.В. Киселева. - СПб.: Речь, 2007. – 149-160 с.
4. Кунафеева Г.Ю. Диагностика эмоциональных нарушений с применением арт-терапевтических методик. // Справочник педагога-психолога. Детский сад. - 2015. - № 3, с. 12 – 24.
5. Кутын, Н.Г. Безопасность: понятие, виды, определения // Вестник Университета прокуратуры Российской Федерации. 2013. № 1(33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-ponyatie-vidy-opredeleniya> (дата обращения: 15.04.2025).
6. Баева, И.А. Психология безопасности как основа анализа экстремальной ситуации // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2012. № 145. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologiya-bezopasnosti-kak-osnova-analiza-ekstrema-lnoy-situatsii> (дата обращения: 15.04.2025).

© Н.В. Абрамова, Е.Д. Прохоренко

DOI 10.46916/20082025-3-978-5-00215-837-9

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ПРИ РАС

Давтян Армине Ваграмовна

преподаватель

Гаварский государственный университет,
руководитель психолого-педагогических программ
МОО «Харизма»

Аннотация: В статье рассматриваются нейropsychологические механизмы поведенческих нарушений у детей с расстройствами аутистического спектра (РАС). Основное внимание уделяется функциональной несостоятельности таламо-кортико-цереbellарных цепей, а также структур первичного и среднего мозга, лимбической системы. Представлена типология дезорганизованного поведения и обоснованы направления сенсорно-нейropsychологической коррекции.

Ключевые слова: аутизм, поведение, сенсорная дезинтеграция, нейropsychология, мозжечок, таламус.

NEUROPSYCHOLOGICAL MECHANISMS OF BEHAVIORAL DISORDERS IN ASD

Davtyan Armine Vagramovna

Abstract: The article examines the neuropsychological mechanisms of behavioral disorders in children with autism spectrum disorders (ASD). Particular attention is paid to the functional insufficiency of the thalamo-cortico-cerebellar circuits, as well as the structures of the primary and midbrain, and the limbic system. A typology of disorganized behavior is presented, and directions of sensory-neuropsychological correction are substantiated.

Key words: autism, behavior, sensory disintegration, neuropsychology, cerebellum, thalamus.

Введение: Растущая распространённость РАС требует пересмотра традиционных подходов к интерпретации поведенческих отклонений с учётом нейropsychологических механизмов. Согласно данным Всемирной организации

здравоохранения, за последние десятилетия наблюдается рост распространённости РАС, что ставит перед научным сообществом задачу глубокого анализа патогенеза расстройств и построения эффективных коррекционных стратегий [1].

Поведенческие особенности при РАС обусловлены нейрофизиологическими нарушениями, проявляясь как гиперреактивность, самостимуляция или социальная отстранённость. Они связаны с несостоятельностью подкорковых структур, включая таламус, мозжечок и лимбическую систему [2, 3].

Дисфункция указанных отделов мозга нарушает передачу информации к лобным и теменным долям, что искажает не только восприятие, но и сам механизм формирования ответной (эфферентной) реакции. В результате у ребёнка с РАС наблюдается расщепление между поступающими сенсорными стимулами и способностью на них адекватно реагировать, что обуславливает выраженные нарушения поведения [4, 5].

Цель исследования заключается в выявлении нейропсихологических основ дезадаптивного поведения при РАС и определении возможностей коррекции через воздействие на сенсомоторные и регуляторные звенья мозга.

Объектом исследования являются нейропсихологические методы профилактики и коррекции поведенческих нарушений у детей с РАС.

Предметом — динамика сенсорной, эмоциональной и поведенческой регуляции при применении сенсомоторных и нейропсихологических техник.

Гипотеза исследования основывается на предположении, что нарушение сенсорной интеграции, обусловленное несформированностью таламо-кортико-церебеллярных цепей и функциональной незрелостью первичных мозговых блоков, приводит к формированию стойких поведенческих расстройств. Коррекция, направленная на стимуляцию этих зон, позволяет снизить интенсивность аутичных проявлений и повысить адаптационный потенциал ребёнка.

Методологические основы исследования. Методология исследования строится на основе междисциплинарного подхода, интегрирующего классическую нейропсихологию, детскую психиатрию, сенсорную интеграцию и нейрофизиологию развития.

Фундаментом послужила теория трёх функциональных блоков мозга А.Р. Лурия, в которой подчёркивается роль первого блока (энергетического), обеспечивающего регуляцию активации и бодрствования, второго блока

(сенсорного), ответственного за приём, анализ и синтез поступающей информации, и третьего блока (регуляторного), формирующего целенаправленную программу поведения [6, с. 110–115].

Концепция Л.С. Выготского о социализации как внутреннем процессе интериоризации внешних стимулов подтверждает значимость ранней коррекции при РАС в сенситивные периоды развития, когда нервная система наиболее восприимчива к внешнему влиянию [7, с. 134–138].

Принципы иерархии сигнальных систем и нейропластичности (Павлов) подтверждают взаимосвязь между ранними повреждениями мозга и последующим нарушением высших психических функций [8, с. 218–222].

Современные нейровизуализационные исследования (Neir, Müller, 2013) показали, что у детей с РАС наблюдается нарушение связей между таламусом и корой больших полушарий, особенно в зонах, отвечающих за сенсорную фильтрацию и моторное планирование. Эта дезинтеграция объясняет выраженные поведенческие реакции на сенсорную перегрузку, сопровождаемые гиперреактивностью или ступором [9].

Метод нейропсихологической сенсомоторной коррекции, разработанный Ю.С. Шевченко и В.А. Корнеевой, предполагает активизацию подкорковых и стволовых структур мозга с целью стабилизации межполушарных связей и создания условий для развития высших психических функций [10, с. 45–47].

Авторская практика в рамках развивающего центра «АЙБ БЕН ГИМ» (Армения) за период с 2011 по 2024 гг. подтвердила эффективность поэтапного воздействия на сенсорные каналы, в том числе через тактильные, вестибулярные и проприоцептивные стимулы [11].

Работы Джин Эйрс в области сенсорной интеграции, а также исследования М.М. Семаго подчеркивают важность дифференцированной диагностики нейропсихологических дефицитов, что позволяет индивидуализировать коррекционные программы [12, с. 92–96].

Таким образом, методология исследования опирается на:

- нейропсихологическую модель мозга и развитие ВПФ (Лурия, Выготский);
- сенсорно-ориентированные подходы (Эйрс, Шевченко, Семаго);
- нейрофизиологическую концепцию пластичности (Павлов, Dawson);
- эмпирическую практику раннего вмешательства (2011–2024 гг.).

Нейропсихологические механизмы поведенческих нарушений при РАС. Поведение человека формируется в результате взаимодействия сенсорных стимулов, внутренних потребностей и нейронных механизмов обработки и регуляции ответной реакции. В случае расстройств аутистического спектра поведенческие отклонения носят устойчивый и дезадаптивный характер, поскольку обусловлены несформированностью или нарушением функциональной взаимосвязи между первичными сенсорными структурами и зонами интеграции в коре головного мозга [13, 14].

Исследования показали, что у детей с РАС наблюдаются выраженные отклонения в работе таламуса, который выполняет функцию центральной сенсорной релейной станции. Все каналы восприятия, за исключением обонятельного, проходят через его ядра, где информация фильтруется, перерабатывается и передаётся в кору. При аутизме отмечаются нарушения в ретикулярных ядрах таламуса, что приводит к искажению и гиперсенситивности внешних раздражителей [15].

Наряду с таламусом ключевую роль играют структуры первичного мозга (стволовые отделы) и среднего мозга (мезэнцефалон), которые регулируют архаические механизмы выживания — ориентировочные и защитные реакции (бег, замирание, агрессия). Их гиперактивация у детей с РАС проявляется как двигательная расторможенность, избегающее поведение или парадоксальные сенсомоторные реакции, не соответствующие реальному стимулу [16].

Мозжечок, помимо моторной координации, выполняет функции регуляции внимания, речевой модуляции и когнитивной гибкости. Его гипоплазия или функциональная несогласованность с корой больших полушарий нарушает адаптацию к внешней среде. В ряде нейровизуализационных исследований выявлено ослабление связей между мозжечком и префронтальной корой, особенно у детей с РАС, сопровождающихся гиперактивным поведением [13, 17].

Лимбическая система — центр эмоциональной памяти, аффекта и реакции на стресс — также вовлечена в формирование аутичных паттернов поведения. Повреждение или незрелость миндалевидного тела, гиппокампа, поясной извилины приводит к нестабильности аффективной регуляции, страху, отстранённости или избыточной тревожности при минимальных изменениях сенсорной среды [18].

Такая дезорганизация восприятия сенсорного потока на входе (афферентация) автоматически приводит к искажению и неадекватности

поведенческого ответа (эфферентация). Поведение ребёнка становится рефлексогенным, обусловленным не социальной мотивацией, а нарушенной обработкой нейросенсорной информации. Это объясняет феномен самостимуляции: ребёнок воспроизводит монотонные движения (покачивания, круговые пробежки, хлопки), чтобы контролировать или стабилизировать поток сенсорных раздражителей [19, 20].

Ранние проявления таких нарушений включают:

1. отсутствие зрительного и слухового контакта;
2. отвращение к прикосновениям или звукам;
3. резкие вспышки раздражения при смене обстановки;
4. снижение реакции на имя, просьбу или указание;
5. стереотипные движения в ответ на внутреннее напряжение.

Эти симптомы являются прямым следствием разрыва в таламо-кортико-церебеллярных цепях, что подтверждено исследованиями с использованием диффузионной тензорной визуализации и fMRI [17].

Поведение при РАС — следствие сенсорной дезинтеграции, связанной с нарушениями в таламо-кортико-церебеллярных цепях. Эти нарушения искажают восприятие, затрудняют регуляцию и ведут к дезорганизованным реакциям, снижая адаптивность ребёнка [14, 16, 17, 19].

Коррекция такого поведения требует не только психолого-педагогических, но и чётко выверенных нейропсихологических и сенсорно ориентированных методов воздействия, направленных на восстановление нейросенсорной и эффекторной согласованности.

Типология поведенческих паттернов при РАС и нейропсихологическая интерпретация. Данная типология была сформулирована на основе авторского эмпирического анализа поведенческих паттернов у детей с РАС за период 2011–2024 гг. в рамках развивающего центра [15].

Поведение ребёнка с расстройствами аутистического спектра не является случайным или произвольным: оно закономерно отражает специфику нейрофизиологических нарушений, глубину сенсорной дезинтеграции и степень несформированности регуляторных систем. Наблюдаемое многообразие поведенческих реакций — от гипоактивности и ступора до взрывной гиперактивности и агрессии — обусловлено тем, в каких именно зонах мозга локализовано функциональное расстройство и как оно влияет на интеграцию внешнего и внутреннего опыта [1, 3, 9, 12]. В соответствии с

наблюдениями автора можно выделить три основных типа паттернов поведения (табл. 1).

Таблица 1

Типология поведенческих паттернов у детей с РАС

№	Тип паттерна	Основные характеристики	Нейропсихологическая основа	Источники
1	Изолированно-отстранённый	• Сниженная инициатива • Отсутствие зрительного контакта • Аутостимуляции • Равнодушие к окружающим	Дефицит активации I блока мозга (энергетического); гиподисфункция лимбической системы	[4, 5, 15, 16]
2	Импульсивно-дезорганизованный	• Двигательная расторможенность • Аффективные всплески • Агрессия, самоповреждение • Плохая переключаемость	Нарушения взаимодействия таламуса, мозжечка и префронтальной коры	[6, 8, 13, 17]
3	Ситуативно-зависимый	• Поведение стабильно в привычной среде • Страх и отстранённость при изменениях • Чувствительность к нарушениям ритуала	Функциональная несогласованность лимбической системы, гиппокампа, височных зон	[14, 15, 18]

Поведенческие паттерны не существуют изолированно: они могут чередоваться или накладываться друг на друга в зависимости от уровня возбуждения нервной системы, условий окружающей среды, времени суток, эмоционального состояния. В основе этих паттернов лежит нарушенная иерархия саморегуляции: от архаических защитных реакций (бежать, замереть, кричать) до отсутствия социального считывания и понимания причинно-следственных связей.

Именно поэтому диагностика и коррекция поведения при РАС не могут опираться только на педагогические методы. Требуется нейропсихологический анализ, включающий оценку модальностей, уровня возбуждения, включённости в сенсорное поле и продуктивности регуляторных механизмов.

Диагностические и коррекционные подходы при поведенческих нарушениях у детей с РАС. Коррекция поведенческих расстройств при РАС невозможна без чёткой диагностики их нейропсихологических основ. Эффективность вмешательства определяется тем, насколько точно специалист способен определить уровень сенсорной дезинтеграции, структуру

регуляторных дефицитов и степень несформированности произвольного поведения. Современный подход требует перехода от поведенчески ориентированных схем к модально-специфической нейропсихологической диагностике [27, с. 94–98].

1. Диагностика

Комплексная нейропсихологическая диагностика при РАС включает:

- **Оценку сенсорных модальностей** — анализ гипо- или гиперреактивности в слуховой, зрительной, тактильной и вестибулярной системах. Нарушения на этом уровне указывают на дисфункцию таламических и стволовых структур [28].

- **Исследование регуляторных функций** — оценивается способность к произвольной моторике, сдерживанию импульсов, переключаемости внимания и речевому контролю. Дефициты в этой сфере коррелируют с незрелостью лобных долей и мозжечка [29].

- **Выявление поведенческих паттернов** — через наблюдение, анкетирование родителей, картирование стимулов (сенсорные карты) и оценку адаптивных реакций в меняющейся среде [30].

Особое значение имеет определение **сенсорного профиля ребёнка** по шкалам Jean Ayres и Winnie Dunn, что позволяет построить индивидуальную стратегию коррекции поведения на основе ведущих каналов восприятия и сенсорной возбудимости [31, с. 56–58].

2. Коррекционные стратегии

Коррекционная работа с детьми с РАС направлена на активацию, гармонизацию и согласование нейросенсорных потоков, с одновременным укреплением регуляторного блока мозга.

Эффективная коррекция поведения при РАС опирается на сенсомоторную нейропсихологическую терапию (ритм, дыхание, вестибулярные и латеральные упражнения), проприоцептивную стимуляцию (давление, работа с тяжестью), структурирование среды (визуальные схемы, ритуалы) и семейное сопровождение с элементами телесной эмпатии. Комплексное воздействие восстанавливает сенсорную фильтрацию и регуляцию возбуждения [36].

Таким образом, коррекционная работа с детьми, страдающими РАС, должна строиться на нейропсихологическом принципе индивидуализации и учитывать сенсорный профиль, тип регуляторных нарушений и структуру поведенческого реагирования. Воздействие должно охватывать не только

поведение как феномен, но и его нейробиологическую основу, обеспечивая согласованность между восприятием и ответной реакцией.

Заключение. Поведенческие расстройства при РАС отражают нейropsychологические дефициты, включая нарушения в таламо-кортико-цереbellарных цепях, лимбической системе и первичных сенсорных блоках. Эти функциональные сбои приводят к дезорганизации восприятия и регуляции.

Разработанная типология паттернов поведения и сенсорно-нейropsychологические методы коррекции доказали эффективность в практике. Индивидуализированный подход, основанный на нейropsychологическом анализе, обеспечивает повышение адаптационного потенциала ребёнка.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по аутизму и нарушению развития. Женева: ВОЗ, 2013.
2. Лурия А.Р. Основы нейropsychологии. — М.: Изд-во МГУ, 1973.
3. Семаго М.М., Семаго Н.Я. Нейropsychологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. — М.: ВЛАДОС, 2017.
4. Иванов А.Н. Биологические основы аутизма. — СПб.: Речь, 2016.
5. Нейropsychология детского возраста / под ред. Т.В. Ахутиной. — М.: МГУ, 2015.
6. Лурия А.Р. Язык и сознание. — М.: Изд-во МГУ, 1979.
7. Выготский Л.С. Психология развития человека. — М.: Смысл, 2005.
8. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. Т. 3. — М.-Л.: АН СССР, 1951.
9. Neir M., Müller R.A. Thalamocortical connectivity in autism: a review of neuroimaging studies. *NeuroImage: Clinical*, 2013, 2: 306–312.
10. Шевченко Ю.С., Корнеева В.А. Нейropsychологическая коррекция в сенсомоторном развитии. — СПб.: Детство-Пресс, 2018.
11. Эмпирические наблюдения автора на базе развивающего центра «Айб Бен Гим» (Армения), 2011–2024 гг. [неопубликованные материалы].
12. Ayres, J. (2005). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles: Western Psychological Services. <https://www.wpspublish.com/sensory-integration-and-the-child>
13. Семаго М.М., Семаго Н.Я. Сенсомоторная коррекция в детском возрасте. — М.: ВЛАДОС, 2018.

14. Courchesne, E., Campbell, K., & Solso, S. (2011). Brain growth across the life span in autism: Age-specific changes in anatomical pathology. *Brain Research*, 1380, 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.09.101>
15. Baron-Cohen, S., & Belmonte, M.K. (2005). Autism: A window onto the development of the social and the analytic brain. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 109–126. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144137>
16. Dawson, G. et al. (2012). Early behavioral intervention is associated with normalized brain activity in young children with autism. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(11), 1150–1159. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2012.08.018>
17. Корнеева В.А. Психология детского возраста и коррекционная педагогика. — СПб.: Питер, 2017.
18. Лебединская К.С., Никольская О.С. Аутизм у детей. — М.: Медицина, 2004.
19. Amaral, D.G., Schumann, C.M., & Nordahl, C.W. (2008). Neuroanatomy of autism. *Trends in Neurosciences*, 31(3), 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.12.005>
20. Жилинская Г.Г. Нейропсихология развития. — М.: Речь, 2012.
21. Олифирова Л.В. Поведенческие расстройства и их коррекция. — СПб.: Речь, 2020.
22. Dunn, W. (1999). *The Sensory Profile: User's Manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation. <https://www.pearsonassessments.com/store/usassessments/en/Store/Professional-Assessments/Developmental-Early-Childhood/Sensory-Profile/p/100000823.html>
23. Левченко И.А. Сенсомоторная коррекция в дошкольном возрасте. — М.: Генезис, 2021.
24. Dawson, G. (2008). Development of brain systems in autism. *Development and Psychopathology*, 20(3), 771–785. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000373>
25. Глухова А.С. Сенсорные карты как метод диагностики. — М.: НейроПресс, 2020.
26. Шевченко Ю.С. Нейропсихологические занятия с детьми. — СПб.: Речь, 2019.
27. Семаго М.М. Модально-специфическая диагностика. — М.: ВЛАДОС, 2015.
28. Соловьева С.Н., Лебедев А.Е. Нейропсихология развития: учебное пособие. — М.: Перспектива, 2020.

29. Ахутин В.Н., Муравьева И.А. Развитие регуляторных функций у детей. — М.: Речь, 2017.
30. Ткаченко Т.А. Нейропсихологическая коррекция поведения. — М.: Академкнига, 2019.
31. Jean Ayres Sensory Integration Theory. Western Psychological Services, 2014. <https://www.wpspublish.com>
32. Семаго М.М., Шевченко Ю.С. Сенсомоторные технологии в коррекционной работе. — СПб.: Речь, 2021.
33. Олейник О.В. Проприоцептивная интеграция в работе с детьми. — Киев: Научная мысль, 2021.
34. Kranowitz, C.S. (2005). *The Out-of-Sync Child*. New York: Penguin Group. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/94847/the-out-of-sync-child-by-carol-stock-kranowitz-ma/>
35. Mammen, M., & Malloy, J. (2019). *Co-regulation and Sensory Parenting*. Boston: Child Focus Press. <https://childfocuspress.com/products/co-regulation-and-sensory-parenting>

© А.В. Давтян

**ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ У ДЕТЕЙ
СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Агеева Екатерина Юрьевна

студент

Научный руководитель: **Гольцова Татьяна Викторовна**

к.психол.н., доцент

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»

Аннотация: В статье представлены результаты эмпирического исследования особенностей пространственной представлений у детей старшего дошкольного возраста с задержкой психического развития (ЗПР). Проанализирован и адаптирован диагностический инструментарий, включающий нейропсихологические пробы, для оценки уровня сформированности пространственных представлений. Проведен сравнительный анализ развития пространственной ориентировки между детьми с ЗПР и нормально развивающимися сверстниками. Выявлены специфические особенности пространственных представлений у детей с ЗПР, обусловленные дефицитностью когнитивных процессов и нарушениями сенсомоторной интеграции. Предложена уровневая оценка развития пространственных представлений и рассмотрена взаимосвязь этих представлений с другими когнитивными функциями. Обсуждаются перспективы использования метода замещающего онтогенеза в коррекционной работе.

Ключевые слова: старшие дошкольники, задержка психического развития, пространственная ориентировка, пространственные представления, когнитивное развитие, нейропсихологическая диагностика, метод замещающего онтогенеза, сенсомоторная интеграция.

**AN EMPIRICAL STUDY OF THE FEATURES OF SPATIAL
ORIENTATION IN OLDER PRESCHOOL CHILDREN
WITH MENTAL RETARDATION**

Ageeva Ekaterina Yurievna

Scientific adviser: **Goltsova Tatiana Viktorovna**

Abstract: The article presents the results of an empirical study of the features of spatial representations in older preschool children with mental retardation. Diagnostic tools, including neuropsychological tests, have been analyzed and adapted to assess the level of formation of spatial representations. A comparative analysis of the development of spatial orientation between children with ZPR and their normally developing peers has been carried out. The specific features of spatial representations in children with ZPR due to deficient cognitive processes and impaired sensorimotor integration have been identified. A level-based assessment of the development of spatial representations is proposed and the relationship of these representations with other cognitive functions is considered. The prospects of using the method of substitution ontogenesis in correctional work are discussed.

Key words: senior preschoolers, mental retardation, spatial orientation, spatial representations, cognitive development, neuropsychological diagnostics, method of substitution ontogenesis, sensorimotor integration.

Введение

В современном обществе отмечается устойчивый рост числа детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), что обусловлено комплексом био-социо-экологических факторов. Среди детей с ОВЗ значительную долю составляют дети с задержкой психического развития (ЗПР), что определяет актуальность исследования особенностей их когнитивного развития, в частности, пространственной ориентировки [1, с. 74-81]. Ранняя диагностика и коррекция нарушений развития, в том числе и пространственной ориентировки, имеет решающее значение для успешной адаптации ребенка в социуме и его дальнейшего обучения.

Пространственная ориентировка – это сложный интегративный процесс, обеспечивающий восприятие, анализ и синтез информации о пространстве и положении объектов в нем. Она является основой для формирования высших психических функций, таких как праксис, гнозис, речь (устная и письменная), зрительно-пространственная память и мышление (Семенович А.В., 2002). Нарушения пространственной ориентировки оказывают негативное влияние на успешность обучения, социальную адаптацию, формирование саморегуляции и произвольной деятельности ребенка (Цветкова Л.С., 1985).

Обзор литературы

В научной литературе подчеркивается, что у детей с ЗПР наблюдаются специфические трудности в освоении пространственных представлений, что

обусловлено особенностями функционирования их центральной нервной системы и дефицитом когнитивных функций (Выготский Л.С., 1983).

Пространственные представления – это система знаний о пространственных свойствах объектов, их форме, величине, относительном расположении и перемещении во времени. Несформированность пространственных представлений у детей с ЗПР часто связывают с дисфункциями теменно-затылочных отделов коры головного мозга, которые играют ключевую роль в обработке пространственной информации (Дробинская А.О., Фишман М.Н., 2001; Симерницкая Э.Г., 1985). Исследования О.П. Гаврилушкиной, Т.Н. Головиной, В.Г. Петровой показывают, что у детей с ЗПР недостаточно сформированы операции пространственного анализа и синтеза, что приводит к трудностям в восприятии и воспроизведении пространственных отношений [3, с. 24-31].

Т.А. Власова и В.И. Лубовский (1999) отмечали затруднения в восприятии и переработке сенсорной информации у детей с ЗПР, что приводит к неполноценности формирования пространственных представлений. Недостаточность пространственных представлений у детей с ЗПР может быть обусловлена нарушениями взаимодействия между сенсорными системами (зрительной, кинестетической, тактильной) [5, с. 53], что приводит к трудностям в формировании целостного представления о пространстве и его элементах (Ахутина Т.В., Пылаева Н.М., 2012).

Т.А. Мусейибова (1990) подчеркивала необходимость поэтапного и систематического формирования пространственных представлений у детей, учитывая их возрастные особенности и использование адекватных методов и приемов обучения.

Н.Я. Семаго и М.М. Семаго (2000) отмечают, что несформированность пространственных представлений негативно влияет на интеллектуальное развитие ребенка, приводя к нарушениям счета, письма, чтения, организации графической и мнестической деятельности. Они подчеркивают важность ранней диагностики и коррекции пространственных представлений для улучшения успеваемости и общего развития ребенка.

А.В. Семенович (2002) рассматривает формирование представлений о пространстве как базовую основу когнитивного и эмоционального развития ребенка. Она указывает на необходимость усвоения правильных стратегий когнитивной деятельности, владения основными пространственными категориями и использования общепринятой маркировки пространства для успешного школьного обучения.

Таким образом, анализ литературных источников позволяет сделать вывод о значимости изучения особенностей пространственных представлений у детей с ЗПР и необходимости разработки эффективных методов коррекционной работы.

Методология исследования

Цель нашего исследования стало выявление особенностей развития пространственных представлений у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР.

В качестве **гипотезы исследования** выступило предположение о том, что у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР отмечаются специфические особенности развития пространственных представлений, проявляющиеся в трудностях освоения телесного и внешнего пространства, квазипространственных представлений и графической деятельности.

Задачи исследования:

1. Определить критерии и показатели уровней развития ориентировки в пространстве у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР.

2. Подобрать диагностические методики и выявить специфические особенности ориентировки в пространстве у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР.

3. Провести сравнительный анализ полученных результатов исследования уровня развития ориентировки в пространстве у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР и нормально развивающихся детей.

Выборка исследования. В исследовании приняли участие 30 детей старшего дошкольного возраста (5-6 лет). Экспериментальную группу составили 15 детей с ЗПР, посещающих старшую дошкольную группу компенсирующей и комбинированной направленности. Контрольную группу составили 15 детей с нормальным психомоторным развитием, посещающих общеобразовательную группу. Диагноз ЗПР был установлен на основании заключения психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Методы исследования:

В исследовании использовался комплекс методов, включающий:

- 1) *теоретические методы*: анализ психолого-педагогической и нейропсихологической литературы по проблеме исследования;
 - организационные методы: сравнительный метод;

2) *эмпирические методы:*

– *нейропсихологическая диагностика:* использовались методики, разработанные М.М. Семаго, Н.Я. Семаго «Диагностика пространственных представлений ребёнка» и методики А.В. Семенович. Данные методики были адаптированы для детей с ЗПР с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей;

– *качественный анализ результатов:* анализ ошибок, стратегий выполнения заданий и особенностей поведения детей в процессе диагностики.

Диагностический инструментарий:

Диагностический комплекс включал следующие пробы, направленные на оценку различных аспектов пространственных представлений:

1) *освоение телесного пространства:* оценка знания частей лица и тела (пробы, адаптированные из методики Хеда [6, с. 34-35]);

2) *освоение внешнего пространства:* проба «Повернись направо, повернись налево» (оценка понимания пространственных направлений); проба «Капризный фотограф» (оценка понимания пространственных отношений между объектами); проба «Моя рука, твоя рука» (оценка понимания понятий «право-лево» относительно другого человека); проба «Пирамидка и осьминог» (оценка понимания пространственных отношений между предметами);

3) *графические диктанты:* проба «Расставь знаки» (оценка способности ориентироваться на плоскости листа бумаги);

4) *развитие квазипространственных представлений:* оценка знания предлогов и понятий, обозначающих расположение предметов.

При оценке результатов выполнения заданий учитывались следующие критерии:

- самостоятельность выполнения задания;
- необходимость помощи взрослого (наводящие вопросы, подсказки, демонстрация);
- невыполнение задания;
- характер ошибок (пространственные, персевераторные, импульсивные);
- время выполнения задания.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе результатов диагностики были выделены три уровня развития пространственной ориентировки: высокий, средний и низкий. Критерии выделения уровней представлены в таблице 1 (табл. 1).

Таблица 1

Критерии выделения уровней развития пространственной ориентировки у детей старшего дошкольного возраста

Уровень	Характеристика
Высокий	Ребенок успешно ориентируется в телесном и внешнем пространстве, понимает и использует пространственные отношения, свободно оперирует пространственными терминами, самостоятельно выполняет графические задания
Средний	Ребенок испытывает трудности в ориентировке в пространстве, нуждается в помощи взрослого, допускает ошибки при выполнении заданий, испытывает затруднения в понимании и использовании пространственных терминов
Низкий	У ребенка наблюдается несформированность пространственных представлений, требуется интенсивная коррекционная работа, не понимает пространственные термины и отношения

Сравнительный анализ результатов исследования между детьми с ЗПР и детьми с нормальным развитием представлен в таблице 2 (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ особенностей пространственных представлений у детей с ЗПР и нормально развивающихся детей

Критерий	Дети с ЗПР	Дети с нормальным развитием
Ориентировка на себе	Затруднения в различении сторон тела, путаница в частях тела даже после многократных тренировок, трудности в определении пространственного расположения частей тела	Сформирована на высоком уровне, стабильная, точное определение частей тела и их пространственного расположения

Продолжение таблицы 2

Ориентировка на плоскости	Ошибки при расположении предметов, непонимание пространственных терминов «между», «рядом», «над», «под», трудности в определении левой и правой стороны листа	Успешное выполнение задач, точное понимание пространственных терминов, уверенная ориентация на плоскости
Графическая ориентировка	Трудности в ориентировке на листе бумаги (например, выход за рамки, несоблюдение пропорций), персеверации, импульсивность	Самостоятельное и уверенное выполнение заданий, соблюдение пропорций и границ, плавные движения
Владение пространственными терминами	Ограниченный словарный запас, трудности в правильном использовании предлогов и наречий, обозначающих пространственные отношения, аграмматизмы	Широкий словарный запас, адекватное использование пространственных терминов, правильное согласование слов в предложении
Скорость и самостоятельность выполнения заданий	Медленная скорость выполнения заданий, необходимость сопровождения взрослого, частые ошибки, низкая мотивация к выполнению заданий	Быстрая и самостоятельная работа, уверенность в выполнении заданий, высокая мотивация

Анализ результатов:

Результаты исследования показали, что дети старшего дошкольного возраста с ЗПР демонстрируют значительные трудности в развитии пространственных представлений по сравнению с нормально развивающимися сверстниками. Наибольшие трудности у детей с ЗПР вызывают задания, требующие ориентировки на плоскости, понимания квазипространственных отношений и анализа сложных пространственных конструкций.

Качественный анализ результатов показал, что дети с ЗПР часто допускают ошибки, связанные с путаницей в определении сторон тела,

нарушением последовательности действий, импульсивностью и персеверациями. У многих детей отмечались трудности в понимании инструкций и низкая мотивация к выполнению заданий.

Коррекционная работа

Учитывая выявленные особенности развития пространственных представлений у детей с ЗПР, необходимо проводить целенаправленную коррекционно-развивающую работу. Одним из эффективных методов коррекции является метод замещающего онтогенеза (МЗО), разработанный А.В. Семенович.

МЗО предполагает восполнение пробелов в сенсомоторном развитии ребенка и стимулирование развития высших психических функций через воздействие на сенсомоторный уровень (Рыбаченко А.Б. и др., 2015). Программа МЗО включает в себя комплекс упражнений, направленных на развитие схемы тела, зрительно-пространственного восприятия, графомоторных навыков и произвольной регуляции.

В качестве примера можно привести следующие упражнения:

- 1) упражнения на определение признаков предметов (форма, размер), построение геометрических фигур из палочек по устной инструкции и по памяти, дополнение контуров фигур;
- 2) упражнения на развитие ориентировки в пространстве: «Покажи на себе» (демонстрация частей своего тела в соответствии с устной инструкцией), игра «Где? Что?» (указание на обозначенные предметы правой и левой рукой);
- 3) упражнения на формирование представлений о пространственных отношениях объектов: игра «Зеркало» (показ правой и левой руки как у себя, так и у человека, сидящего напротив).

Длительность и интенсивность коррекционной программы определяются индивидуально с учетом особенностей развития ребенка.

Выводы

Результаты эмпирического исследования подтвердили наличие специфических особенностей развития пространственной ориентировки у детей старшего дошкольного возраста с ЗПР. Дети с ЗПР демонстрируют значительные трудности в освоении телесного и внешнего пространства, квазипространственных представлений и графической деятельности.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения целенаправленной коррекционно-развивающей работы, направленной на формирование пространственных представлений у детей с ЗПР. Метод

замещающего онтогенеза является эффективным инструментом коррекции пространственных представлений и может быть рекомендован для использования в работе с детьми с ЗПР.

Список литературы

1. Слепович, Е.С., Поляков А.М. Работа с детьми с интеллектуальной недостаточностью / Е.С. Слепович / СПб.: Речь, 2008. С-148.
2. Дробинская А.О., Фишман М.Н. Клинико-психолого-нейрофизиологические механизмы задержки психического развития у детей // Диагностика и коррекция задержки психического развития у детей / Под ред С.Г. Шевченко. М.: АРКТИ, 2001.С. 48-49.
3. Петрова, В.Г., Белякова, И.В. Психология умственно отсталых школьников. – М., 2002.
4. Семенович, А.В. Введение в нейропсихологию детского возраста/ А.В. Семенович – М.: Генезис, 2008. – С. 23-46.
5. Лурия, А.Р. Основы нейропсихологии/ А.Р. Лурия – М.: Академия, 2013. – С. 23-37.
6. Переслени, Л.И. Задержка психического развития: Вопросы дифференциации и диагностики / Л.И. Переслени / Вопросы психологии. – 2009. - No 1. – С. 34-37.
7. Рыбаченко А.Б. Телесно-ориентированные практики в работе с детьми. Метод замещающего онтогенеза / А.Б. Рыбаченко, М.Ф. Барба, М.И. Кравченко // Вопросы дошкольной педагогики. – 2015. – No3. – С. 99–101.
8. Семенович А.В. Нейропсихологическая коррекция в детском возрасте. Метод замещающего онтогенеза. – М., 2007. – 474 с.
9. Семаго М.М., Семаго Н.Я. Диагностика пространственных представлений у детей: Методическое пособие. – М.: Айрис-пресс, 2000.
10. Выготский Л.С. Проблемы дефектологии. – М.: Педагогика, 1983.
11. Цветкова Л.С. Нейропсихология и обучение. – М.: Московский психолого-социальный институт, 1997.
12. Ахутина Т.В., Пылаева Н.М. Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. – СПб.: Питер, 2012.
13. Симерницкая Э.Г. Мозг человека и психические процессы в онтогенезе. – М.: МГУ, 1985.

© Е.Ю. Агеева

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37.033

**РОЛЬ НАГЛЯДНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ
ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА
МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ**

Корнеева Анна Валерьевна

учитель начальных классов

МБОУ «Карлинская средняя школа»

Аннотация: В статье охарактеризована роль наглядных методов обучения в процессе познания окружающего мира младшими школьниками. Познание окружающего мира младшими школьниками является фундаментальным процессом их умственного и социального развития, что обуславливает необходимость применения наглядных методов обучения, учитывающих возрастные психофизиологические особенности и способствующих формированию образного мышления и познавательной активности. Наглядные методы обучения представляют собой совокупность дидактических приёмов, направленных на обеспечение восприятия и усвоения учебного материала через непосредственное чувственное восприятие объектов и явлений в их реальном или символическом виде. Роль наглядных методов обучения на уроках окружающего мира в начальной школе заключается в обеспечении эффективного усвоения учебного материала через непосредственное восприятие реальных объектов природы, моделей, изображений и технических средств, что способствует формированию у младших школьников целостного и осмысленного представления об окружающей действительности, развитию наглядно-образного мышления, познавательной активности и исследовательских навыков.

Ключевые слова: начальная школа, наглядные методы обучения, принцип наглядности, наблюдение, иллюстрация, демонстрация.

**THE ROLE OF VISUAL TEACHING METHODS
IN THE PROCESS OF LEARNING ABOUT THE WORLD
BY PRIMARY SCHOOL CHILDREN**

Korneeva Anna Valerievna

Abstract: The article describes the role of visual teaching methods in the process of cognition of the surrounding world by primary school students. Cognition of the surrounding world by primary school students is a fundamental process of their mental and social development, which determines the need to use visual teaching methods that take into account age-related psychophysiological characteristics and contribute to the formation of imaginative thinking and cognitive activity. Visual teaching methods are a set of didactic techniques aimed at ensuring the perception and assimilation of educational material through direct sensory perception of objects and phenomena in their real or symbolic form. The role of visual teaching methods in the lessons of the surrounding world in primary school is to ensure effective assimilation of educational material through direct perception of real objects of nature, models, images and technical means, which contributes to the formation of a holistic and meaningful idea of the surrounding reality in primary school students, the development of visual-figurative thinking, cognitive activity and research skills.

Key words: primary school, visual teaching methods, principle of visibility, observation, illustration, demonstration.

Познание окружающего мира младшими школьниками является одним из ключевых процессов их умственного, эмоционального и социального развития. В данном возрасте дети активно формируют представления о себе, природе и обществе, что определяет значимость использования эффективных педагогических методов, способствующих развитию их познавательной активности. В педагогической науке наглядные методы занимают важное место, поскольку данный способ обучения основан на учёте особенностей психофизиологии детей младшего школьного возраста, т.е. их склонности к образному мышлению и непосредственному восприятию окружающего мира. Научное обоснование применения наглядных методов на уроках окружающего мира в начальной школе опирается на труды Л.С. Выготского, К.Д. Ушинского, П.Я. Гальперина, Н.Ф. Виноградовой, Ж. Пиаже и Дж. Брунера.

Л.С. Выготский, описывая особенности познавательной деятельности детей младшего школьного возраста, подчёркивал важность взаимодействия ребёнка с окружающей средой через значимые средства передачи информации, включая символы, знаки и визуальные образы [3]. Учёный указывал на то, что обучение, организованное в зоне ближайшего развития ребёнка, становится наиболее эффективным, когда взрослый использует методы, доступные для понимания ребёнка. Согласно Выготскому, наглядность является не просто

иллюстрацией, а средством организации познавательной деятельности, активизирующим внутренние психические процессы ребёнка. Следовательно, наглядные методы обучения создают условия, при которых ребёнок не только воспринимает информацию, но и активно включается в процесс её осмысления, что соответствует принципам развивающего обучения, описанного Выготским.

К.Д. Ушинский также обращал внимание на то, что обучение должно коррелировать с природной склонностью ребёнка к восприимчивости через чувственное познание. Его тезис о том, что «обучать нужно зрением, слухом, а по возможности и всеми чувствами» [8, с. 117], лёг в основу дидактического принципа наглядности, который предполагает использование визуальных средств (изображений, моделей, предметов или явлений реального мира) в процессе обучения для облегчения восприятия, понимания, запоминания и усвоения учебного материала. Ушинский утверждал, что именно зрительные образы являются наиболее мощным источником знаний для младших школьников, поскольку зрение позволяет воспринимать большой объём информации, которая легче запоминается и надёжнее закрепляется в сознании ребёнка. На уроках окружающего мира использование наглядных методов особенно эффективно, поскольку предоставляет учителю возможность не только сообщить детям фактические сведения о природе и обществе, но и создать яркие, устойчивые образы, которые помогают им более глубоко осознавать окружающую реальность. Данные образы, сформированные при помощи наглядности, долго сохраняются в памяти, способствуя не только запоминанию материала, но и формированию у ребёнка целостного представления о мире. Таким образом, использование методов наглядности делает обучение не только более доступным для младших школьников, но и пробуждает у них интерес к познанию, развивает воображение и помогает связать изучаемую информацию с личным опытом.

Н.Ф. Виноградова также подчёркивает, что изучение окружающего мира в начальной школе должно строиться с учётом психофизиологических особенностей младших школьников и быть направлено на развитие восприятия, воображения, мышления и речи [2, с. 35]. Наглядные методы обучения, предоставляя возможность наблюдать, сравнивать, классифицировать и моделировать объекты и явления окружающего мира, способствуют развитию этих познавательных процессов, формированию умения анализировать, обобщать и делать выводы. Кроме того, использование наглядности пробуждает у детей интерес к исследованию окружающей действительности,

стимулирует их познавательную активность и формирует способность самостоятельно находить связи между изучаемыми объектами. Это не только помогает усвоению учебного материала, но и способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей младших школьников, учит их работать с информацией, развивает критическое мышление. Таким образом, наглядные методы становятся основой для системного подхода к изучению окружающего мира, обеспечивая полноценное знакомство детей с природой, обществом и взаимоотношениями внутри них.

Ж. Пиаже в своём исследовании стадий когнитивного развития детей также подчёркивал, что младший школьный возраст соответствует переходу от дооперационального к конкретно-операциональному мышлению [9, с. 50]. На данном этапе дети склонны к использованию операций с конкретными объектами и наглядными образами. Пиаже отмечал, что для эффективного обучения в этот период детям необходимы реальные примеры, визуальные модели и возможности для практического взаимодействия с изучаемым материалом. Учёный доказал, что информация, представленная в абстрактной форме, порой становится трудной для осмысления младшим школьником, что обуславливает необходимость визуализации изучаемых понятий с помощью наглядных методов.

Подход Дж. Брунера также дополняет данное обоснование, учёный выделил три основных способа представления знаний: действенный, иконический и символический [1, с. 29]. Иконическое представление знаний, основанное на визуальных образах, является ключевым для младших школьников, так как позволяет им лучше понять и закрепить новую информацию путём её отображения в доступной, конкретной форме. Это особенно важно на уроках окружающего мира, где широкое применение находят наглядные методики – карты, диаграммы, схемы, иллюстрации, интерактивные презентации – помогающие детям связать абстрактные понятия с реальными явлениями.

Идеи П.Я. Гальперина о поэтапном формировании умственных действий также подтверждают значимость наглядных методов обучения. Он подчёркивал, что каждое умственное действие формируется сначала во внешнем, материальном плане с использованием объектов или их наглядного представления [4, с. 64]. Постепенно действие интериоризируется, переходя от внешнего к внутреннему уровню. Таким образом, использование наглядности способствует более глубокому пониманию материала, создавая базу для его дальнейшего усвоения и применения.

Таким образом, на основе исследований ведущих педагогов и психологов можно утверждать, что использование наглядных методов обучения на уроках окружающего мира является не только оправданным, но и необходимым.

Ян Амос Коменский, выдающийся чешский педагог, ввёл в научный оборот термин «наглядные методы обучения». В своём труде «Великая дидактика» он впервые охарактеризовал фундаментальный дидактический подход в педагогике – принцип наглядности [6]. Коменский считал, что обучение должно опираться на жизненный опыт и непосредственное восприятие, что позволяет учащимся не просто запоминать теоретические сведения, а осмысленно понимать и применять их в жизни. Он настаивал на том, что все учебные материалы должны быть представлены таким образом, чтобы дети могли видеть, слышать, осязать и воспринимать их всеми доступными органами чувств, что значительно облегчает процесс усвоения и делает обучение более естественным и эффективным. Таким образом, принцип наглядности у Коменского выступает не только как средство передачи знаний, но и как способ активизации познавательной деятельности младших школьников.

Наглядные методы обучения – это совокупность дидактических приёмов и способов организации учебного процесса, направленных на обеспечение восприятия и усвоения учебного материала через непосредственное чувственное восприятие предметов, явлений и процессов в их реальном или условном (символическом) виде. Данные методы способствуют реализации принципа наглядности, обеспечивая учащимся возможность активного взаимодействия с учебным содержанием посредством органов чувств, что облегчает понимание, запоминание и применение знаний на практике. В основе наглядных методов лежит целенаправленное использование визуальных, демонстрационных и наблюдательных форм представления информации, которые интегрируются со словесным объяснением, обеспечивая комплексное и многоканальное восприятие учебного материала. Таким образом, наглядные методы обучения выступают как эффективный инструмент формирования наглядно-образного мышления, развития наблюдательности и познавательной активности учащихся, способствуя более глубокому и осмысленному усвоению знаний.

Роль наглядных методов обучения на уроках окружающего мира в начальной школе является ключевой для формирования у младших школьников целостного и осмысленного представления об окружающей действительности.

Восприятие учебного материала через непосредственное взаимодействие с реальными объектами природы, моделями, изображениями и техническими средствами способствует развитию у детей наглядно-образного мышления, активизирует познавательную деятельность и облегчает усвоение сложных понятий. Использование натуральных объектов, таких как растения, минералы или части животных, позволяет младшим школьникам непосредственно наблюдать и исследовать свойства и особенности окружающего мира, что значительно повышает уровень их интереса и мотивации к учебе. Кроме того, применение моделей и макетов даёт возможность визуализировать процессы и явления, недоступные для непосредственного наблюдения, что способствует формированию научных представлений и развитию аналитических навыков. Технические средства, включая мультимедийные презентации и видеоматериалы, расширяют возможности наглядности, обеспечивая динамическое и многоканальное восприятие информации, что особенно важно для детей младшего школьного возраста с преобладающим наглядно-образным типом мышления.

Одним из основных преимуществ использования наглядных методов является то, что они стимулируют активность восприятия и интерес детей. Дидактические материалы, такие как картины, схемы, макеты, таблицы или даже физические объекты природы, вовлекают учащихся в процесс познания, побуждая их задавать вопросы, делать самостоятельные выводы и участвовать в обсуждениях. Подобная активность играет важную роль в формировании познавательной мотивации младших школьников, которая становится основой для дальнейшего успешного обучения.

Кроме того, применение наглядности облегчает процесс запоминания и усвоения изучаемого материала. Исследования показывают, что дети младшего школьного возраста лучше запоминают информацию, если она сопровождается зрительными образами. Например, изучение тем о природных явлениях, растительном и животном мире, сезонах, географических объектах или экологических проблемах с использованием красочных иллюстраций, видео или физических моделей помогает не только закреплять материал, но и способствует его структурированию. Это позволяет оптимально использовать механизмы кратковременной памяти и способствует переносу информации в долговременную память. Наглядные методы стимулируют развитие воображения и образного мышления, что особенно важно для формирования интегративного подхода в обучении, когда ученики могут сопоставлять

полученные знания с реальной жизнью [5, с. 49]. Подобный подход делает процесс обучения интересным и увлекательным, что положительно влияет на мотивацию детей к учёбе и повышает уровень их вовлечённости.

Наглядные методы обучения оказывают значительное влияние и на развитие мыслительных операций младших школьников. Включение в уроки наглядных материалов помогает детям формировать ассоциативные связи, анализировать, сравнивать и классифицировать информацию. Например, при изучении тем, связанных с погодой, преподаватель может показать серию изображений облаков, дождя, снега, солнца и предложить детям разгруппировать их по сезонам или погодным условиям. Следовательно, учебная деятельность с использованием наглядного материала стимулирует как образное, так и логическое мышление, что особенно важно в начальной школе, где идёт активное развитие познавательной сферы.

Кроме того, наглядные методы способствуют упрощению понимания абстрактных понятий, которые часто представляют сложность для младших школьников. При помощи графической визуализации, таких как диаграммы, схемы или картинки, можно показать учащимся последовательность процессов или взаимосвязь между объектами. Например, при изучении простейших физических явлений, таких как круговорот воды в природе, использование анимаций или схематичных изображений помогает детям осознать сложные причинно-следственные связи. Это не только облегчает освоение новой информации, но и формирует навыки логического вывода, развитие которых крайне важно для дальнейшего обучения.

Необходимо отметить, что использование наглядных материалов способствует повышению интереса к учебному процессу, что стимулирует мотивацию учеников. Более высокий уровень заинтересованности детей вызывает активизацию их вовлечённости в процесс обучения, что в свою очередь положительно влияет на их учебную деятельность в целом.

Использование наглядных методов становится особенно ценным в формировании у школьников умения устанавливать причинно-следственные связи. Так, демонстрация опытов, наблюдений за природой или работа с картами и схемами помогают детям понять зависимость между явлениями. Например, изучение темы «Всё живое нуждается в воде» может сопровождаться просмотром видеоролика о влиянии воды на рост растений. На основе увиденного дети смогут самостоятельно сделать вывод о необходимости данного ресурса для жизни. Таким образом, уроки окружающего мира

становятся основой для формирования критического мышления. Кроме того, наглядные методы обучения позволяют младшим школьникам развивать аналитические способности через сравнение и обобщение информации [7, с. 14]. Например, демонстрация изменений в природе с использованием иллюстраций или видео помогает учащимся находить сходства и различия между временами года, устанавливать их цикличность и зависимость от внешних факторов, таких как климатические условия.

Важным аспектом применения наглядных методов является усиление эмоционального восприятия учебного материала, что способствует лучшему запоминанию информации. В данном случае используются яркие, динамические визуализации (например, анимации или тематические видеоролики), которые активизируют внимание ребёнка и вызывают интерес к изучаемому предмету. Например, во время урока по теме «Круговорот воды в природе», показ мультимедийной модели круговорота помогает ученикам наглядно увидеть последовательность процессов испарения, конденсации и выпадения осадков, а также их взаимосвязь с жизнедеятельностью растений, животных и человека.

Использование наглядных методов обучения не только облегчает понимание сложных концепций и процессов, но и поддерживает активное участие школьников в образовательной деятельности. Это способствует не только усвоению фактических знаний, но и развитию навыков анализа, синтеза и самостоятельного мышления, что в целом формирует у учащихся прочные познавательные компетенции и интерес к обучению. Нельзя не отметить и психолого-педагогический аспект использования наглядных методов. Для детей младшего школьного возраста яркие, наглядные образы оказывают эмоциональное воздействие, делая процесс обучения более увлекательным. Учащиеся с интересом рассматривают иллюстративный материал, участвуют в практических заданиях или совместных наблюдениях, что повышает их концентрацию и устойчивое внимание. В младшем школьном возрасте развитие абстрактного мышления только начинается, поэтому использование наглядных методов позволяет компенсировать эту особенность: дети легче понимают и усваивают материал, когда информация подается через визуальные образы или в контексте наглядного опыта. Например, экспериментальные задания, такие как наблюдение за изменением состояния воды при нагревании или использование моделей для демонстрации внутреннего строения Земли, помогают связать теорию с практикой и пробуждают у ребенка живой интерес

к изучаемым явлениям. Таким образом, наглядность играет ключевую роль в развитии у младших школьников таких когнитивных процессов, как восприятие, память, воображение и мышление.

Среди наглядных методов обучения выделяют три основные формы: наблюдение, иллюстрацию и демонстрацию.

Наблюдение – это целенаправленное восприятие объектов, явлений и их свойств с целью получения знаний. Оно основывается на непосредственном участии ребенка в рассмотрении окружающего мира через органы чувств. Наблюдение помогает сформировать у учащихся интерес к изучаемым объектам и явлениям, развивать внимание, любознательность и умение делать элементарные выводы. Например, при изучении темы «Погода» младшие школьники могут наблюдать за облаками, ветром, дождем или солнечным светом.

Иллюстрация предполагает использование изображений, таких как рисунки, плакаты, фотографии, схемы и карты, для пояснения и закрепления изучаемого материала. Данный наглядный метод особенно эффективен, если невозможно провести прямое наблюдение за объектом (например, при изучении животных из других климатических зон или процессов, которые нельзя увидеть непосредственно, таких как круговорот воды в природе). Например, изучение многообразия животных мира сопровождается показом изображений диких и домашних животных, их особенностей, среды обитания и повадок, что помогает младшим школьникам визуализировать материал.

Демонстрация является способом показа, при котором учитель представляет модели, макеты, натуральные объекты или эксперименты, чтобы учащиеся могли лучше понять показанное явление или объект. Этот метод строится на использовании реальных предметов, действий или процессов, которые объясняются учителем в ходе урока. Например, при изучении учебной темы о свойствах воды учитель может провести показательный эксперимент с испарением воды, её замерзанием и кипением, что позволяет младшим школьникам не только «увидеть», но и понять физические процессы.

Подводя итоги, необходимо отметить, что метод наблюдения больше ориентирован на самостоятельную деятельность ребёнка, когда он сам рассматривает объект и делает выводы, пусть и под руководством. Иллюстрация помогает представить то, что невозможно увидеть в реальной жизни (редких животных, отдаленные территории, глобальные процессы). Демонстрация тесно связана с деятельностью учителя, который обеспечивает

наиболее наглядное и доступное объяснение материала через показ экспериментов или реальных объектов. Каждый из данных наглядных методов выполняет свою функцию в познавательной деятельности младших школьников. С помощью данных способов обучения дети развивают как чувственное восприятие, так и аналитические умения, формируют интерес к окружающему миру. Использование всех трёх методов в комплексе делает процесс обучения на уроках окружающего мира в начальной школе более содержательным и эффективным.

Таким образом, наглядные методы обучения на уроках окружающего мира создают условия для формирования прочных знаний, развивают исследовательские умения и способствуют интеграции теоретических и практических аспектов познания, что делает образовательный процесс более эффективным и соответствующим возрастным особенностям младших школьников.

Список литературы

1. Астафьева Е.Н. Обучение ребёнка в пространстве культуры: когнитивная педагогика Джерома Брунера // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2020. – № 3(69). – С. 21-35.
2. Виноградова Н.Ф. Окружающий мир, 1-4 классы: Методика обучения. – М.: Вентана-Граф, 2002. – 237 с.
3. Выготский, Л.С. Собрание сочинений в 6 т.: Т. 4: Детская психология. М., 1984. 433 с. URL: http://elib.old.gnpbu.ru/text/vygotsky_ss-v-6tt_t4_1984/fs,1/. (дата обращения 10.07.2025).
4. Гальперин, П.Я. Кабыльницкая С.Л. Экспериментальное формирование внимания URL: [https:// archive.org/ details/1974_20211119](https://archive.org/details/1974_20211119) (дата обращения 11.07.2025).
5. Жданова Н.М. Методика преподавания предмета «Окружающий мир»: учебное пособие. – Шадринск: ШГПУ, 2021. – 192 с.
6. Коменским, Я.А. Великая дидактика URL: [https://ru.wikisource.org/wiki/ Великая_дидактика_ \(Коменский,_1875\)](https://ru.wikisource.org/wiki/Великая_дидактика_(Коменский,_1875)). (дата обращения 11.07.2025).
7. Кузьмина П.Ю., Прочук У.Ю. Современные приёмы актуализации знаний в структуре урока открытия нового знания // Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. – 2023. – № 5(50). – С. 1-17.

8. Ушинский К.Д. Собрание сочинений. Т. 2. М., 1948. 655 с.
URL: http://elib.old.gnpbu.ru/text/ushinskiy_sobranie-sochineniy_t2_1948/fs,1/.
(дата обращения 10.07.2025).

9. Харькова Д.Ю., Сафаргалина Э.И. Основы теории когнитивного развития Пиаже // Colloquium-Journal. – 2019. – № 26-2(50). – С. 49-52.

© А.В. Корнеева, 2025

ПОДКАСТЫ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ В ИНКЛЮЗИВНОМ КЛАССЕ

Кузнецова Анна Александровна

учитель-логопед

МБОУ «СОШ № 1» г. Тарко-Сале

Аннотация: Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья часто находятся на длительном лечении в медицинских организациях, в связи с чем, учебный материал не усваивается в полном объеме. Для дистанционного получения знаний существует множество образовательных платформ с аудио-, видеоуроками по календарным темам учебных предметов. Создание доступной среды для эффективного обучения и коррекции детей с ОВЗ может быть за счет аудио-, видеоподкаст контента с подробным изложением тем программного материала (наполняемость по запросу) учителем-предметником, ведущим занятия в данном классе.

Ключевые слова: ограниченные возможности здоровья, дистанционное обучение, доступная среда, подкаст, учитель.

PODCASTS AS A MEANS OF LEARNING IN AN INCLUSIVE CLASSROOM

Kuznetsova Anna Alexandrovna

Abstract: Students with disabilities are often undergoing long-term treatment in medical institutions, and therefore the educational material is not fully absorbed. For remote learning, there are many educational platforms with audio and video lessons on calendar topics of academic subjects. The creation of an accessible environment for effective learning and correction of children with disabilities can be achieved through audio and video podcast content with a detailed presentation of the program material topics (content on request) by a subject teacher leading classes in this class.

Key words: limited health opportunities, distance learning, accessible environment, podcast, teacher.

Постепенный переход на ФГОС нового поколения расширяет практику инклюзивного образования в современных школах. В связи с развитием Стандартов образования для детей с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) возможность получения образования всеми детьми, независимо от ограничений возможностей их здоровья, стало законодательно закреплено в Законе «Об образовании в РФ» [11, ст. 79]. Согласно закону, равный доступ к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей обеспечивает инклюзивное образование. Инклюзивное образование становится новым стратегическим направлением современного образования в России, которое в эпоху информационного общества является дорогой в будущее.

Минпросвещение России обеспечивает деятельность по защите прав учащихся с особыми образовательными потребностями на доступное качественное образование, комплексной поддержке коррекционных школ, созданию в школах и детских садах инклюзивной образовательной среды. Выделены приоритетные направления развития образования обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья до 2030 года (утв. Минпросвещения России 30.12.2022) [8]. Одним из направлений является использование возможностей цифровых информационных технологий при организации процесса образования обучающихся с инвалидностью, с ОВЗ.

В современной системе образования существуют проблемы, влияющие на развитие и качество образования в целом, одним из них можно назвать – устаревшие методы, в связи с этим считаем, что создание подкаст контента позволит учиться и получать образование с интересом.

С января 2024 г. ЯНАО был запущен региональный проект «Ассистент учителя», в котором принимают участие педагоги с целью методического сопровождения и профессионального роста. Педагог записывает свой урок в аудиоформате, загружает в единую нейросеть и получает подробный анализ по нескольким направлениям. Наша школа активно использует эту разработку. Так возникла идея разработки данного проекта.

Системный анализ ситуации образования обучающихся с ОВЗ в образовательном учреждении позволил выявить **проблему**: обучающиеся с ОВЗ достаточно часто находятся на длительном лечении в медицинских организациях, в связи с чем учебный материал не усваивается в полном объеме. Для дистанционного получения знаний существует множество образовательных платформ с аудио-, видеоуроками по календарным темам

учебных предметов. Но психофизические особенности детей с ОВЗ требуют специальных методов и средств обучения. В том числе данная категория учеников лучше воспринимает учебный материал, инструкции по привычному образцу, т.е. приоритет при назначении учителя на роль подкастера будет иметь учитель, который закреплен за конкретным инклюзивным классом.

Проект рассчитан на обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов в инклюзивном классе. Приведем несколько **социально значимых направлений** работы внутри проекта.

1. Учащиеся данной категории часто пропускают учебные занятия по причине болезни, выезжают на длительное лечение в медицинские организации. В таком случае учебный материал за определенный аттестационный период остается не изученным в полной мере. Особенностью данной категории детей является зависимость от способа подачи материала, голоса, манеры преподавания. Так, изучение предмета будет более эффективным.

2. Реализация адаптированной основной общеобразовательной программы (далее АООП) для обучающихся с ОВЗ предусматривает использование базовых учебников для сверстников без ограничений здоровья (за исключением обучающихся с интеллектуальными нарушениями). С учетом особых образовательных потребностей обучающихся с ОВЗ применяются специальные приложения и дидактические материалы, рабочие тетради, в том числе на электронных носителях, обеспечивающих реализацию учебной и коррекционной программ.

Цель проекта: создание инклюзивного медиа и доступных условий для систематической коррекции и непрерывного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов в инклюзивном классе.

Задачи проекта:

1) Разработать и внедрить механизм взаимодействия участников образовательного процесса по включению подкастов в систему обучения и коррекции детей с ОВЗ, детей-инвалидов.

2) Обеспечить детям с ОВЗ и детям-инвалидам условия для достижения предметных результатов по предметам учебного плана, в том числе коррекционных курсов.

3) Повышение у родителей (законных представителей) уровня знаний в области инклюзивного образования.

4) Функционирование специального информационного блока на сайте образовательной организации с наполнением аудио-, видеоподкастов для дистанционного консультирования обучающихся с ОВЗ, детей-инвалидов и их родителей (законных представителей).

5) Обобщение и распространение лучших практик деятельности в рамках проекта за счет создания и выпуска тематического медиа контента.

Анализ научно-методологической литературы, исследований по проблеме проекта, а также имеющиеся условия для инклюзивного образования детей с ОВЗ и детей-инвалидов указал на **противоречия** между:

- активным введением в общеобразовательные учреждения инклюзивной практики и недостаточной разработанностью методической базы для инклюзивного образования детей с ОВЗ;

- дефицитом финансирования образовательных учреждений для коррекционного обучения, в том числе рамках внеурочной деятельности, и созданием условий для осуществления инклюзивного образования;

- необходимостью учета индивидуально-типологических особенностей детей с ОВЗ и детей-инвалидов в организации учебно-воспитательного процесса и стандартизации, регламентации образования.

Научная новизна и основная идея проекта: создание доступной среды для эффективного обучения и коррекции детей с ОВЗ может быть за счет аудио-, видеоподкаст контента с подробным изложением тем программного материала (наполняемость по запросу) учителем-предметником, ведущим занятия в данном классе.

Основная часть

Принципы и средства построения проекта:

- открытости – участие в разработке и реализации проекта всех участников образовательного процесса;

- целостности – объединение образовательного процесса с задачами проекта;

- сотрудничество – комплексная работа со всеми участниками образовательного процесса.

В рамках проекта подкасты как средство обучения в инклюзивном классе имеет цель повысить качество образования обучающихся с ОВЗ, стать альтернативной формой обучения во время длительного лечения, дополнительного изложения программного материала вне урочного времени.

Особая роль в проекте отводится требованиям к сотрудникам общеобразовательной организации. Педагог должен обладать знаниями о специальных методах работы с детьми-инвалидами и обучающимися с ОВЗ с

учётом нарушенных функций и ограничений их жизнедеятельности. С этой целью предполагается подготовка сотрудников как на базе центров самообразования, так на курсах повышения квалификации.

Разработчики проекта

Для реализации проекта сформирована рабочая группа (табл. 1), члены которой:

- разделяют цели, ценности и общие подходы к реализации проекта;
- имеют взаимодополняющие навыки;
- несут ответственность и исполняют групповые роли.

Основной задачей команды является обеспечение условий для достижения целей проекта. Команда создается на период выполнения проекта.

Таблица 1

Кадровое обеспечение проекта

№ п/п	Должность, образование, квалификационная категория	Функционал специалиста в проекте организации – заявителя (руководитель, разработчик, эксперт и т.д.)
1	Директор школы, высшее образование, высшая квалификационная категория	Заключение договора, создание локальных нормативных актов
2	Заместитель директора по ОП, высшее образование, высшая квалификационная категория	Разработчик, участник рабочей группы, ответственный за нормативно-методическое, кадровое сопровождение проекта
3	Заместитель директора по ОП, высшее образование, высшая квалификационная категория	Участник рабочей группы, ответственный за нормативно-методическое, кадровое сопровождение проекта
4	Учитель информатики, высшее образование	Участник рабочей группы по реализации проекта, технический специалист ведения блока подкаст контента на сайте образовательной организации
5	Учитель начальных классов, учитель-предметник, учитель-логопед, учитель-дефектолог, педагог-психолог, социальный педагог	Педагоги, работающие с учащимися с ОВЗ и интеллектуальными нарушениями в рамках учебного плана и внеурочной деятельности, участники рабочей группы по реализации проекта, разработка подкаст контента, участие в мастер-классах, семинарах, конференциях

Ресурсы проекта

Дидактические ресурсы:

- методическое обеспечение АООП НОО, ООО;
- учебные пособия, учебно-методический комплекс АООП.

Медиаресурсы:

- интернет – источник образовательной информации;
- Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point – средства структурирования, систематизации и оформления методического обеспечения.

Материально-технические: компактная камера, штатив, комплект студийного оборудования, микрофон, ноутбук игровой.

Временные: 01.06 – 01.12.2024 г.

Кадровые: администрация образовательного учреждения, учителя начальных классов, учителя-предметники, учитель-логопед, учитель-дефектолог, педагог-психолог, социальный педагог.

Финансовые: оплата работы в рамках проекта за счет фонда стимулирующих выплат.

Методические: календарный план проекта (табл. 2).

Таблица 2

Календарный план проекта «Подкасты как средство обучения в инклюзивном классе»

№ п/п	Наименование мероприятия	Дата начала мероприятия	Дата завершения мероприятия	Ожидаемые результаты
Подготовительный этап (июнь-август 2024 г.)				
1.	Создание рабочей группы для организации работы в рамках проекта	июнь 2024	июнь 2024	Приказ, положение «О создании рабочей группы; назначение руководителя, распределение обязанностей
2.	Закупка оборудования	июль 2024	август 2024	Укомплектование оборудованием для качественного аудио-, видеоматериала
3.	Организация центра записи аудио-, видеоподкастов	август 2024	август 2024	Рабочий кабинет для записи аудио-, видеоподкастов

Продолжение таблицы 2

4.	Создание специального блока на сайте образовательного учреждения для подкаст контента	август 2024	август 2024	Функционирование информационной страницы
Реализация проекта (сентябрь-ноябрь 2024 г.)				
5.	Уточнение списка обучающихся с ОВЗ на заседании ППК	1 сентября 2024	15 сентября 2024	Распределение обязанностей учителей и специалистов в работе с детьми с ОВЗ
6.	Разработка базы педагогических практик. Запись тематических подкастов	1 сентября 2024	15 ноября 2024	Создание кейсов с материалами на печатной, аудио-, видео основе. Диссеминация опыта на семинарах, конференциях.
7.	Выявление обучающихся, не усваивающих в полной мере учебный и коррекционный материал, часто болеющих, не посещающих образовательное учреждение по причине длительного лечения	сентябрь 2024	ноябрь 2024	Формирование группы риска из числа неусваивающих программный минимум

Продолжение таблицы 2

8.	Запись предметных и информационных подкастов	сентябрь 2024	ноябрь 2024	Работа индивидуальной направленности. Создание аудио-, видеоподкастов по определенным темам учебного предмета (подробное представление новой темы по календарно-тематическому планированию), по которому не усвоен предметный минимум
Заключительный этап (ноябрь 2024 г.)				
9.	Проведение итогового заседания ППК ОУ для системного анализа качества успеваемости обучающихся с ОВЗ.	15 ноября 2024	15 ноября 2024	Представление психолого-педагогических, логопедических характеристик на обучающегося. Определение уровня усвоения программы по каждому предмету учебного плана.
10.	Предоставление аналитического отчета по результатам проекта	1 декабря 2024	20 декабря 2024	Информационный и финансовый отчёты

Заключение

Результаты реализации проекта:

– разработка инструментов организации учебной и внеурочной деятельности, в том числе коррекционных курсов (программ, электронных ресурсов, организационных механизмов);

- проектирование индивидуальных образовательных траекторий развития;
- разработка модели организации инклюзивной образовательной деятельности по обеспечению усвоения предметных результатов на достаточном уровне;
- повышение успеваемости по предметам учебного плана;
- использование подкаста как самостоятельного продукта, применяемого в инклюзивном образовании.

В ходе реализации проекта предусмотрены риски (табл. 3).

Таблица 3

Риски проекта

Риск	Методы устранения
Финансирование кадрового состава	Оплата из фонда стимулирующих выплат
Недостаточный уровень технических навыков	Обучение педагогического состава
Недостаточный уровень готовности педагогических работников к реализации проекта	Повышение квалификации педагогических работников, участие в работе семинаров, вебинаров, конференций по тематике проекта

Продукт проекта:

- разработка и диссеминация базы данных и успешных практик по инклюзивному образованию в форме подкаст контента для освоения программного минимума по учебным предметам и коррекционным курсам;
- функционирование аудио-, видеоподкаст контента на сайте образовательного учреждения для обучающихся с ОВЗ и их родителей (законных представителей);
- освещение проблемы проекта в различных научных изданиях, на конференциях, методических объединениях.

Перспективы развития данного проекта: подкасты как средство обучения можно использовать и в других ситуациях, для других категорий обучающихся. Например, ученики, которые часто выезжают на соревнования в другие города, регионы. Тогда у ученика появится возможность услышать и увидеть учителя, урок которого можно найти на странице образовательного учреждения.

Проект **универсален**, поскольку может быть реализован на базе любой общеобразовательной организации через адаптацию модели к имеющимся условиям.

Авторы проекта допускают, что подходы к реализации данной модели могут варьироваться в зависимости от возможностей каждого общеобразовательного учреждения.

Список литературы

1. Закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» № 181-ФЗ: принят 24 нояб. 1995 г.: с изм. и доп., вступ. в силу с 28.06.2021.

2. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 дек. 1993 г.: с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2020.

3. Постановление «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» от 29 марта 2019 г. № 363: с изм. на 14 декабря 2024 г.

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» с изм. и доп. от 30 августа 2024 г.

5. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 № 1598 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».

6. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 № 1599 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)».

7. Приказом Минпросвещения России от 17.07.2024 № 495 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных адаптированных образовательных программ».

8. Приоритетные направления развития образования обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья до 2030 года (утв. Минпросвещения России 30.12.2022).

9. Приоритетные направления развития образования обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья до 2030 года, утверждённый Минпросвещения России 30.12.2022.

10. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.05.2025) «Об образовании в Российской Федерации».

11. ФЗ-273 от 21.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» с изм., внесенными ФЗ от 23.05.2025 № 103-ФЗ.

© А.А. Кузнецова

УДК 159.9

**ПОВЫШЕНИЕ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

Цзин Чжаоян

магистрант

Научный руководитель: **Пуйман Сергей Александрович**

канд. пед. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: В статье анализируются проблемы повышения учебной мотивации на основе использования интерактивных методов обучения в процессе профессиональной подготовки студентов технического университета. Показаны пути и способы реализации интерактивных методов и приемов в учебном процессе.

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, учебная мотивация, учебное взаимодействие, интеракция, учебный диалог.

**INCREASING THE LEARNING MOTIVATION OF STUDENTS
OF TECHNICAL UNIVERSITY BASED ON THE USE
OF INTERACTIVE TEACHING METHODS**

Jing Zhaoyang

Scientific supervisor: **Puiman Sergey Alexandrovich**

Abstract: The article analyzes the problems of increasing educational motivation based on the use of interactive teaching methods in the process of professional training of technical university students. The ways and means of implementing interactive methods and techniques in the educational process are shown.

Key words: interactive teaching methods, educational motivation, educational interaction, interaction, educational dialogue.

В результате модернизации высшего профессионального образования происходят изменения в организации педагогической деятельности

преподавателей, кураторов, психологов-педагогов и др. Значительное внимание при этом уделяется повышению учебной мотивации студентов. Одним из наиболее эффективных путей мотивирования студентов в процессе профессиональной подготовки является использование интерактивных методов обучения.

Традиционные методы обучения могут быть результативными лишь на 10-30%. Интерактивные методы обладают высокой результативностью за счет включения в разные виды самостоятельной поисковой деятельности. Важными принципами интерактивного обучения являются принципы деятельности, субъектности, проблемности, взаимодействия, фасилитации, креативности, свободного выбора, рефлексивности.

К настоящему времени накоплен значительный опыт использования интерактивных методов обучения в образовательном процессе. Большинство проанализированных нами работ опираются на теорию символического интеракционизма (Дж. Г. Мид, Г. Блумер, Ч. Кули и др.).

Основной целью использования интерактивных методов обучения является не только эффективная подготовка будущих специалистов, но и реализация своих способностей в условиях постоянно изменяющегося мира. Современный выпускник университета должен обладать такими социальными и профессиональными компетенциями, которые смогли ему обеспечить успех в реальной жизнедеятельности. Главная особенность использования интерактивных методов состоит в том, что они позволяют обучающимся эффективно взаимодействовать между собой. Взаимодействие субъектов образовательного процесса является важнейшей категорией интерактивной педагогики и методологическим принципом. С этой точки зрения интерактивные методы обучения в наибольшей степени соответствуют личностно-ориентированному подходу. Центральным звеном образовательного процесса становится личность обучающегося. Педагог, в свою очередь, для успешной реализации методов интерактивного обучения должен обладать организаторскими, прогностическими и коммуникативными способностями.

Эти обстоятельства побудили нас изменить традиционный подход в процессе преподавания учебной дисциплины «Психология здорового образа жизни» и мотивировать студентов путем использования интерактивных методов обучения. При этом мы стремились к тому, чтобы студенты не только усваивали предметные знания и умения, но и учились выражать свою социальную позицию, т.е. проявить себя в качестве субъекта образовательного

процесса. При таком подходе обучающиеся приобретают социальный опыт, включаясь в коллективное обсуждение учебных проблем. Важно, что в ходе коммуникации в группе, участники влияют своим поведением на поведение других и сообща находят оптимальное решение поставленной задачи. Партнерский стиль отношений студентов и педагога является залогом успешности изучения учебной дисциплины «Психология здорового образа жизни».

Вместе с тем, следует отметить, что использование интерактивных методов требует самой серьезной подготовки со стороны преподавателя. Большой организаторской работы требует подготовительный этап к интерактивному занятию. Прежде всего, надо продумать содержание раздаточного материала, уделить внимание основным понятиям, выбрать наиболее подходящую форму проведения занятия, уточнить учебные проблемы, которые предстоит решить. Материал должен быть структурирован и доступен для обучающихся. Необходимо заранее подготовить вопросы для обсуждения, если речь идет об учебной дискуссии или решении проблемных ситуаций.

Совместная познавательная деятельность студентов является главной особенностью интерактивной педагогики. В ходе ее все участники коллективного взаимодействия обмениваются информацией, решают проблемы путем совместной творческой деятельности, моделируют учебно-производственные ситуации, обучаются давать критическую оценку действиям коллег и своему собственному поведению, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению жизненно важных проблем.

В процессе преподавания учебной дисциплины «Психология здорового образа жизни» нами использовались методы интерактивного обучения, подразделяемые на 6 групп (С.С. Кашлев):

1. Методы создания благоприятной атмосферы и организации коммуникации (взаимодействие).

2. Методы организации групповой работы, при которой участники группы определяют с целями деятельности, порядком и условиями работы, выполняют предметные действия в определенной последовательности, по окончании - анализируют её ход и результаты.

3. Методы организации мыследеятельности, направленные на выполнение студентами таких мыслительных операций как анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, абстрагирование.

4. Методы организации смыслов творчества.
5. Методы педагогической рефлексии.
6. Интерактивные игры [2].

Такая классификация представляется логически целесообразной с точки зрения процесса и результата формирования надпрофессиональных компетенций. Среди этих компетенций выделим целеполагание, способность действовать согласно коллективно выработанным целям и задачам, гибко изменять социальные роли в зависимости от складывающейся ситуации, умения идти на компромисс, согласовывать свои действия с другими участниками взаимодействия, добиваться решения поставленных задач наиболее оптимальным путем и др. Все вышеперечисленные методы объединяет творческий подход, активная позиция каждого участника, полная включенность в учебно-познавательную деятельность всех студентов.

Важным моментом при этом становится самостоятельный поиск информации, что, в свою очередь, способствует повышению познавательной активности обучающихся. Обучающимся необходимо дать достаточно информации для того, чтобы включить их в самостоятельную поисковую деятельность. Немаловажную роль играет формирование умения принимать альтернативные точки зрения и вырабатывать терпимость в ходе обсуждения разных мнений. Необходимо учиться аргументировать свои взгляды, искать общие ценности, терпеливо разъяснять свою позицию, избегая при этом агрессивных выпадов. Недопустимо искажение фактов и информации. Равноправный диалог - основа проведения учебных дебатов и дискуссий.

Среди использованных нами интерактивных методов обучения стоит назвать учебные дебаты, дискуссии, «мозговой штурм», ролевые и деловые игры, коммуникативные тренинги, проблемные задания и ситуации, организация взаимодействия в малых группах, метод кейсов и др. Большую роль при этом играют нормы и правила поведения участников взаимодействия. Методика реализации перечисленных интерактивных технологий и методов описана в составленном при нашем участии «Практикуме по педагогике» [5].

Заключение. Таким образом, опыт реализации интерактивных методов обучения показал их результативность в образовательном процессе и позволил повысить учебную мотивацию студентов в процессе их профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Блумер, Г. Символический интеракционизм. Перспектива и метод / Г. Блумер; перевод с английского А. Корбута; пред. Р. Пруса: – Москва : Элементарные формы, 2017. – 343 с.
2. Кашлев, С.С. Технология интерактивного обучения : учебно-методическое пособие / С.С. Кашлев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 239 с.
3. Петренко, М.А. Теория педагогической интеракции: автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.01 / М.А. Петренко; Юж. федер. ун-т. – Ростов-на-Дону, 2010. – 49 с.
4. Пуйман, С.А. Возможности интерактивной педагогики в подготовке будущих специалистов / С.А. Пуйман, В.В. Чечет // Педагогическое взаимодействие в системе отдыха и оздоровления детей и молодежи: интерактивная педагогика: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. 12–14 мая 2008 г., НДОЛ «Зубренок» / редкол.: С.С. Кашлев [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2008. – С. 31–34.
5. Пуйман, С.А. Практикум по педагогике: пособие / С.А. Пуйман, В.В. Чечет. – Мн.: ТетраСистемс, 2003. – 176 с.

© Ч. Цзин

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 665.6: 543.422.25: 621.3.029.6

DOI 10.46916/20082025-4-978-5-00215-837-9

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА
ТЯЖЕЛЫХ И ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ МЕТОДАМИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ОПЕРАТИВНЫМ
КОНТРОЛЕМ ПРОЦЕССА МЕТОДОМ ПРОТОННОЙ
МАГНИТНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ РЕЛАКСОМЕТРИИ**

Миннегулов Равиль Нафисович

аспирант

Научный руководитель: **Кашаев Рустем Султанхамитович**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Аннотация: В статье представлен комплексный анализ проблемы повышения качества тяжелой и высоковязкой нефти. Рассмотрены современные подходы к снижению вязкости нефтяного сырья с использованием электромагнитного и микроволнового излучения. Проанализированы основные механизмы воздействия, включая термические и нетермические эффекты, а также роль нанокатализаторов в интенсификации процессов висбрекинга и деструкции высокомолекулярных соединений. Особое внимание уделено методу протонной магнитной резонансной (ПМР) релаксометрии как ключевому инструменту для оперативного, неразрушающего экспресс-контроля физико-химических свойств нефти (вязкости, плотности, концентрации асфальтенов и смол) непосредственно в потоке. Обоснована синергия совместного применения электромагнитной обработки и проточного ПМР-анализа, позволяющая создать управляемую технологическую систему для эффективной подготовки и транспортировки трудноизвлекаемого углеводородного сырья. В работе обобщены результаты многочисленных исследований, демонстрирующие корреляционные зависимости между ПМР-параметрами и реологическими свойствами нефти, и показана их применимость для создания систем автоматизированного управления в концепции «цифрового месторождения».

Ключевые слова: тяжелая нефть, высоковязкая нефть, электромагнитное излучение, микроволновое излучение, снижение вязкости, асфальтены, протонный магнитный резонанс (ПМР), релаксометрия, экспресс-контроль, качество нефти.

**A COMPREHENSIVE APPROACH TO IMPROVING THE QUALITY
OF HEAVY AND VISCOUS OILS USING ELECTROMAGNETIC
METHODS WITH OPERATIONAL PROCESS CONTROL USING
THE PROTON NON-MAGNETIC RESONANCE RELAXOMETRY**

Minnegulov Ravil Nafisovich

Scientific adviser: **Kashaev Rustem Sultanhamitovich**

Abstract: The article presents a comprehensive analysis of the problem of improving the quality of heavy and highly viscous oils. Modern approaches to reducing the viscosity of crude oil using electromagnetic and microwave radiation are considered. The main mechanisms of action, including thermal and non-thermal effects, as well as the role of nanocatalysts in intensifying the processes of visbreaking and destruction of high-molecular compounds, are analyzed. Particular attention is paid to the method of proton magnetic resonance (PMR) relaxometry as a key tool for rapid, non-destructive express control of the physicochemical properties of oil (viscosity, density, concentration of asphaltenes and resins) directly in the flow. The synergy of the combined use of electromagnetic treatment and flow PMR analysis is justified, allowing the creation of a controllable technological system for the effective preparation and transportation of hard-to-extract hydrocarbon raw materials. The paper summarizes the results of numerous studies demonstrating the correlation between PMR parameters and the rheological properties of oil, and shows their applicability for the creation of automated control systems in the concept of a “digital field.”

Key words: heavy oil, high-viscosity oil, electromagnetic radiation, microwave radiation, viscosity reduction, asphaltenes, proton magnetic resonance (PMR), relaxometry, express control, oil quality.

Фундаментальной причиной аномально высоких реологических свойств тяжелых и сверхвязких нефтей является их сложная коллоидная структура, определяемая наличием высокомолекулярных соединений, в первую очередь асфальтенов и смол. Асфальтены, представляющие собой полициклические ароматические структуры с гетероатомами, являются ядрами надмолекулярных образований, в то время как смолы, обладая высокой полярностью, действуют как поверхностно-активные вещества, адсорбируясь на поверхности

асфальтеновых ядер и стабилизируя их в объеме углеводородной среды. Эти комплексы «асфальтен-смола» формируют мицеллы, которые, в свою очередь, объединяются в более крупные ассоциаты, образуя в объеме нефти пространственную структурную сетку [2, с. 64; 8, с. 807]. Эта сетка иммобилизует значительную часть более легких, мальтеновых компонентов, что и приводит к резкому росту вязкости. При снижении температуры дополнительный вклад вносят парафины, которые при кристаллизации также формируют собственную решетку, усугубляя реологические проблемы. Таким образом, любая эффективная технология улучшения качества тяжелой нефти должна быть направлена на разрушение или необратимую модификацию этой сложной надмолекулярной структуры.

Методы, основанные на электромагнитном (ЭМ) и микроволновом (СВЧ) воздействии, представляют собой мощный инструмент для решения этой задачи, поскольку их действие реализуется сразу через несколько механизмов [1, с. 1; 5, с. 3]. Первичный и наиболее очевидный механизм — диэлектрический нагрев. Полярные молекулы (смолы, асфальтены, вода) под действием высокочастотного переменного электрического поля начинают интенсивно вращаться, что приводит к межмолекулярному трению и, как следствие, к быстрому и объемному разогреву среды. Однако, в отличие от традиционного конвективного нагрева, СВЧ-излучение обладает селективностью: энергия поглощается преимущественно полярными фракциями, что создает локальные зоны перегрева непосредственно внутри асфальтено-смолистых ассоциатов [5, с. 3]. Это приводит к так называемым «нетермическим» эффектам, которые являются ключевыми для необратимого снижения вязкости. Локальные перегревы инициируют разрыв слабых межмолекулярных связей (водородных, π - π взаимодействий), дестабилизируя и разрушая мицеллярную структуру. Более того, при достаточной мощности излучения эти локальные «горячие точки» могут достигать температур, достаточных для запуска реакций термического крекинга (висбрекинга) наиболее тяжелых и сложных молекул асфальтенов и смол [4, с. 130]. В результате этих процессов происходит деструкция высокомолекулярных соединений с образованием более легких, низкомолекулярных продуктов, что подтверждается изменением фракционного состава нефти (SARA-анализ) после обработки: наблюдается снижение содержания смол и асфальтенов и соразмерное увеличение доли ароматических и насыщенных углеводородов [5, с. 6]. Экспериментальные данные подтверждают, что СВЧ-обработка

способна перманентно снижать вязкость тяжелой нефти на 40-50% и более, причем этот эффект сохраняется после охлаждения образца, что указывает на необратимость произошедших структурных изменений (рис. 1).

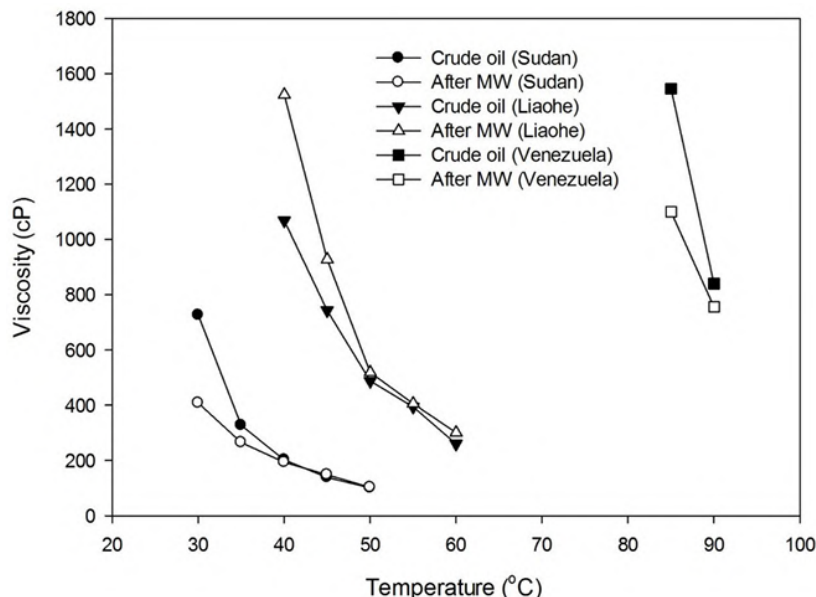


Рис. 1. Влияние микроволнового излучения на вязкость образцов сырой нефти

Эффективность СВЧ-воздействия может быть значительно интенсифицирована за счет применения нанокатализаторов, например, на основе оксидов железа (Fe_3O_4), и микроволновых сенситизаторов (веществ, хорошо поглощающих излучение, таких как активированный уголь) [11, с. 375; 12, с. 1]. Наночастицы, благодаря своей высокой удельной поверхности и каталитической активности, способствуют снижению энергии активации реакций крекинга, позволяя проводить их при более низких температурах. Кроме того, являясь хорошими поглотителями СВЧ-излучения, они действуют как центры локального нагрева, создавая в объеме нефти множество «горячих точек» и усиливая деструкцию асфальтенов. Исследования показывают, что совместное применение нанокатализаторов и микроволнового нагрева позволяет достигать снижения вязкости до 99.7% при температурах ниже 100°C , что недостижимо при использовании только одного из этих методов [11, с. 378].

Сложность и многофакторность описанных процессов требуют разработки инструментального средства для их оперативного контроля. Идеальным кандидатом на эту роль является метод протонной магнитной

резонансной (ПМР) релаксометрии. Он основан на измерении времен спин-решеточной (T_1) и спин-спиновой (T_2) релаксации протонов, которые напрямую зависят от молекулярной подвижности. Поскольку вязкость жидкости обратно пропорциональна подвижности молекул, ПМР-параметры оказываются тесно связанными с реологическими свойствами нефти. Р.С. Кашаевым и его научной группой были установлены устойчивые корреляционные зависимости между временами релаксации и физико-химическими свойствами нефти [8; 17; 18]. В частности, была уточнена фундаментальная корреляция $\eta T_{1,2} = \text{const}/T$ (где η — вязкость, T — абсолютная температура), позволяющая с высокой точностью определять вязкость по данным ПМР-измерений [8, с. 810]. Было также экспериментально доказано, что вязкость нефтей экспоненциально зависит от концентрации асфальтенов и смол, что позволило вывести уравнения, связывающие времена релаксации $T_{1,2}$ непосредственно с содержанием АСВ [8, с. 809] (рис. 2).

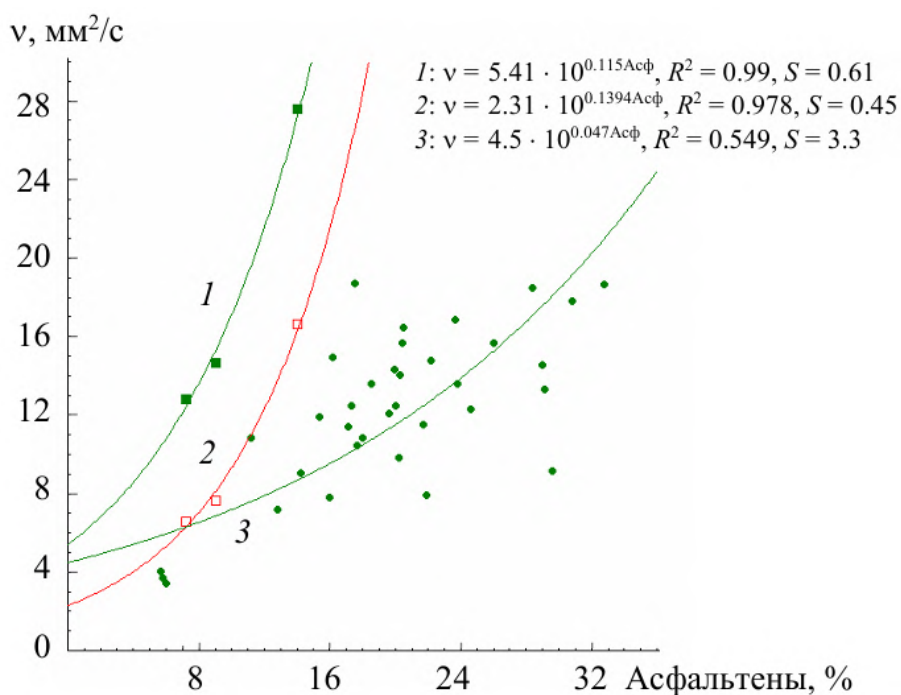


Рис. 2. Зависимости кинематических вязкостей нефтей от концентрации асфальтенов

Аналогичные корреляции были установлены для плотности и средней молекулярной массы нефтей, что делает ПМР-релаксометрию мощным многопараметрическим инструментом экспресс-анализа [18, с. 280-281]. Преимущество метода заключается в его неконтактности, неразрушающем

характере, высокой скорости (время анализа составляет менее 2 минут) и отсутствии необходимости в пробоподготовке [7, с. 153].

Практическая реализация этого подхода воплощена в проточных ПМР-анализаторах (ПМРА), разработанных для работы в промышленных условиях [3; 15; 19]. Эти приборы предназначены для установки непосредственно на технологическую линию (в режиме байпаса) и позволяют в реальном времени контролировать качество нефтяного потока. Конструкция такого анализатора включает систему пробоотбора, которая обеспечивает гомогенизацию потока и подачу его в измерительный датчик. Датчик состоит из постоянного магнита, создающего однородное поле, и приемо-передающей радиочастотной катушки [16, с. 116] (рис. 3). Управление процессом измерения и обработка данных осуществляются с помощью портативного компьютера, что обеспечивает мобильность и автономность комплекса. Разработанные анализаторы серий ПМРА-II, ПМРА-III и ПМРА-IV способны с высокой точностью измерять расход, вязкость, плотность, содержание воды, газа, асфальтенов, смол и серы, что делает их незаменимыми для задач оперативного контроля [3, с. 59].

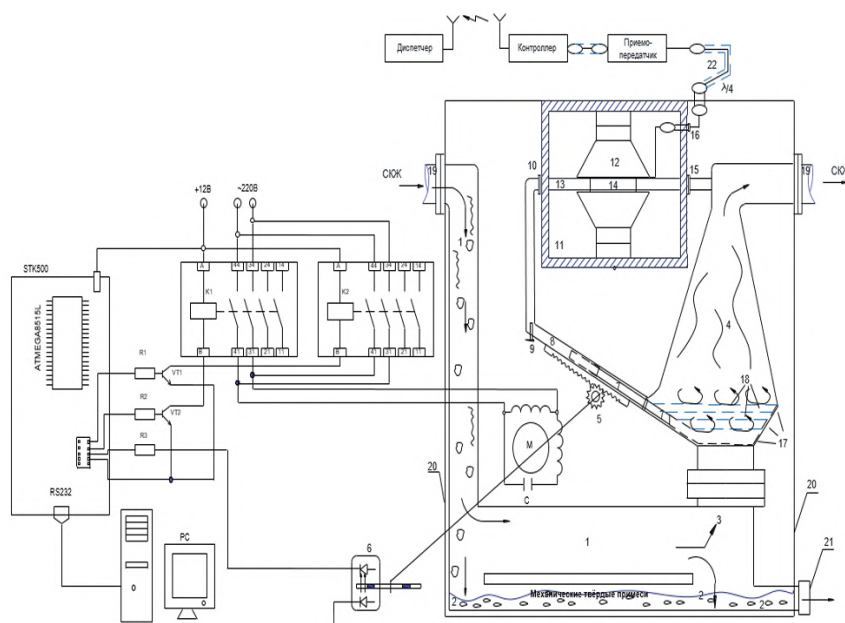


Рис. 3. Электромеханическая и кинематическая схема проточного ПМР-анализатора

Истинная синергия двух рассматриваемых технологий достигается при их объединении в единый аппаратно-технологический комплекс. В такой системе проточный ПМР-анализатор устанавливается на выходе из узла ЭМ/СВЧ-обработки и выполняет функцию датчика обратной связи. В режиме реального

времени он поставляет данные об изменении вязкости и состава нефти в систему автоматического управления. На основе этих данных система управления корректирует параметры ЭМ/СВЧ-воздействия (мощность излучения, время обработки, частоту), оптимизируя процесс для достижения целевых показателей качества при минимальных энергозатратах. Такой подход позволяет не только оптимизировать процесс, но и адаптировать его к изменениям состава входящего сырья, что особенно важно при работе с различными скважинами или месторождениями. Внедрение подобных роботизированных комплексов экспресс-контроля и управления является ключевым шагом на пути к реализации концепции «цифрового месторождения», где принятие технологических решений основано на непрерывном потоке объективных данных, получаемых в реальном времени [19, с. 140].

Таким образом, проведенный анализ научной литературы и результатов экспериментальных исследований показал высокую перспективность комплексного подхода к улучшению качества тяжелых и вязких нефтей. Использование электромагнитного и микроволнового излучения позволяет эффективно и необратимо снижать вязкость за счет термических и нетермических механизмов деструкции высокомолекулярных компонентов. Интенсификация этого процесса с помощью нанокатализаторов и сенситизаторов открывает путь к созданию энергоэффективных технологий висбрекинга.

Ключевым элементом для практической реализации и автоматизации этих технологий является метод протонной магнитной резонансной релаксометрии. Разработанные проточные ПМР-анализаторы предоставляют уникальную возможность для быстрого, точного и многопараметрического контроля физико-химических свойств нефти непосредственно в технологическом потоке. Установленные корреляции между временами релаксации и реологическими параметрами нефти служат надежной научной основой для создания систем оперативного управления.

В итоге синергия ЭМ/СВЧ-воздействия и ПМР-контроля позволяет создать замкнутую, управляемую систему для подготовки и облагораживания тяжелого нефтяного сырья. Этот подход способствует решению одной из самых острых проблем современной нефтедобычи, обеспечивая экономическую рентабельность разработки трудноизвлекаемых запасов и соответствуя требованиям концепции цифровизации промышленности.

Список литературы

1. Mukhametshina, A. Electromagnetic Heating of Heavy Oil and Bitumen: A Review of Experimental Studies and Field Applications / A. Mukhametshina, E. Martynova // Journal of Petroleum Engineering. – 2013. – Vol. 2013. – Article ID 476519. – 7 p.
2. Верховых, А.А. Облагораживание реологических свойств нефти физическими методами / А.А. Верховых, А.М. Ермеев, А.А. Елпидинский // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 15. – С. 64–68.
3. Кашаев, Р.С. Проточные ЯМР-анализаторы для контроля скважинной жидкости, сырой нефти и нефтяных дисперсных систем : монография / Р.С. Кашаев, Б.Э. Кубанго. – Тамбов-Казань : ООО «Консалтинговая компания Юком», 2016. – 82 с.
4. Miadonye, A. Microwave Radiation Induced Visbreaking of Heavy Crude Oil / A. Miadonye, B. MacDonald MacAulay // Journal of Petroleum Science Research. – 2014. – Vol. 3, Is. 3. – P. 130–135.
5. Shang, H. Effect of microwave irradiation on the viscosity of crude oil: a view at the molecular level / H. Shang [et al.]. – Elsevier, 2017. – 23 p.
6. Zhang, Y. A review on microwave assisted thermal remediation of hydrocarbons contaminated soil: Influential factors, mechanism, and prospective / Y. Zhang, H. Song, J. Zanganeh, B. Moghtaderi // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2024. – Vol. 12. – 114726.
7. Кашаев, Р.С. Минимизация ошибок эксперимента в методе ПМР и возможности получения спектра времен релаксации / Р.С. Кашаев, А.Ю. Свинин, О.В. Козелков // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. – 2018. – Т. 20, № 11-12. – С. 152–160.
8. Кашаев, Р.С. Экспресс-методы протонной магнитной резонансной релаксометрии определения вязкости и концентрации асфальтенов в нефтях / Р.С. Кашаев, Н.Т. Киен, Ч.В. Тунг, О.В. Козелков // Журнал прикладной спектроскопии. – 2019. – Т. 86, № 5. – С. 807–812.
9. Mostafa, H.Y. The role of microwave radiation in extractive desulfurization of real diesel fuel for green environment: an experimental and computational investigation / H.Y. Mostafa [et al.] // BMC Chemistry. – 2024. – Vol. 18. – 199.
10. Кашаев, Р.С. Аппаратура и методики ЯМР-анализа нефтяных дисперсных систем / Р.С. Кашаев. – Saarbrücken : Lambert Academic Publishing, 2012. – 91 с.

11. Hanyong, L. Experimental study on the viscosity reduction of heavy oil with nano-catalyst by microwave heating under low reaction temperature / L. Hanyong [et al.] // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2018. – Vol. 170. – P. 374–382.
12. Torkaman, P. Assessment of the synthesis method of Fe₃O₄ nanocatalysts and its effectiveness in viscosity reduction and heavy oil upgrading / P. Torkaman, R. Karimzadeh, A. Jafari // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13. – 18151.
13. Zhao, X. Comprehensive Review: Research and Application of Microwave Heating Technology in In Situ Exploitation of Oil Shale / X. Zhao // ACS Omega. – 2025. – Vol. 10. – P. 20059–20077.
14. Shi, J-F. A proposed NMR solution for multi-phase flow fluid detection / J-F. Shi [et al.] // Petroleum Science. – 2019. – Vol. 16. – P. 1148–1158.
15. Кашаев, Р.С. Приборно-мехатронный комплекс отбора пробы из потока нефти / Р.С. Кашаев, О.В. Козелков // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 8. – С. 38–43.
16. Свинин, А.Ю. Разработка магнитной системы датчика для ПМР-анализатора / А.Ю. Свинин, Р.С. Кашаев, О.В. Козелков // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. – 2020. – Т. 22, № 4. – С. 115–122.
17. Нгуен, Т.К. Стенд ПМР-анализатора для измерения вязкости и состава многокомпонентных жидкостей методом ПМР-релаксометрии / Т.К. Нгуен, Р.С. Кашаев // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. – 2020. – Т. 22, № 2. – С. 108–116.
18. Кашаев, Р.С. Экспресс-метод и аппаратура протонного магнитного резонанса для измерения плотности и молекулярной массы нефтей / Р.С. Кашаев, И.А. Сунцов, Ч.В. Тунг [и др.] // Журнал прикладной спектроскопии. – 2019. – Т. 86, № 2. – С. 277–282.
19. Кашаев, Р.С. Проточные протонные магнитно-резонансные анализаторы для контроля скважинной жидкости по ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ / Р.С. Кашаев, О.В. Козелков, Б.Э. Кубанго // Проблемы энергетики. – 2017. – Т. 19, № 1-2. – С. 137–151.

© Р.Н. Миннегулов

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДОГРЕВА ШИХТЫ
НА ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ
ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ**

Парталюк Святослав Владимирович

Соколов Андрей Максимович

Исправников Денис Анатольевич

магистранты

Старооскольский технологический институт НИТУ «МИСИС»

Научный руководитель: **Тимофеева Анна Стефановна**

профессор

кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Старооскольский технологический институт НИТУ «МИСИС»

Аннотация: В статье рассматривается влияние температуры подогрева шихты на процесс получения железорудных окатышей. Проведен теплоэнергетический расчет для различных температурных режимов, включая нагрев воды, сухого концентрата и теплотери на испарение. Исследование направлено на оценку энергоэффективности и технологических аспектов подготовки шихты перед окомкованием.

Ключевые слова: шихта, железорудные окатыши, температурный режим, энергозатраты, бентонит, эффективная вязкость, пористость, доменная печь, качество продукции, экономическая эффективность.

**THE EFFECT OF THE CHARGE HEATING TEMPERATURE
ON ENERGY CONSUMPTION IN THE PRODUCTION
OF IRON ORE PELLETS**

Partalyuk Svyatoslav Vladimirovich

Sokolov Andrey Maksimovich

Ispravnikov Denis Anatolyevich

Scientific adviser: **Timofeeva Anna Stefanovna**

Abstract: The article examines the effect of the charge heating temperature on the production process of iron ore pellets. A thermal energy calculation was carried out for various temperature conditions, including heating of water, dry concentrate

and heat loss by evaporation. The study is aimed at assessing energy efficiency and technological aspects of charge preparation before pelletizing.

Key words: charge, iron ore pellets, temperature regime, energy consumption, bentonite, effective viscosity, porosity, blast furnace, product quality, economic efficiency.

Для определения энергозатрат на нагрев до разных температур (50 и 80°C) был выполнен тепловой расчет, учитывающий:

- нагрев влаги в шихте,
- нагрев сухого концентрата,
- теплотери на испарение воды.

Для определения энергетических затрат на подогрев шихты проведены расчеты по следующим формулам:

Количество теплоты для нагрева воды:

$$Q_{\text{вод}} = c_{\text{вод}} \cdot m_{\text{вод}} \cdot \Delta T_{\text{вод}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{вод}}$ — количество теплоты для нагрева воды, Дж;

$c_{\text{вод}}$ — удельная теплоемкость воды, Дж/(кг·К) при температуре соответствующего эксперимента;

$m_{\text{вод}}$ — масса воды в шихте, кг;

$\Delta T_{\text{вод}}$ — разница между конечной и начальной температурой воды, °С.

Количество теплоты для нагрева сухого концентрата:

$$Q_{\text{конц}} = c_{\text{конц}} \cdot m_{\text{конц}} \cdot \Delta T_{\text{конц}} \quad (2)$$

где $Q_{\text{конц}}$ — количество теплоты, затраченное на нагрев сухого концентрата, Дж;

$c_{\text{конц}}$ — удельная теплоемкость концентрата, кДж/(кг·К) при температуре соответствующего эксперимента;

$m_{\text{конц}}$ — масса сухого концентрата, кг;

$\Delta T_{\text{конц}}$ — разница между конечной и начальной температурой концентрата, °С.

Количество теплоты на испарение воды:

$$Q_{\text{исп}} = L \cdot m_{\text{исп.воды}} \quad (3)$$

где $Q_{\text{исп}}$ — количество теплоты на испарение, Дж;

$m_{\text{исп.воды}}$ — масса испарившейся воды, кг;

L — удельная теплота парообразования, кДж/кг при температуре соответствующего эксперимента;

Суммарное тепло:

$$Q_{\text{общее}} = Q_{\text{нагрев воды}} + Q_{\text{нагрев концентрата}} + Q_{\text{испарения}} \quad (4)$$

Для расчета при температуре нагрева 50°C использованы следующие исходные данные: масса шихты 2,2 кг с начальной влажностью концентрата 7,93 %, в шихту добавлено 0,05 кг воды температурой 55°C, влажность после добавления составила 8,8 %.

Масса воды в шихте

$$m_{\text{вод}} = 2,2 \cdot 0,0793 = 0,1745 \text{ кг}$$

Общая масса воды после добавления:

$$m_{\text{вод.общ}} = 0,1745 + 0,05 = 0,2245 \text{ кг}$$

Масса воды после нагрева:

$$m_{\text{вод.кон}} = 2,2 \cdot 0,088 = 0,1936 \text{ кг}$$

Масса испарившейся воды:

$$m_{\text{исп}} = 0,2245 - 0,1936 = 0,0309 \text{ кг}$$

Масса сухого концентрата:

$$m_{\text{конц}} = 2,2 - 0,1745 = 2,025 \text{ кг}$$

В данном расчёте использованы значения удельной теплоёмкости воды $c_{\text{вод}} = 4,181 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, удельная теплоёмкость концентрата $c_{\text{конц}} = 0,68 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, удельная теплота парообразования $L = 2425 \text{ кДж/кг}$, что соответствует справочным данным для температуры 50°C.

Количество теплоты для нагрева воды:

$$Q_{\text{вод}} = 0,1936 \cdot 4,181 \cdot (50 - 25) = 20,236 \text{ кДж}$$

Количество теплоты для нагрева сухого концентрата:

$$Q_{\text{конц}} = 2,055 \cdot 0,68 \cdot (50 - 25) = 34,425 \text{ кДж}$$

Количество теплоты на испарение воды:

$$Q_{\text{исп}} = 0,0309 \cdot 2425 = 74,933 \text{ кДж}$$

Суммарное тепло:

$$Q_{\text{общее}} = 20,236 + 34,425 + 74,933 = 129,594 \text{ кДж}$$

Для расчета при температуре нагрева 80°C использованы следующие исходные данные: масса шихты 2,1 кг с начальной влажностью концентрата 8,6 %, в шихту добавлено 0,1 кг воды, влажность после добавления составила 8,5 % при температурном перепаде 55°C.

Масса воды в шихте:

$$m_{\text{вод}} = 2,1 \cdot 0,086 = 0,1806 \text{ кг}$$

Общая масса воды после добавления:

$$m_{\text{вод.общ}} = 0,1806 + 0,1 = 0,2806 \text{ кг}$$

Масса воды после нагрева:

$$m_{\text{вод,кон}} = 2,1 \cdot 0,085 = 0,1785 \text{ кг}$$

Масса испарившейся воды:

$$m_{\text{исп}} = 0,2806 - 0,1785 = 0,1021 \text{ кг}$$

Масса сухого концентрата:

$$m_{\text{конц}} = 2,1 - 0,1806 = 1,9194 \text{ кг}$$

В данном расчёте использованы значения удельной теплоёмкости воды $c_{\text{вод}} = 4,198 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, удельная теплоёмкость концентрата $c_{\text{конц}} = 0,68 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, удельная теплота парообразования $L = 2380 \text{ кДж}/\text{кг}$, что соответствует справочным данным для температуры 80°C .

Количество теплоты для нагрева воды:

$$Q_{\text{вод}} = 0,1785 \cdot 4,198 \cdot (80 - 25) = 41,214 \text{ кДж}$$

Количество теплоты для нагрева сухого концентрата:

$$Q_{\text{конц}} = 1,9194 \cdot 0,68 \cdot (80 - 25) = 71,786 \text{ кДж}$$

Количество теплоты на испарение воды:

$$Q_{\text{исп}} = 0,1021 \cdot 2380 = 242,998 \text{ кДж}$$

Суммарное тепло:

$$Q_{\text{общее}} = 41,214 + 71,786 + 242,998 = 355,997 \text{ кДж}$$

Результаты, полученные в ходе расчетов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Итоговые данные

Нагрев, °C	50	80
Масса воды, кг	0,2245	0,2806
Испарено воды, кг	0,0309	0,1021
Тепло на нагрев воды, кДж	20,236	41,214
Тепло на нагрев концентрата, кДж	34,425	71,786
Тепло на испарение воды, кДж	74,933	242,998
Общее тепло шихты, кДж	129,594	355,997

С точки зрения экономичности и энергоэффективности предпочтительнее использовать нагрев до 50°C : при этой температуре на 1 кг шихты в лабораторных условиях суммарные энергозатраты в 2,5 раза меньше, чем для шихты при подогреве на 80°C . Повышение температуры до 80°C приводит к

значительному росту энергопотребления без пропорционального увеличения эффективности процесса, поэтому 50°C является более выгодным вариантом.

Список литературы

1. Тимофеева А.С., Федина В.В. Справочник теплофизика-металлурга: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Металлургия. - Старый Оскол: Роса, 2008. - 279 с.
2. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Тимофеев Е.С. Экстракция чёрных металлов из природного и техногенного сырья: учебное пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 304 с.
3. Тимофеева, А.С., Никитченко, Т.В., Тимофеев, Е.С., Федина, В.В. Теплофизика получения окисленных окатышей. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 140 с.
4. Юрьев Б.П., Брук Л.Б., Спиринов Н.А., Шевчуков О.Ю., Гольцев В.А., Шевченко О.И., Метелкин А.А. Основы теории процессов при обжиге железорудных окатышей. - Нижний Тагил: Институт новых материалов и технологий Нижнетагильский технологический институт (филиал), 2018. - 311 с.

© С.В. Парталюк, А.М. Соколов,
Д.А. Исправников

**СООТНОШЕНИЕ ПОНЯТИЙ «НОВОВВЕДЕНИЯ»,
«НОВШЕСТВА», «ИННОВАЦИИ»**

Спивак Андрей Владимирович

Коняев Артем Павлович

Серяков Данил Александрович

магистранты

Научный руководитель: **Бойкова Анна Викторовна**

д.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Тверской государственный
технический университет»

Аннотация: В статье исследуется соотношение ключевых понятий инновационной деятельности: «нововведение», «новшество» и «инновация». Авторы анализируют их взаимосвязь, подчеркивая, что новшества становятся инновациями только при условии инвестиций и времени, а также раскрывают этапы инновационного процесса – от создания до коммерциализации. Особое внимание уделено научно-техническим инновациям (НТИ), которые должны обладать новизной, практической применимостью и коммерческой ценностью. В работе также рассматриваются типы инновационных процессов (внутриорганизационный, межорганизационный, расширенный) и их влияние на конкуренцию и качество продукции.

Ключевые слова: инновации, новшества, научно-технические инновации, инновационный процесс, информационные технологии, инновационная деятельность.

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CONCEPTS OF INNOVATION,
NOVELTY, AND INNOVATION**

Spivak Andrey Vladimirovich

Konyaev Artem Pavlovich

Seryakov Danil Alexandrovich

Scientific adviser: **Boykova Anna Victorovna**

Abstract: The article explores the relationship between the key concepts of innovative activity: "innovation," "novelty," and "innovation." The authors analyze their interconnection, emphasizing that novelties become innovations only with investments and time, and reveal the stages of the innovation process — from creation to commercialization. Special attention is paid to scientific and technological innovations (STI), which must possess novelty, practical applicability, and commercial value. The work also examines types of innovation processes (intra-organizational, inter-organizational, expanded) and their impact on competition and product quality.

Key words: innovations, novelties, scientific and technological innovations, innovation process, information technologies, innovative activities.

С появлением рыночных отношений, в российской экономике активно стали применяться как самостоятельно, так и в составе ряда близких по смыслу понятия «инновационная деятельность», «инновационный процесс», «инновационное решение».

Принято считать, что термин «нововведение» является эквивалентом английского термина «innovation», что в переводе означает «внедрение новаций», «введение новшеств». Новшество рассматривается в данном случае как новый порядок, новый метод, изобретение или новое явление. В отечественной практике «нововведение» трактуется как введение нового, процесс использования нового [1]. Для того чтобы новшества (новации) стали нововведением (инновацией), требуются инвестиции и время.

Очевидно, что принятие решения о реализации инвестиций зависит от целого ряда факторов, таких как:

- тип инвестиций;
- стоимость проекта;
- наличие большого количества альтернативных вариантов;
- ограниченность финансовых ресурсов;
- уровень риска и другие.

При этом, как правило, такие решения должны приниматься в условиях, когда существует несколько альтернативных или взаимно независимых проектов. Это позволяет выбрать наиболее эффективный вариант из множества предложенных альтернатив, основываясь на определенных критериях. При этом, безусловно, необходимо учитывать не только финансовые и производственные возможности предприятия, но и условия внешней среды,

которые обеспечивают его дальнейшее развитие. Принятие решений об осуществлении инвестиций, как и любой другой вид управленческой деятельности, базируется как на использовании формализованных, так и на неформальных методах. Необходимо подчеркнуть, что какой-либо универсальный метод, который подходил бы для всех ситуаций, на данный момент отсутствует.

Понятия «инновация» и «инновационный процесс» тесно связаны, однако не являются синонимами. Инновационный процесс охватывает этапы создания, освоения и распространения новых решений.

Научно-технические разработки и нововведения, представляя собой промежуточный этап научно-производственного цикла, в дальнейшем, в ходе практического применения, преобразуются в научно-технические инновации.

Научно-технические изыскания и изобретения представляют собой применение новых знаний для их практического внедрения, в то время как научно-технические инновации (НТИ) – это материализация новых идей, знаний, открытий и изобретений непосредственно в процессе производства с целью их последующей коммерциализации для удовлетворения запросов потребителей [2].

Научно-техническая новизна и применимость в производстве являются обязательными характеристиками любой инновации. Следовательно, научно-технические инновации должны соответствовать следующим условиям: обладать достаточной степенью оригинальности, удовлетворять рыночный спрос и приносить прибыль тому, кто их внедряет.

Распространение нововведений, так же как и их создание, является неотъемлемым этапом инновационного процесса. Существует три основных вида инновационных процессов: простой внутриорганизационный, простой межорганизационный и расширенный [3].

Простой внутриорганизационный процесс предполагает, что новшество создается и используется в рамках одной и той же организации, не получая при этом товарную форму [3].

Простой межорганизационный процесс означает, что новшество становится предметом купли-продажи, что разделяет создателя и потребителя [3].

В случае расширенного инновационного процесса появляются новые производители, что нарушает монополию первого разработчика и приводит к конкуренции, которая, в свою очередь, повышает качество продукции [3].

При товарном инновационном процессе как минимум два субъекта взаимодействуют друг с другом: производитель и потребитель. Однако, если инновация представляет собой технологический процесс, производитель и потребитель могут быть представлены одним и тем же субъектом.

Переход от простого к товарному инновационному процессу осуществляется в две фазы.

Первая фаза включает создание и распространение новшества, а вторая фаза – его диффузию.

На первом этапе происходит проведение научных исследований, опытно-конструкторских работ, организация опытного производства и сбыта, а также организация коммерческого производства. На этом этапе еще не ощущается полезный эффект инновации, а лишь создаются предпосылки для его получения.

На втором этапе происходит распределение общественно-полезного эффекта между всеми участниками: производителями и потребителями нововведений.

В целом инновационная деятельность подразумевает следующие действия:

разработку планов и программ, служащих основой для инновационного развития;

мониторинг хода разработки, внедрения и выведения на рынок новой продукции; анализ проектов по созданию новых видов строительных изделий;

реализацию единой инновационной политики, обеспечивающей координацию деятельности всех производственных подразделений;

финансовое и материальное обеспечение программ, связанных с инновациями.

Таким образом, проведенное исследование позволило уточнить соотношение ключевых понятий инновационной сферы – «новшества», «нововведения» и «инновации», а также раскрыть их роль в современной экономике. Авторы пришли к следующим выводам:

– **новшество** – это первичный результат творческой деятельности (идея, метод, изобретение), которое лишь при условии **инвестиций и времени** трансформируется в **инновацию** через процесс внедрения и коммерциализации;

– **инновационный процесс** включает этапы создания, освоения и распространения нововведений, причём его эффективность зависит от типа

(внутриорганизационный, межорганизационный, расширенный) и способности генерировать **общественно-полезный эффект**;

– **научно-технические инновации (НТИ)** требуют не только научной новизны, но и **практической применимости**, а также ориентации на рыночный спрос. Их успех определяется способностью приносить прибыль и усиливать конкуренцию.

В статье сделан акцент, что инновационная деятельность – это **комплексный процесс**, требующий системного подхода, где теоретические разработки должны быть неразрывно связаны с практическим внедрением и адаптацией к меняющимся условиям рынка.

Список литературы

1. Абакумов В.В., Голубев А.А., Кустарев В.П., Подлесных В.И., Прохоров Ю.К., Тюленев Л.В. Под редакцией Подлесных В.И. Электронный учебник по дисциплине: "Менеджмент" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?dir=1&tutindex=3&index=1&layer=2 – Загл. с экрана. – Яз.рус. (дата обращения: 06.07.2025).

2. Электронный учебно-методический комплекс для студентов II ступени высшего образования специальности: 1-43 80 03 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/117210/Nauchno_issledovatelskaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y – Загл. с экрана. – Яз.рус. (дата обращения: 06.07.2025).

3. Кирова Ю.З. Основные формы инновационного процесса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-formy-innovatsionnogo-protssessa> (дата обращения: 06.07.2025).

© А.В. Спивак, А.П. Коняев,
Д.А. Серяков

DOI 10.46916/20082025-5-978-5-00215-837-9

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТА ШТАНГЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ В ВЕДОМСТВЕННОМ ВУЗЕ МЧС РОССИИ

Ширяев Илья Юрьевич

студент

Научный руководитель: **Талалаева Галина Владленовна**

д.м.н., доцент, профессор

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

Аннотация: Представлены результаты собственных исследований, проведенных в рамках подготовки и последующей успешной защиты выпускной квалификационной работы по специальности «Пожарная безопасность». Изучена выносливость к задержке дыхания на входе (проба Штанге) у сотрудников МЧС России (n=116). Основную группу составили обучающиеся начальных курсов Уральского института ГПС МЧС России (n=87), контрольную – пожарные с профессиональным стажем более пяти лет (n=29). Установлено, что разделение на подгруппы с отличными, хорошими и средними показателями пробы составило округленно в основной группе 80:15:5%, в контрольной – 70:20:10%. Сделан вывод о снижении уровня функциональной активности у пожарных со стажем по сравнению с обучающимися пожарному делу и о целесообразности дифференцировать учебно-тренировочные нагрузки обучающихся в соответствии с уровнем их выносливости к задержке дыхания.

Ключевые слова: напряженность труда пожарного, адаптация к пороговым нагрузкам, функциональные тесты, проба Штанге, учебно-тренировочные комплексы, оптимизация нагрузок на тренажерах.

**APPLICATION OF THE BAR TEST TO OPTIMISING THE TRAINING
PROCESS IN TRAINING FIREMEN AND RESCUERS
IN THE DEPARTMENTAL UNIVERSITY
OF THE RUSSIAN FEDERATION EMERCOM**

Shiryaev Ilya Yuryevich

Scientific advisor: **Talalaeva Galina Vladlenovna**

Abstract: The article presents the results of the author's own research conducted in preparation for and subsequent successful defense of the final qualifying work in the specialty "Fire Safety". The endurance to holding the breath on inspiration (Stange test) was studied in employees of the Russian Emergencies Ministry (n = 116). The main group consisted of initial course students of the Ural Institute of the State Fire Service of the Russian Emergencies Ministry (n = 87), the control group consisted of firefighters with more than five years of professional experience (n = 29). It was found that the division into subgroups with excellent, good and average test indicators was rounded up to 80:15:5% in the main group and 70:20:10% in the main group. A conclusion was made about a decrease in the level of functional activity in experienced firefighters compared to those studying firefighting and about the advisability of differentiating the training loads of students in accordance with their level of endurance to holding the breath.

Key words: firefighter work stress, adaptation to threshold loads, functional tests, Stange test, training complexes, optimization of loads on simulators.

Постановка проблемы. Подготовка курсантов и студентов в ведомственных вузах МЧС России ориентирована на выработку стрессоустойчивости будущих пожарных и спасателей, а также на формирование у них устойчивых навыков самоконтроля за текущим психофизиологическим состоянием и его поддержанием на высоком уровне за счет правильного дозирования нагрузки и своевременного использования методов самокоррекции в случае переутомления. Выработка указанных навыков является обязательной частью профессиональных компетенций пожарных и спасателей, так как работа пожарного требует не только профессиональных знаний, но и высокой физической выносливости, устойчивости к стрессу и способности эффективно действовать в экстремальных условиях. Поэтому особенно важно разрабатывать современные методы контроля и улучшения физического состояния лиц, обучающихся по специальности «Пожарная безопасность».

Актуальность темы. Эффективность действий пожарных и спасателей в чрезвычайных ситуациях напрямую зависит от уровня их профессиональной подготовки, психологической устойчивости и физической выносливости. Современные вызовы [1-4] – увеличение количества техногенных катастроф, природных бедствий и чрезвычайных ситуаций – требуют постоянного совершенствования учебно-тренировочного процесса.

Традиционные методы подготовки зачастую не учитывают современные технологические возможности, а также не всегда соответствуют реальным условиям, с которыми сталкиваются сотрудники МЧС. В настоящее время в МЧС России при подготовке пожарных и спасателей активно используются учебно-тренировочные комплексы. Их применение регламентируется Приказом МЧС России от 29 октября 2017 г. № 472 [5]. Положения приказа требуют регулярной актуализации алгоритмов проведения учебно-тренировочных занятий (не реже одного раза в полугодие) и осуществления плановых контрольно-проверочных занятий у обучающихся (не реже одного раза в квартал в каждом подразделении).

Успешность подготовки пожарных и спасателей к новым вызовам и угрозам требует комплексной оценки разнообразия адаптивных реакций обучающихся и выработки на этой основе оптимального плана проведения учебно-тренировочных занятий на тренажерах. Обзор литературы показывает, что существуют разные типы восприятия профессионального риска, и каждому из них соответствует разные типы заботы человека о собственном здоровье. Для пожарных и спасателей умение контролировать текущий уровень функционального состояния и заботиться о собственном здоровье является важной составной частью профессиональной компетентности. Ряд авторов считают, что наглядным индикатором умения студента следить за своим здоровьем и контролировать уровень личной стрессоустойчивости является мониторинг показателей дыхания, который нужно проводить не реже, чем два раза в месяц [6]. Одним из информативных показателей адаптации человека к гипоксическим нагрузкам, типичных для пожарных и спасателей, является проба Штанге с задержкой дыхания на входе [7-10].

Однако данных о проведении пробы Штанге у обучающихся начальных курсов ведомственных вузов МЧС России и дифференцированной организации с учетом этих показателей учебно-тренировочного процесса на уровне интенсивных физических нагрузок в литературных источниках не обнаружено.

Цель исследования: разработать дифференцированный подход к организации использования учебно-тренировочного комплекса при подготовке пожарных и спасателей путем учета разнообразия их выносливости к гипоксии, количественно оцененной с помощью пробы Штанге.

Материал и метод. Выполнение пробы Штанге было организовано следующим образом. До тестирования и сразу после него измеряется пульс за 30 секунд в положении стоя. Проба производится сидя, после короткого отдыха делают 2-3 глубоких, полных вдоха и выдоха, а затем, сделав спокойный вдох

примерно на 2/3 от полного, задерживают дыхание. Секундомером фиксируется время с момента задержки дыхания до её прекращения.

Интерпретация результатов осуществляется по двум направлениям: 1) оценивается текущее функциональное состояния дыхательной системы организма испытуемого; 2) определяется адаптивный резерв сердечно-сосудистой системы организма путем расчета показателя реакции пульса (ПР).

Диапазона оценок дыхательной системы по результатам пробы Штанге представлены в таблице 1.

Таблица 1

Интерпретация результатов пробы Штанге

Продолжительность задержки дыхания на вдохе (сек.)	Оценка функционального состояния дыхательной системы испытуемого
Более 60	Отличное
От 60 до 40	Хорошее
От 40 до 30	Среднее
Менее 30	Плохое

Значения ПР рассчитываются как отношение частоты сердечных сокращений после пробы, к частоте сердечных сокращений до пробы. У здоровых людей этот показатель не должен превышать 1,2. В противном случае фиксируют сокращение адаптивных резервов организма и неблагоприятную реакцию сердечно-сосудистой системы на недостаток кислорода.

Полученные результаты. Групповые профили испытуемых основной группы и контрольной приведен в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты пробы Штанге у испытуемых основной и контрольной групп
(в % от числа испытуемых в группе)**

Оценка состояния дыхательной системы	Основная группа – обучающиеся вуза	Контрольная группа – сотрудники пожарной части
Отличное	80,5	70,0
Хорошее	14,9	19,6
Среднее	4,6	10,4
Плохое	0	0
Всего	100,0	100,0

Сравнение основной и контрольной группы по критерию хи-квадрат не обнаружила статистически значимых различий. Значения адаптивных резервов основной и контрольной группы по показателю реакции пульса на пробу (ПР) также были сопоставимы.

Выводы. Сделан вывод о достаточном уровне соответствия показателей функционального состояния обучающихся аналогичным показателям действующих пожарных с профессиональным стажем 5 лет и более. При этом зафиксирована тенденция снижения уровня функциональной активности у пожарных со стажем по сравнению с обучающимися. Отмечено, что примерно пятая часть обучающихся характеризуется уровнем функционального состояния ниже значений «отличное». Это означает, что около 20% обучающихся начальных курсов, успешно прошедших профессиональный отбор, будучи абитуриентами, в последующем не полностью готовы к пороговым физическим нагрузкам и нуждаются в постепенном наращивании интенсивности учебно-тренировочных занятий.

Обсуждение результатов. Известно, что эффективность любых физических тренировок во многом зависит от того, насколько правильно уровни нагрузок соотнесены с текущим функциональным состоянием тренирующегося, а в случае с пороговыми (предельными) нагрузками и с адаптивными резервами организма, способностью физиологических систем возвращаться в исходное состояние после нагрузок [11]. Специалисты выделяют несколько уровней физического развития, среди которых три имеют прямое отношение к подготовке пожарных и спасателей. Им соответствуют три вида спорта: профессионально-прикладной, физкультурно-кондиционный и оздоровительно-рекреативный. Их основные характеристики и различия приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Классификация видов спорта, значимых для пожарных и спасателей
по критерию физического развития организма человека**

Название вида спорта	Категории участников	Роль в служебной подготовке
Профессионально-прикладной	Пожарно-прикладной спорт, авто- и мотоспорт, различные виды борьбы и восточных единоборств, военное и служебное многоборье и др.	Средство подготовки к определенной профессии

Продолжение таблицы 3

Физкультурно-кондиционный	Массовые официальные соревнования	Средство поддержания необходимого уровня работоспособности
Оздоровительно-рекреативный	ЛФК, адаптивная физкультура, кинезиотерапия и т.п.	Средство здорового отдыха, восстановления и реабилитации после перенесенных травм и заболеваний

В процессе подготовки пожарных и спасателей и последующего поддержания требуемого уровня работоспособности и боеспособности каждый из этих трех видов спорта имеет свое значение. При этом профессионально-прикладной доступен лишь части сотрудников с отличными показателями физического развития и устойчивости к гипоксии. Большинство сотрудников и обучающихся успешно тренируются в формате физкультурно-кондиционного спорта. Согласно результатам пробы Штанге, полученным в данном исследовании, физкультурно-кондиционным видом спорта могут заниматься около 15% основной и 20% контрольной группы. Для достижения желаемого результата поддержания на высоком уровне их функционального состояния необходимо выбрать оптимальные варианты учебно-тренировочных комплексов (УТК) с учетом специфики тренировочного эффекта каждого УТК.

Тренажерные комплексы для подготовки пожарных и спасателей выпускаются серийно специализированными промышленными предприятиями. Основными УТК отечественных производителей являются следующие [12]: общего назначения, тренажеры ориентации, мобильный огневой тренировочный модуль, УТК «Теплодымокамера», тренажер универсальный для работы с аварийно-спасательным инструментом в стесненных условиях, а также имитационные, автоматизированные и многофункциональные тренажеры.

Несмотря на многообразие УТК, их применение достаточно унифицировано, ориентировано на высокий уровень выносливости у обучающихся и не в полной мере учитывает разнообразие их адаптивных реакций. По нашему мнению, оптимизация соотношения тренировочных нагрузок с текущим функциональным состоянием обучающихся и их адаптивными ресурсами является важным элементом внедрения УТК в учебный процесс подготовки пожарных.

Включение тренажеров в учебную подготовку пожарных и спасателей имеет комплексное значение: предназначается для повышения физической подготовки, выработки профессиональных навыков, совершенствования психологической стрессоустойчивости, формирования сплоченности командной работы в стрессовых условиях.

Часть перечисленных УТК включена в учебный процесс Уральского института ГПС МЧС России и находится на двух площадках: на тренировочной базе института в деревне «Большое Седельниково» и на территории основного учебного корпуса в г. Екатеринбурге. Тренажеры, входящие в материально-техническую базу института, позволяют отрабатывать навыки ориентирования в закрытом пространстве с целью поиска «пострадавших» и последующего выхода для спасения людей в условиях ограниченной и плохой видимости. Интенсивность физических и психологических нагрузок во время занятий на УТК можно менять, используя дополнительные препятствия. Ими могут быть дымовые шторы – имитирование задымления в закрытом пространстве, через которые надо пробираться в лежащем положении; балка – горизонтальная палка, через которую надо пролезть; модель огня – безопасные элементы, имитирующие огонь, которые встречаются на пути и затрудняют преодоление полосы; наличие и количество пострадавших – манекены, которые нужно найти и доставить в безопасное место в положении лежа. Условия тренировки могут варьировать по уровню видимости, задымления, имитации распространения огня, звуковой нагрузки (крики пострадавших, треск горящих материалов и пр.).

Примером многообразия вариантов тренировочного процесса на УТК является план занятий на тренажере «Тушение железнодорожного вагона с выполнением аварийно-спасательных работ (АСР)». Цель занятия на тренажере – отработка действий подразделений пожарной охраны при тушении пожара в железнодорожном вагоне с выполнением АСР. Общая вводная заключается в следующем: произошла авария на железнодорожном транспорте; на территории станции происходит возгорание грузового вагона; предполагается наличие груза с горючими материалами; имеется риск перехода огня на соседние вагоны и на территорию данной станции; есть пострадавшие; наблюдается сильное задымление, слышны хлопки. Интенсивность тренировочных нагрузок может изменяться путем варьирования информации о типе вагона (крытый, цистерна, на платформе); количестве и тяжести состояния пострадавших; вида перевозимого горючего материала (химия, оборудование, бумага и др.);

вероятности утечки опасных веществ; характере распространения пожара и этапе ликвидации чрезвычайной ситуации (предотвращение распространения огня, локализация огня, ликвидация последствий пожара) и пр. Пример сценария тренировочного занятия на данном тренажере с возможностью варьирования учебных нагрузок приведен в таблице 4.

Таблица 4

Сценарий учебного занятия на тренажере «Тушение железнодорожного вагона с выполнением аварийно-спасательных работ (АСР)»

Параметры занятия	Вырабатываемые компетенции
Условия отработки	Используется учебный полигон с имитацией вагона; возможна генерация огня и дыма (горелка, дымогенератор); имитация пострадавших – манекен; подача воды, пены, наличие звена ГДЗС.
Анализ обстановки	Получение оперативной информации; оценка рисков, обозначение опасной зоны; постановка звена ГДЗС.
Разведка	Определение места очага; уточнение груза внутри вагона и типа вагона; поиск пострадавших.
Тушение	Применение огнетушащих веществ (вода и пена), предотвращение распространения огня; охлаждение смежных объектов.
Аварийно-спасательные работы	Спасение пострадавших; демонтаж элементов; устранение утечки (имитация).
Ожидаемые навыки и результаты	Согласованные действий расчетов; компетентное применение средств защиты и оборудования; обеспечение безопасности в зоне ЧС; способность принимать решения в реальных условиях ЧС; отработка взаимодействия с сопутствующими службами (РЖД, МВД, скорая помощь и другие).
Критерии оценки	Время реагирования; безопасность при выполнении задач; качество разведки и АСР; эффективность тушения; работа звеньев; взаимодействие со штабом.

Сценарий, приведенный в таблице 4, показывает, что интенсивность занятий на одном и том же тренажере может быть различной. Уровень нагрузок можно подбирать в зависимости от исходного функционального уровня обучающихся и показателей, определенных с помощью пробы Штанге.

Закключение. Выполненное исследование показало, что в современных условиях работа пожарных и спасателей характеризуется нарастанием ее интенсивности и напряженности, что требует усиления подготовки данных лиц

к работе в режиме пороговых нагрузок, что успешно реализуется включением учебно-тренировочных комплексов в учебный процесс ведомственных вузов МЧС России. Для поддержания на должном уровне эффективности занятий на тренажерах нормативные документы МЧС России регламентирует регулярное обновление планов занятий с применением тренажеров с динамичным мониторингом функционального состояния обучающихся. Авторские исследования показали неоднородность обучающихся по признаку функционального состояния их дыхательной и сердечно-сосудистых систем, определенных с помощью пробы Штанге. Это является основанием для оптимизации учебно-тренировочного процесса в виде подразделения потока обучающихся на группы с отличным, высоким и средним уровнем выносливости к гипоксии.

Практические рекомендации. Проведенные исследования, выполненные расчеты, анализ литературных и нормативно-правовых источников позволяют рекомендовать проведение дифференцированных занятий на УПК среди обучающихся. Предлагается выделить 2 группы обучающихся: с интенсивными и умеренными нагрузками. В группу интенсивных занятий можно включить 80% обучающихся. Численность группы с нагрузками умеренной интенсивности составит 20% от общего числа обучающихся.

Список литературы

1. Аюбов, Э.Н. Особенности выполнения задач гражданской обороны в условиях современных вооруженных конфликтов / Э.Н. Аюбов // Технологии гражданской безопасности. – 2023. – Т. 20, № 1(75). – С. 5-14.

2. Котосонов, А.С. Интегральные показатели риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в территориально распределенных природно-технических системах / А.С. Котосонов, Е.В. Арефьева, Ю.В. Прус // Технологии гражданской безопасности. – 2024. – Т. 21, № 1(79). – С. 27-33.

3. Талалаева Г.В., Кондратьева М.Л. Экологические последствия аварийных химических выбросов и применения химического оружия: каскадные события, демографические эффекты : курс лекций для курсантов и студентов, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологическим машин и комплексов профиль Пожарная и аварийно-спасательная техника /

Г.В. Талалаева, М.Л. Кондратьева; Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, ФГБОУ ВО Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России. – Екатеринбург: ООО «УМЦ УПИ», 2025. – 96 с. ISBN 978-5-8295-0922-4

4. Talalaeva, G.V. The effect of temperature swings on the example of industrial cities in the Transural region / G. V. Talalaeva // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration : Proceedings of the International Conference, Beijing, 17 июля 2024 года. – Beijing: ООО "Инфинити", 2024. – P. 166-173. – DOI 10.34660/INF.2024.18.60.046.

5. Приказ МЧС России от 29 октября 2017 г № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/71833062/> (дата обращения 14.06.2025).

6. Ажибаева С.Д., Иралина М.М., Мендигалиева Ш.А., Сулейменова А.В. Влияние онлайн-занятий по физической культуре на работоспособность студентов // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 9-5 (77). – С. 24-27.

7. Кобылянский, Д.М. Определение функционального состояния дыхательной системы студентов с помощью проб Штанге и Генчи / Д.М. Кобылянский, М.В. Ануфриев // Россия молодая : Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 18–21 апреля 2023 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023. – С. 95003.1-95003.4.

8. Левшин И.В., Мызников И.Л. Дополнительные диагностические возможности пробы с задержкой дыхания на вдохе (Штанге) // Сборник статей Итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Военного института физической культуры за 2019 год, посвященной Дню российской науки : Материалы конференции, Санкт-Петербург, 03–04 марта 2020 года / Под редакцией В.Л. Пашута. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Военный институт физической культуры, 2020. – С. 235-238.

9. Солодкова А.В. Проба Штанге и проба Генчи как средство повышения возможностей дыхательной системы пилотов // Состояние и основные тенденции развития гражданской авиации : Сборник материалов

II Международной молодежной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25–26 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. главного маршала авиации А.А. Новикова, 2024. – С. 104-108.

10. Бахтина Т.Н., Хитров Е.Г. Статистический анализ способности студентов специальной медицинской группы противостоять недостатку кислорода // Физическая культура и спорт: актуальные тенденции, проблемы и пути их решения : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16 июня 2022 года / Под общей редакцией С.А. Романченко. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2022. – С. 12-16.

11. Кузнецов В.С. Теория и методика физической культуры: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия». 2012. – 416 с.

12. Тренажёрные комплексы / ООО «ПТО–ПТС». URL: <https://pto-pts.ru/trenazhjernye-kompleksy>_(дата обращения 14.06.2025).

© И.Ю. Ширяев, 2025

ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

**Захарова Виктория Витальевна
Долгих Полина Дмитриевна
Кудинова Анастасия Александровна**

студенты

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий»

Аннотация: В работе проводится рассмотрение проблем, которые возникают в ходе организации формирования энергетических комплексов. Осуществляется разработка подсистемы управления и контроля процессов создания элементов, входящих в состав энергетических комплексов.

Ключевые слова: проектирование, энергетический комплекс, качество, оптимизация.

SUBSYSTEM OF CONTROL AND CONTROL OF THE PROCESS OF CREATING ELEMENTS OF ENERGY COMPLEXES

**Zakharova Victoria Vitalievna
Dolgi Polina Dmitrievna
Kudinova Anastasia Alexandrovna**

Abstract: The paper examines the problems that arise in the course of organizing the formation of energy complexes. A subsystem for managing and monitoring the processes of creating elements that are part of energy complexes is being developed.

Key words: design, energy complex, quality, optimization.

В настоящее время создание энергетических комплексов с требуемыми параметрами можно рассматривать как важную научно-техническую задачу. В ходе ее решения можно столкнуться с определенными трудностями. Элементы

современного энергетического оборудования характеризуются достаточно высокой стоимостью.

Чтобы они работали как можно более эффективным образом, необходимо осуществлять процессы настроек в таких элементах оптимальных параметров. В ходе производства элементов энергетических комплексов необходимо, чтобы были определены технологические маршруты.

Целью данной работы является разработка предложений по системе управления процессами создания элементов энергетических комплексов.

Для того чтобы реализовывать производство элементов, применяемых в энергетическом оборудовании, как показывает анализ, следует опираться на методы, связанные с адаптивным управлением [1]. Создание современных энергетических компонентов требует большого числа как производственных, так и технологических операций.

В этой связи важно применять системы автоматизированного проектирования (САПР). Они создаются для того, чтобы обеспечить оптимизацию ресурсов в производстве, а также повысить гибкость процессов управления [2].

Для того чтобы поддерживать оптимизацию в технологических процессах, мы предлагаем применять соответствующий модуль. В нем реализованы алгоритмы, позволяющие осуществлять имитационное моделирование. На его основе могут быть спроектированы энергетические компоненты, в которых интересующие исследователей параметры будут меняться в самых широких пределах, которые основываются на используемых стандартах.

На рис. 1 показано, каким образом происходит взаимодействие между различными модулями, которые участвуют в обработке информации, относящейся к производству энергетических компонентов [3]. База данных необходима для того, чтобы записывать не только данные, но и различные настройки оборудования. Если требуется, то они выгружаются для того, чтобы осуществлять коррекцию технологических процессов.

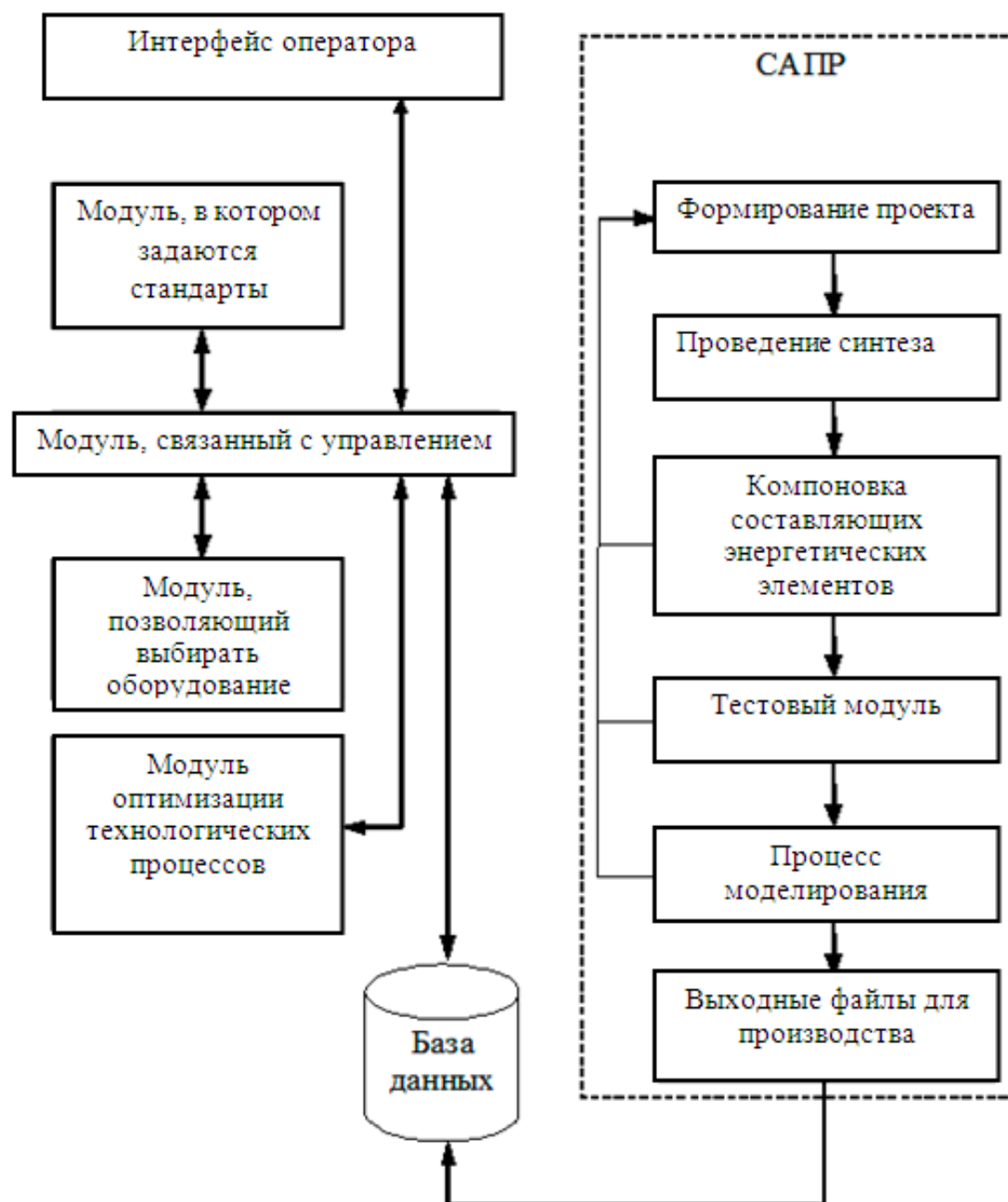


Рис. 1. Особенности модульной структуры САПР для управления энергетической системой

На рис. 2 показаны составляющие подсистемы для осуществления управления и контроля. В ней необходимо обратить внимание на модуль, в котором содержатся прикладные модели. Чем больше моделей будет загружено в модуль, тем более гибким будет процесс проектирования, и более точным образом будут настроены требуемые параметры в создаваемых энергетических компонентах.

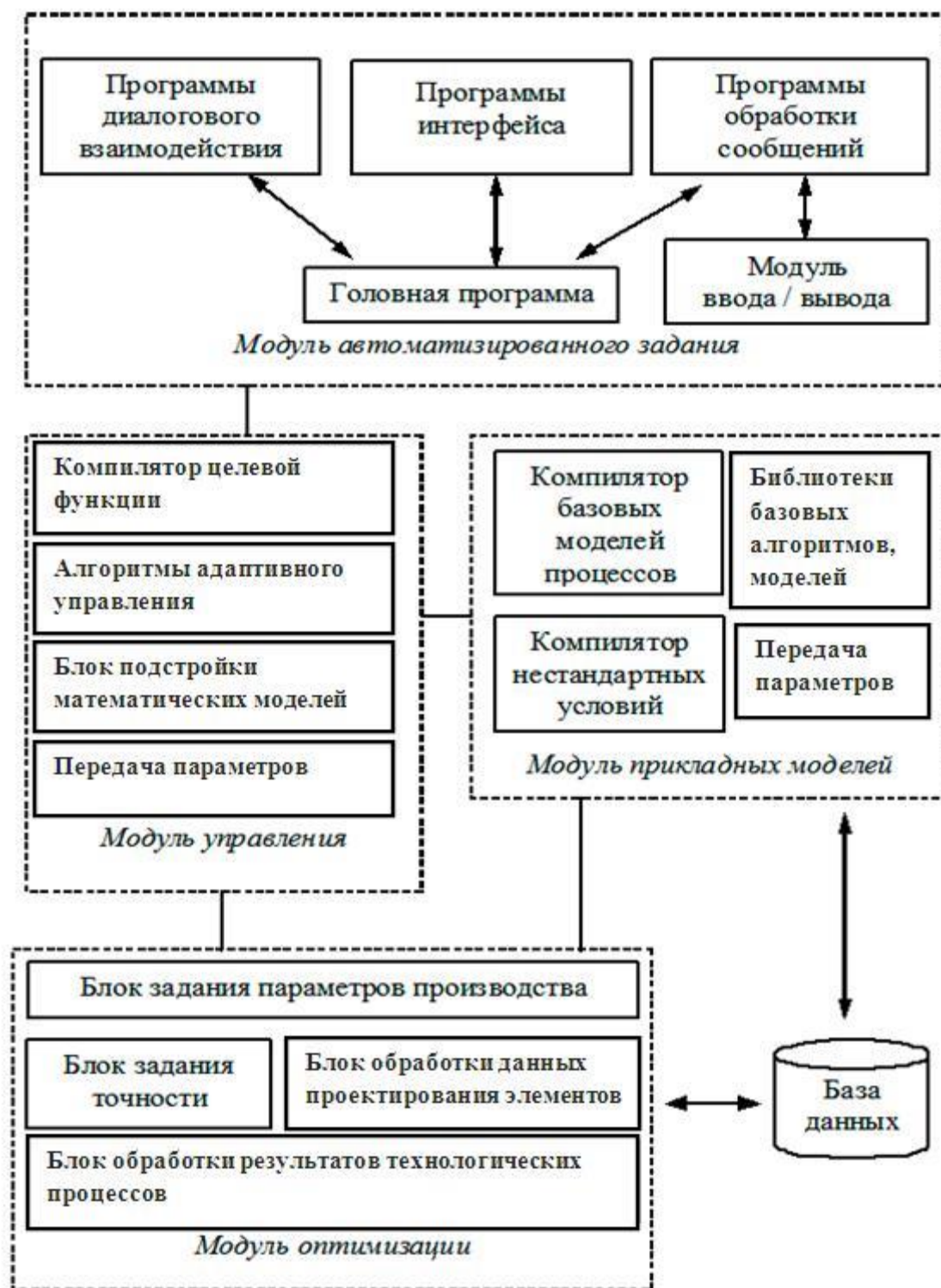


Рис. 2. Особенности подсистемы управления и контроля

В состав АСУ технологических процессов должно входить несколько модулей. Укажем их:

1. Подсистема, на основе которой поддерживается межоперационный контроль.

2. Модуль, на основе которого поддерживается управление транспортными операциями.

3. Подсистема, на основе которой поддерживается управление режимами технологических процессов.

4. Подсистема, на основе которой поддерживается управление технологическими операциями.

Вывод. В работе предложения по оптимизации процессов производства энергетических компонентов. Рассмотрены особенности модульной структуры САПР для управления энергетической системой. Приведены характеристики подсистемы управления и контроля.

Список литературы

1. Львович И.Я. О проблемах передачи информации в информационных системах // В сборнике: Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. Труды Международной молодежной научной школы. Отв. редактор Я.Е. Львович. – Воронеж, 2023. – С. 50-53.

2. Нестерович И.В., Шаляпин Д.А., Мельников И.Ю., Плотников А.А. О проектировании систем передачи информации // В сборнике: Современное перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. – Курск, 2024. – С. 242-244.

3. Аветисян Т.В., Бахметьев И.В., Матвиенко И.В., Кириллова А.А. Некоторые особенности в электроэнергетических системах // В сборнике: Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. – Курск, 2024. – С. 425-428.

© В.В. Захарова, П.Д. Долгих,
А.А. Кудинова, 2025

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**МИКРОБИОМ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ И РИСК
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ: ОТ ПАТОГЕНЕЗА
К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Юрищева Арина Юрьевна

студент 3 курса стоматологического факультета

ЧУОО ВО «Университет «Реавиз»

Волков Кирилл Андреевич

студент 4 курса института клинической медицины

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский

университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России

Кашихин Андрей Андреевич

студент 4 курса лечебного факультета

ЧУОО ВО «Университет «Реавиз»

Цуканова Полина Борисовна

студент 3 курса лечебного факультета

ЧУОО ВО «Университет «Реавиз»

Научные руководители: **Полиданов Максим Андреевич**

Советник РАН (Российской Академии Естествознания),

специалист научно-исследовательского отдела,

ассистент кафедры медико-биологических дисциплин

ЧУОО ВО «Университет «Реавиз»

Масляков Владимир Владимирович

д.м.н., профессор, профессор кафедры мобилизационной

подготовки здравоохранения и медицины катастроф

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет

им. В.И. Разумовского» Минздрава России,

д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургических болезней

ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»

Аннотация: Заболевания ротовой полости, такие как пародонтит и кариес, играют важную роль в развитии инфаркта миокарда через механизмы системного воспаления. Хроническое воспаление в тканях пародонта, вызванное патогенными микроорганизмами (*Porphyromonas gingivalis*,

Aggregatibacter actinomycetemcomitans), активизирует выработку провоспалительных цитокинов (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли- α) и повышает уровень С-реактивного белка. Это приводит к нарушению функции эндотелия, оксидативному стрессу и образованию атеросклеротических бляшек, увеличивая риск ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда. Пародонтит, в отличие от кариеса, характеризуется разрушением пародонтальных тканей и глубокими десневыми карманами, которые служат путем для проникновения бактериальных токсинов и системных метастазов в кровеносное русло. Патогены ротовой полости, такие как *Porphyromonas gingivalis*, могут стимулировать образование тромбов, изменять липидный обмен и вызывать аутоиммунные реакции, что усиливает развитие атеросклероза. Мета-анализы подтверждают, что пациенты с тяжелым пародонтитом имеют на 20–30% повышенный риск инфаркта миокарда по сравнению с людьми без стоматологических патологий.

Ключевые слова: пародонтит, кариес, инфаркт миокарда, атеросклероз, воспалительные маркеры, база данных, искусственный интеллект, прогнозирование риска, микробиом ротовой полости, сердечно-сосудистый риск.

ORAL MICROBIOME AND CARDIOVASCULAR RISK: FROM PATHOGENESIS TO PREDICTION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Yurischeva Arina Yurievna

Volkov Kirill Andreevich

Kashikhin Andrey Andreevich

Tsukanova Polina Borisovna

Scientific advisers: Polidanov Maxim Andreevich

Maslyakov Vladimir Vladimirovich

Abstract: Diseases of the oral cavity, such as periodontitis and caries, play a significant role in the development of myocardial infarction through systemic inflammation. Chronic inflammation in periodontal tissues, caused by pathogenic microorganisms (*Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*), activates the production of pro-inflammatory cytokines (interleukin-6, tumor necrosis factor- α) and elevates C-reactive protein levels. This leads to endothelial dysfunction, oxidative stress, and atherosclerotic plaque

formation, increasing the risk of ischemic heart disease and myocardial infarction. Periodontitis, unlike caries, is characterized by destruction of periodontal tissues and deep gingival pockets, which serve as pathways for bacterial translocation into the bloodstream. Oral pathogens can modulate lipid metabolism, stimulate thrombosis, and trigger autoimmune responses, exacerbating atherogenesis. Meta-analyses confirm that patients with severe periodontitis have a 20-30% higher risk of myocardial infarction compared to individuals without dental pathologies.

Key words: periodontitis, dental caries, myocardial infarction, atherosclerosis, inflammatory markers, database, artificial intelligence, risk prediction, oral microbiome, cardiovascular risk.

Введение. Кариес представляет собой полиэтиологическое инфекционно-воспалительное заболевание зубов, характеризующееся деминерализацией твердых тканей (эмали и дентина) под действием органических кислот, продуцируемых микробиотой ротовой полости в процессе ферментации углеводов [1]. Инициальный этап патогенеза включает образование деминерализованного белого пятна, прогрессирующего при отсутствии реминерализации до формирования кариозной полости, что связано с колонизацией глубоких слоев дентина и пульпитом [2]. Клинически значимая проблема заключается в системной транслокации патогенных микроорганизмов, таких как *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus*, через поврежденный эпителий десен или карманы, что может инициировать бактериальный эндокардит – тяжелое осложнение, особенно у пациентов с врожденными или приобретенными пороками сердца [3]. Дополнительно показано, что компоненты микробиоты кариозных поражений, включая липополисахариды и протеазы, способны индуцировать эндотелиальную дисфункцию, оксидативный стресс и апоптоз гладкомышечных клеток сосудов, что усиливает атерогенез и повышает риск инфаркта миокарда (ИМ) [4].

Пародонтит – хроническое воспалительное заболевание, поражающее ткани пародонта (десны, альвеолярную кость, цемент зуба и периодонтальную связку), обусловленное дисбиозом микробиома и гиперактивной иммунной реакцией на него [5]. Воспалительный процесс сопровождается секрецией провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF- α) и повышением уровня С-реактивного белка (CRP), что коррелирует с системным воспалением и дисфункцией эндотелия [6]. Мета-анализы демонстрируют, что пародонтит ассоциирован с 1.5–2.0-кратным увеличением риска ишемической болезни

сердца, что связано с миграцией патогенных микробов (например, *Porphyromonas gingivalis*) и их токсинов в системный кровоток, активацией тромбообразования и оксидативным стрессом [7]. Патогенные механизмы включают модуляцию экспрессии адгезивных молекул, индукцию апоптоза эндотелиоцитов и стимуляцию гепатоцитов к синтезу острофазных белков, что усугубляет атеросклеротические изменения в коронарных артериях [8].

Материалы и методы. Были проанализированы научные исследования, посвященные микробиому ротовой полости и риску сердечно-сосудистых событий. Анализ проведен на основе различных баз данных Scopus, Web of Science, MedLine, Science Direct, PubMed и научная электронная библиотека eLIBRARY.ru.

Результаты исследования. С-реактивный белок (CRP) представляет собой ключевой острофазный белок, синтезируемый печенью в ответ на воспалительные цитокины, такие как IL-6 и TNF- α [9]. Повышенный уровень CRP коррелирует с активацией провоспалительных процессов, эндотелиальной дисфункцией и прогрессированием атеросклероза, что делает его важным биомаркером сердечно-сосудистого риска [10]. В условиях хронического воспаления, вызванного заболеваниями рта, CRP усиливает адгезию моноцитов к эндотелию, стимулирует агрегацию тромбоцитов и повышает экспрессию тканевого фактора, что способствует формированию тромбов и острой окклюзии коронарных артерий, лежащей в основе патогенеза ИМ [4]. Экспериментальные данные показывают, что CRP индуцирует экспрессию молекул адгезии (например, VCAM-1, ICAM-1) на поверхности эндотелиоцитов, что усугубляет лейкоцитарную инфильтрацию и дестабилизацию атеросклеротических бляшек [11].

Пародонтит, вызванный дисбиозом микробиома ротовой полости, характеризуется доминированием патогенных штаммов, таких как *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и *Tannerella forsythia*, которые способны проникать в системный кровоток через воспаленные десневые карманы [12]. Эти микроорганизмы непосредственно повреждают эндотелий, активируют тромбообразование и модулируют липидный обмен. Например, *P. gingivalis* экспрессирует протеазы, разрушающие эндотелиальную выстилку, и пептидогликаны, стимулирующие выработку IL-6 и TNF- α [13]. Помимо этого, *P. gingivalis* может интегрироваться в атеросклеротические бляшки, провоцируя их нестабильность и разрыв, что приводит к тромбозу коронарных артерий и ИМ [14]. Мета-

анализы подтверждают, что пациенты с тяжелым пародонтитом имеют на 24–35% повышенный риск ИМ по сравнению с популяцией без стоматологических патологий, особенно при наличии глубоких пародонтальных карманов (>5 мм) [15].

Эпидемиологические исследования демонстрируют значимую связь между состоянием полости рта и сердечно-сосудистыми исходами. В масштабном когортном исследовании KHNANES (2015–2017) с участием 247 696 взрослых лиц (среднее наблюдение 9.5 лет) было установлено, что частая чистка зубов и регулярные посещения стоматолога для профессиональной чистки снижают риск сердечно-сосудистых событий на 9% и 14% соответственно [16]. В исследовании ARIC (2022) с участием 6707 человек (наблюдение 13 лет) выявлено, что состояние пародонта связано с неблагоприятными изменениями биомаркера воспаления CRP и NT-proBNP, а также с повышенным риском сердечной недостаточности с сохраненной и сниженной фракцией выброса [17].

Работы отечественных исследователей также подчеркивают патогенетическую связь между стоматологической патологией и ишемической болезнью сердца (ИБС). Беспалова А.Ю. и соавт. (2022) демонстрируют, что воспалительные процессы в пародонте индуцируют оксидативный стресс и дисфункцию эндотелия, что усугубляет атерогенез и тромбообразование [11]. Иващенко Ю.Ю. и соавт. (2013) показывают, что хронические инфекции ротовой полости (кариес, пародонтит) ассоциированы с увеличением концентрации фибриногена и укорочением времени свертывания крови, что усиливает вероятность острого коронарного синдрома [12].

Последние исследования (2019–2024) подтверждают, что микробиом ротовой полости играет ключевую роль в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний. В обзоре Tonetti et al. (2020) [13] показано, что пародонтит связан с активацией системного воспаления через секрецию IL-6 и TNF-α, что усиливает оксидативный стресс и эндотелиальную дисфункцию. Мета-анализ Ahn et al. (2021) [14] с участием 12 475 пациентов демонстрирует, что у пациентов с тяжелым пародонтитом риск ИМ увеличивается на 34% (95% ДИ: 1.19-1.52) по сравнению с контрольной группой. Авторы подчеркивают важность секвенирования ДНК и метагеномного анализа для выявления патогенных штаммов, таких как *P. gingivalis* и *F. nucleatum*, которые индуцируют агрегацию тромбоцитов и разрушение атеросклеротических бляшек [15].

Клинические рекомендации и междисциплинарные протоколы становятся все более актуальными. В руководствах ESC (2021) [16] рекомендовано включать оценку состояния десен в скрининг сердечного риска у пациентов с факторами риска (ожирение, гипертония, диабет). Исследование D'Aiuto et al. (2021) [17] показало, что комплексное лечение пародонтита (чистка, антибиотики, антисептики) снижает уровень CRP на 22% и улучшает функцию эндотелия, что может снизить частоту коронарных событий. В 2022 году Pietropaoli et al. [18] опубликовали данные о том, что *P. gingivalis* способен модифицировать липопротеины низкой плотности (ЛПНП), усиливая их атерогенность. Эти результаты легли в основу новых рекомендаций ADA и АНА, предлагающих интеграцию стоматологического анамнеза в оценку сердечно-сосудистого риска [19].

Создание унифицированных баз данных и внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в клиническую практику открывают новые возможности для прогноза и профилактики. В работе Smith et al. (2023) [20] показано, что машинное обучение на основе данных о микробиоме, уровне CRP и факторах риска позволяет предсказывать вероятность ИМ с точностью 83% (AUC=0.87). Это подчеркивает необходимость стандартизированного сбора данных о состоянии рта и сердечно-сосудистом статусе в единой базе. Примером успешной интеграции является проект «Oral-Cardio» (2022) [20], где использовалась система поддержки принятия решений (CDSS) для оценки риска ИМ у пациентов с пародонтитом. Алгоритм учитывал возраст, ИМТ, уровень CRP, тип грыжи и историю стоматологических вмешательств, что снизило частоту рецидивов на 18% за 2 года наблюдения. Авторы рекомендуют включать стоматологические данные в электронные медицинские карты и разрабатывать междисциплинарные протоколы для врачей-стоматологов и кардиологов.

Для реализации этих подходов необходимы: стандартизация сбора данных о состоянии рта в рамках первичной медико-санитарной помощи [11]; 2) внедрение скрининга CRP и IL-6 в протоколы оценки сердечно-сосудистого риска [19]; разработка междисциплинарных рекомендаций для снижения системного воспаления [16]; создание электронных медицинских карт, объединяющих стоматологический и кардиологический анамнез; а также клиническая валидация алгоритмов ИИ на репрезентативных когортах (например, KNHANES, ARIC).

Заключение. Заболевания ротовой полости, такие как пародонтит и кариес, демонстрируют тесную связь с развитием сердечно-сосудистых патологий, включая ИМ. Хроническое воспаление в полости рта запускает системные воспалительные реакции, способствующие эндотелиальной дисфункции, оксидативному стрессу и атеросклеротическим изменениям, что повышает риск тромбозов и острых коронарных событий. Анализ клинических данных подчеркивает важность регулярной стоматологической санации для снижения сердечно-сосудистого риска, особенно у пациентов с факторами риска (ожирение, сахарный диабет, гипертония). Создание унифицированных баз данных, интегрирующих параметры микробиома ротовой полости, уровни воспалительных маркеров и клинические исходы, открывает новые возможности для прогнозирования риска ИМ и персонализированного подхода к профилактике.

Список литературы

1. Featherstone J.D.B. The science and practice of caries prevention. Journal of the American Dental Association. 2000; 131(7): 887-900.
2. Buzalaf M.A.R., Pessan J.P., Sarkis-Onstott M. et al. Mechanisms of enamel demineralization: a microbiological and biochemical basis for the prevention of dental caries. Advances in Dental Research. 2012; 24(2): 102-106.
3. Lockhart P.B., Bolger A.F., Callahan J.A. et al. Oral health and cardiovascular disease risk: statement from the American Heart Association. Circulation. 2009; 120(11): 1089-1095.
4. Preshaw P.M., Al-Azraqi T.A., Bryant C. Periodontal disease, systemic inflammation and atherosclerosis: the bidirectional relationship. npj Biofilms and Microbiomes. 2021; 7(1): 1-12.
5. Kinane D.F., Genco P.A., Van Dyke T.E. Periodontal disease. Nature Reviews Disease Primers. 2017; 3(1): 17038.
6. Pietropaoli A., Franchi L., Preshaw P.M. et al. Periodontal disease and systemic inflammation: shared mechanisms and translational opportunities. International Journal of Molecular Sciences. 2020; 21(19): 7224.
7. Ahn J., Chang S.S., Hayes R.B. Oral microbiome membership varies by race and caries risk in children and is associated with salivary cytokines. Pediatric Dentistry. 2016; 38(2): 128-133.
8. Khera A.V., Morris A.A., Lee M. et al. Dental caries and periodontitis: The mechanistic basis for atherosclerosis and cardiovascular disease risk. Journal of Dental Research. 2018; 97(10): 1126-1134.

9. Tonetti M.S., D'Aiuto F., Nibali L. et al. Treatment of periodontitis and endothelial function. *New England Journal of Medicine*. 2011; 364(8): 716-725.
10. Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Nature*. 2002; 420(6917): 869-874.
11. Беспалова А.Ю., Утробина И.И., Мокашева Е.К. и др. Взаимосвязь этиопатогенеза заболеваний сердечно-сосудистой системы и ротовой полости. *European Journal of Natural History*. 2022; (2): 44-49.
12. Иващенко Ю.Ю., Шварц Ю.Г., Пархонюк Е.В. и др. Взаимосвязь хронической патологии зубочелюстной системы с ишемической болезнью сердца и её осложнениями. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2013; 9(3): 408-412.
13. Tonetti M.S., Van Dyke T.E. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: mechanistic insights. *Nature Reviews Cardiology*. 2020; 17(5): 313-325.
14. Ahn J., Gao Z., Li Y., et al. Oral microbiome and systemic inflammation: longitudinal associations in a multi-ethnic cohort. *Journal of Clinical Periodontology*. 2021; 48(3): 345-357.
15. Pietropaoli A., Franchi L., Ss. Porphyromonas gingivalis modulates LDL oxidation and vascular inflammation: implications for atherogenesis. *Journal of Dental Research*. 2022; 101(1): 12-20.
16. ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention. *European Heart Journal*. 2021; 42(1): 9-112.
17. D'Aiuto F., Orlandi M., Tonetti M.S. Effect of periodontal interventions on systemic inflammation and endothelial function: a meta-analysis. *British Medical Journal*. 2021; 373: n1122.
18. Smith J., Patel R., Johnson K., et al. Machine learning for cardiovascular risk prediction using oral health data. *npj Digital Medicine*. 2023; 6(1): 1-10.
19. Oral-Cardio Consortium. Integrating oral health into cardiovascular risk assessment: a pilot study. *Journal of Personalized Medicine*. 2022; 12(9): 1432.
20. Patel R., Smith J., Lee T., et al. AI-driven clinical decision support systems for cardiovascular disease in periodontitis patients. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2023; 16(4): 456-465.

© А.Ю. Юрищева, К.А. Волков,
А.А. Кашихин, П.Б. Цуканова

DOI 10.46916/20082025-1-978-5-00215-837-9

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ СТАРЕНИИ: СОКРАТИМОСТЬ И ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

Асозода Ширин Аминовна

студент

Научный руководитель: **Иргашева Джамиля Закировна**

кандидат медицинских наук,

старший преподаватель кафедры нормальной физиологии

ГОО «Таджикский государственный медицинский

университет имени Абуали ибн Сино»

Аннотация: Старение сопровождается множественными изменениями сердечно-сосудистой системы, включая снижение сократительной способности и нарушение диастолической функции сердца.

Цель исследования - выявить и описать возрастные изменения систолической и диастолической функции сердца, а также понять физиологические механизмы, лежащие в основе этих изменений. Оценить различия в систолической и диастолической функции сердца у молодых (18-25 лет) и пожилых (>65 лет) добровольцев и выявить физиологические механизмы этих изменений. Для оценки использовался степ-тест с измерением ЧСС, артериального давления, фракции выброса левого желудочка и скорости диастолического наполнения (Е, А). У пожилых участников отмечались снижение фракции выбросов, уменьшение Е/А и ограничение адаптации к нагрузке, что связано с повышением жесткости миокарда. Результаты подчёркивают важность физической активности, контроля факторов риска и своевременного обследования для профилактики возрастных сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: старение, сердце, сократимость, диастолическая функция, физическая нагрузка.

PHYSIOLOGICAL CHANGES IN HEART FUNCTION DURING THE AGING: CONTRACTILITY AND DIASTOLIC ADAPTATION

Asozoda Shirin Aminovna

Scientific adviser: **Irgasheva Jamilya Zakirovna**

Abstract: Aging is accompanied by multiple changes in the cardiovascular system, including a decrease in contractility and impaired diastolic function of the heart.

The aim of the study is to identify and describe age-related changes in systolic and diastolic heart function, as well as to understand the physiological mechanisms underlying these changes. To assess differences in systolic and diastolic heart function in young (18-25 years) and elderly (>65 years) volunteers and to identify the physiological mechanisms of these changes. The assessment used a step test with measurement of heart rate, blood pressure, left ventricular ejection fraction, and diastolic filling velocity (E, A). Elderly participants showed a decrease in ejection fraction, a decrease in E/A, and limited adaptation to exercise, which is associated with increased myocardial stiffness. The results emphasize the importance of physical activity, risk factor control, and timely screening for the prevention of age-related cardiovascular diseases.

Key words: aging, heart, contractility, diastolic function, physical activity.

Введение: Старение организма сопровождается множественными изменениями сердечно-сосудистой системы, включая снижение сократительной способности и нарушение диастолической функции сердца. Эти изменения часто остаются незаметными на ранних стадиях, но со временем повышают риск сердечной недостаточности. В настоящее время в Таджикистане сердечно-сосудистые заболевания занимают первое место среди причин заболеваемости и смертности, что делает изучение возрастных изменений сердца особенно актуальным. Понимание физиологических механизмов возрастных изменений сердца важно для профилактики сердечных заболеваний. Изучение возрастных изменений сердца позволяет выявить ранние механизмы дисфункции и разрабатывать профилактические стратегии.

Материалы и методы: В исследовании приняли участие 40 добровольцев, разделенные на две группы: молодые (18–25 лет) и пожилые (>65 лет). Для оценки сердечной функции использовался степ-тест (3 минуты, фиксированная высота, постоянный темп). Все участники находились в состоянии покоя перед тестированием не менее 10 минут. Степ-тест проводился при постоянной высоте 20 см и темпе 24 шага/мин. Измерения ЧСС и артериального давления проводились до и сразу после нагрузки, а эхокардиографические показатели регистрировались через 5 минут после окончания теста. Измерялись частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление, фракция выброса левого желудочка, скорость раннего

(Е) и позднего (А) диастолического кровотока через митральный клапан, время диастолического расслабления.

Результаты:

- ЧСС в покое: молодые – 70 уд/мин, пожилые – 58–60 уд/мин
- ЧСС после нагрузки: молодые – 140 уд/мин, пожилые – 125 уд/мин
- Фракция выброса левого желудочка у молодых 65%, у пожилых снижена до 58%
- Показатель Е/А у молодых - 1,5, у пожилых - 0,9 (признак диастолической функции)

Причины возникновения:

- **Снижение сократимости (систолическая функция).** С возрастом наблюдается утолщение миокарда, потеря эластичности и сердечных волокон и снижение чувствительности к кальцию в кардиомиоцитах. Это приводит к уменьшению силы сокращений левого желудочка и снижению фракции выброса.

- **Нарушение диастолической функции.** Старение сопровождается увеличением жесткости желудочков и замедлением расслабления миокарда. В результате снижается скорость раннего диастолического наполнения(Е) и увеличивается позднее (А), что отражается на снижении показателя Е/А. Эти процессы ухудшают адаптацию сердца к физической нагрузке и повышают риск развития сердечной недостаточности.

- **Адаптация к нагрузке.** Пожилое сердце имеет ограниченный резерв по ЧСС и минутному объёму, поэтому после физической нагрузки ЧСС у пожилых повышается меньше, чем у молодых.

Систолическая функция также снижается из-за утолщения стенок левого желудочка, фиброза и уменьшения чувствительности миокарда к кальцию, что уменьшает силу сокращений и фракцию выброса.

Эти изменения вместе приводят к уменьшению насосной эффективности сердца. Также повышению риска сердечной недостаточности и ограничению физической активности у пожилых людей [7].

Заключение: Старение сопровождается увеличением жесткости миокарда, что приводит к снижению сократительной способности и нарушению диастолической функции. Эти изменения ухудшают адаптацию сердца к нагрузке и повышают риск сердечной недостаточности у пожилых людей. Раннее выявление диастолической дисфункции важно для своевременной

диагностики и профилактики возрастных заболеваний сердца (ишемия, аритмия, артериальная гипертензия...)

Рекомендации (профилактика и поддержка сердечной функции):

1. **Регулярная умеренная физическая активность.** Улучшает эластичность миокарда и сосудов, повышает сократительную способность сердца, стимулирует кровообращение и снижает риск сердечной недостаточности.

2. **Контроль факторов риска.** Предотвращает развитие атеросклероза, гипертонии и ишемической болезни сердца, снижая нагрузку на левый желудочек.

3. **Своевременное обследование.** Позволяет выявить диастолическую или систолическую дисфункцию на ранней стадии и начать профилактическое лечение.

4. **Здоровое питание.** Поддерживает нормальное артериальное давление, снижает уровень холестерина, улучшает работу сердца и сосудов.

5. **Снижение стрессовых нагрузок и достаточный сон.** Стресс и хроническая усталость увеличивают нагрузку на сердце, вызывают повышение давления и ускоряют возрастные изменения миокарда.

6. **Отказ от курения и ограничение алкоголя.** Уменьшает риск развития атеросклероза, ишемической болезни сердца, а также нарушений ритма.

Стоит помнить, что здоровье - самый ценный ресурс.

Список литературы

1. Акимов С.В., Гаврилова Л.А. Физиология сердечно-сосудистой системы человека. Москва: Медицина, 2017.432 с.

2. Браунвальд Э. Болезни сердца: учебник кардиологии. 11-е изд. Филадельфия: Elsevier, 2019. 880с.

3. Беленков Ю.Н. Ремоделирование левого желудочка: комплексный подход // Сердечная недостаточность.2002. № 4. С.161-163

4. Лакатта Э.Г., Леви Д. Старение артерий и сердца, как основа сердечно-сосудистых заболеваний: Часть 1: старение артерий. Циркуляция.2003;107(1): С. 139–146.

5. Осипова О.А., Вахрамеева А.Ю. Диастолическая функция у больных хронической сердечной недостаточностью // Современные наукоёмкие технологии. 2007. № 9. С.65-66

6. Пристром М.С., Сушинский В.Э. Диастолическая дисфункция миокарда: диагностика и подходы к лечению // Медицинские новости. 2008.№ 12. С.17-19

7. Шукуров Ф.А. – Нормальная физиология – Душанбе: МБОО «Олами китоб», 2021. – 276 с.

© Ш.А. Асозода

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТОТАЛЬНОЙ ПРЕДБРЮШИННОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАХОВЫХ ГРЫЖ В ХИРУРГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ В 2024 ГОДУ

Острожинский Ян Александрович

ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии
УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Гурьян Дмитрий Сергеевич

Булова Александр Иванович

врачи-хирурги хирургического отделения

УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова»

Аннотация: Проанализирована структура применения лапароскопической герниопластики методом ТЕР в хирургическом стационаре. Установлено, что в 91,8% случаев оперативному вмешательству подвергаются мужчины, в 67,1% случаев это лица трудоспособного возраста, при этом возраст пациента не влияет на длительность пребывания в стационаре. Высока доля рецидивных грыж, по поводу которых прибегают к методу ТЕР – 25,9%. Полученные данные показывают структуру и эффективность применения метода ТЕР в лечении паховых грыж.

Ключевые слова: герниопластика, паховая грыжа, лапароскопические вмешательства, тотальная экстраперитонеальная герниопластика, метод ТЕР.

APPLICATION OF ENDOSCOPIC TOTAL PREPERITONEAL HERNIOPLASTY IN THE TREATMENT OF INGUINAL HERNIAS IN A SURGICAL HOSPITAL IN 2024 YEAR

Astrazhynski Yan Alexandrovich

Guryan Dmitry Sergeevich

Bulova Alexander Ivanovich

Abstract: The structure of the use of laparoscopic hernioplasty by the TEP method in a surgical hospital was analyzed. It was found that in 91,8% of cases men undergo surgical intervention, in 67,1% of cases these are people of working age, while the patient's age does not affect the length of stay in the hospital. The

proportion of recurrent hernias for which the TEP method is used is high – 25,9%. The data obtained show the structure and effectiveness of the TEP method in the treatment of inguinal hernias.

Key words: hernioplasty, inguinal hernia, laparoscopic interventions, total extraperitoneal hernioplasty, TEP method.

Паховые грыжи по оценкам исследователей являются наиболее распространенным вариантом абдоминальной грыжи с частотой 90% среди спонтанных грыж [1, 2]. С паховой грыжей в течение жизни обращаются к врачам 1–5% населения [3]. В хирургическом стационаре все чаще отдают предпочтение весьма эффективным эндоскопически ненатяжным методам герниопластики, особенно тотальной экстраперитонеальной предбрюшинной герниопластике (ТЕР) [4]. Данный метод имеет ряд преимуществ, среди которых малая инвазивность, отсутствие контакта импланта с органами брюшной полости, снижение риска возникновения спаечного процесса в брюшной полости.

Ввиду вышеперечисленного представляется интересным изучение метода ТЕР на практике. Для этого за цель было принято проанализировать структуру применения эндоскопической тотальной предбрюшинной герниопластики при лечении паховых грыж на клинической базе.

Для анализа были изучены материалы 85 медицинских карт стационарных пациентов, пролеченных методом ТЕР в плановом порядке на базе хирургического отделения УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова» города Минска за 2024 год. Пациенты проходили плановую предоперационную подготовку, обследование на амбулаторном этапе. Анализ проводился в обезличенном формате с соблюдением правил биомедицинской этики. Исследование является ретроспективным, одноцентровым, когортным. Применены статистический, аналитический методы исследования.

Обработку данных осуществляли с применением Microsoft Excel 2016 и Statistica 12 с применением метода U-критерия Манна-Уитни и г-критерия корреляции Спирмена. Данные представлены в виде Me (P_{25} ; P_{75}). Достоверными считались результаты при уровне значимости $p < 0,05$.

Средний возраст прооперированных составил 56,0 (43,0; 66,0) лет. Преобладали лица мужского пола – 78 (91,8%) пациентов. Доля пациентов трудоспособного возраста при этом составила 67,1%. Гистограмма распределения возраста в исследованной выборке представлена на рисунке 1.

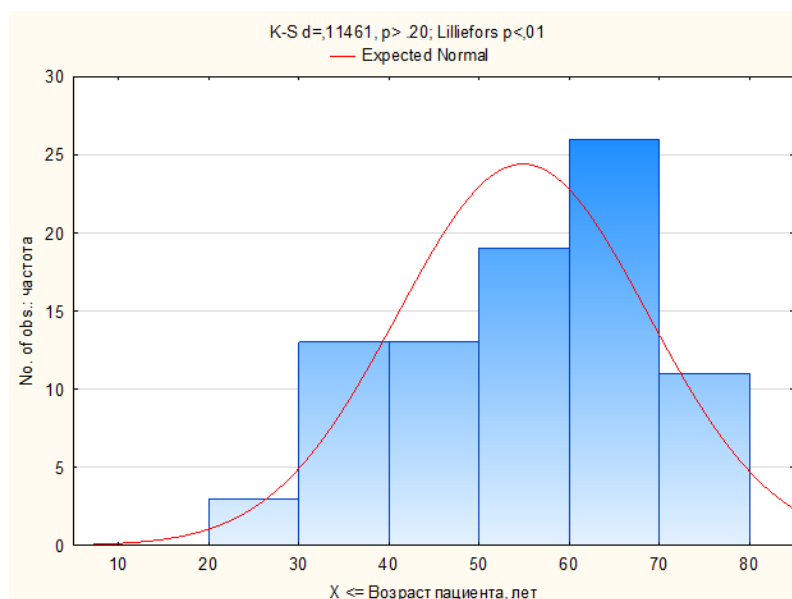


Рис. 1. Гистограмма распределения возраста пациента в выборке

Средняя длительность стационарного лечения пациентов в исследованной выборке составила 4,0 (3,0; 5,0) койко-дня. Все пациенты были выписаны с улучшением под дальнейшее наблюдение врача-хирурга на амбулаторном этапе.

Средняя продолжительность самого оперативного вмешательства составила 100,0 (70,0; 140,0) минут (рис. 2).

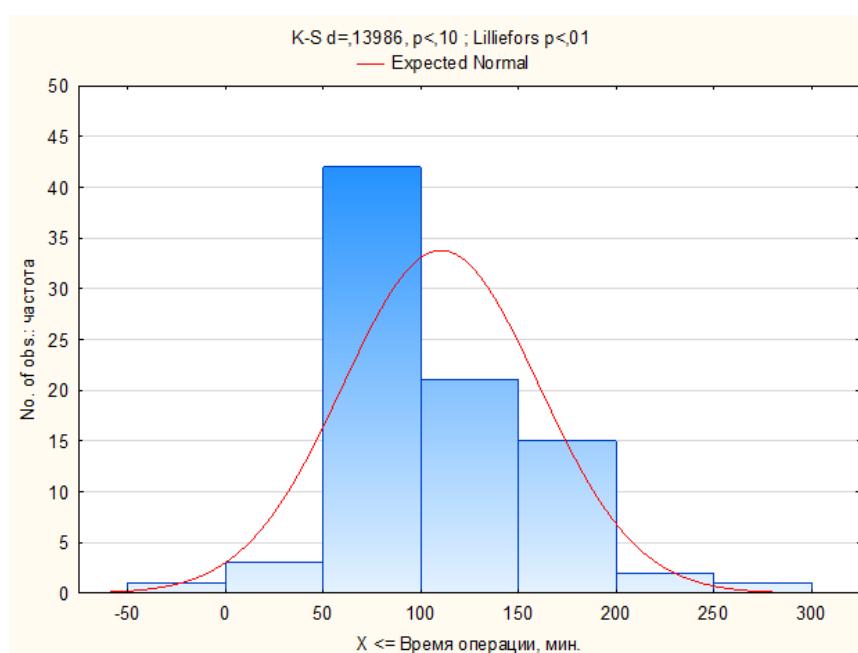


Рис. 2. Гистограмма распределения длительности оперативного вмешательства в выборке

При делении выборки по полу с применением U-теста Манна-Уитни статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,424$ для возраста, $p = 0,930$ для длительности стационарного лечения, $p = 0,860$ для времени операции).

Проанализировав данные с применением корреляционного анализа по Спирмену, было достоверно установлено наличие влияния длительности операции на продолжительность послеоперационного периода при нахождении в стационаре ($r = 0,221$, $p = 0,042$). Очевидно, что более длительные операции ассоциируются с повышенным риском возникновения осложнений, требующих пролонгированного мониторинга на послеоперационном этапе.

В подавляющем большинстве случаев операция ТЕР выполняется по поводу наличия двусторонней паховой грыжи, однако в 6 (7,1%) случаях операция выполнялась при односторонней паховой грыже. Рецидивные грыжи составили 25,9% случаев. Рецидивные грыжи при этом требуют более продолжительного оперативного вмешательства ($Me = 170,0$ мин. vs. 82,5 мин., $U = 147,0$, $p < 0,0001$). Данный факт следует учитывать при осуществлении анестезиологического пособия, оценке его рисков и прогнозировании самой операции.

В завершение, отметим, что полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности метода эндоскопической тотальной предбрюшинной герниопластики (метода ТЕР) в лечении паховых грыж. Несмотря на наличие такого высокотехнологичного метода герниопластики, следует учитывать индивидуальные показатели пациента, клиническую ситуацию, «анамнез» грыжи. Полученные данные могут быть использованы в клинической практике при прогнозировании тактики лечения пациентов с паховыми грыжами методом эндоскопической тотальной предбрюшинной герниопластики.

Список литературы

1. Мехтиханов З.С. Лапароскопическое лечение рецидивных паховых грыж // Эндоскопическая хирургия. – 2014. – № 1. – С. 107–108.
2. Сажин А.В., Климиашвили А.Д., Кочияй Э. Технические особенности и непосредственные результаты лапароскопической трансперитонеальной и тотальной экстраперитонеальной герниопластики // Российский медицинский журнал. – 2016. – № 22 (3). – С. 125–129. – DOI: 10.18821/0869-2106-2016-22-3-125-129.

3. Амосов В.Н. Грыжа. Ранняя диагностика, лечение, профилактика – М.: Вектор, 2013. – 160 с.

4. Михин И.В., Поляков А.А., Косивцов О.А. и др. Эндовидеохирургия и лапароскопия – новый виток эволюции оперативного лечения паховых грыж // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2019. – № 3 (1). – С. 121–128. – DOI: 10.17116/hirurgia2019031121.

© Я.А. Острожинский, Д.С. Гурьян,
А.И. Булова, 2025

**СЕКЦИЯ
ХИМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Яковенко Евгения Юрьевна
Марченко Виктория Сергеевна
Телегин Даниил Валерьевич
студенты

Научный руководитель: **Сулима Сергей Иванович**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные способы улучшения низкотемпературных свойств дизельного топлива, необходимого для работы техники в условиях Арктики и Субарктики. Особое внимание уделено двум промышленным методам депарафинизации: сольвентной и каталитической. Сделан вывод о преимуществах каталитической депарафинизации для переработки высокопарафинистого сырья с минимальными энергозатратами.

Ключевые слова: арктическое дизельное топливо, депарафинизация, каталитическая изомеризация, низкотемпературные свойства.

IMPROVING THE LOW -TEMPERATURE PROPERTIES OF DIESEL FUEL

Yakovenko Evgeniya Yurievna
Marchenko Victoria Sergeevna
Telegin Daniil Valerievich

Scientific supervisor: **Sulima Sergey Ivanovich**

Abstract: The article discusses the actual ways to improve the low - temperature properties of diesel fuel, which is necessary for the work of technology in the conditions of the Arctic and Subarctic. Particular attention is paid to two industrial methods of detarization: solvent and catalytic. The conclusion is drawn about the advantages of catalytic dearafinization for the processing of high -paraffin raw materials with minimal energy costs.

Key words: arctic diesel fuel, dearafinization, catalytic isomerization, low - temperature properties.

В последние годы, в связи с активным освоением арктических и субарктических регионов страны, значительно увеличился спрос на моторное топливо, устойчивое к экстремальным климатическим условиям. Это обусловлено высоким ресурсным потенциалом Арктики, площадь которой составляет около 30% территории России.

Суровые условия эксплуатации техники и транспортных средств требуют применения специальных марок дизельного топлива, соответствующих строгим техническим нормам [1, с. 81; 2, с. 50]. Одной из важных эксплуатационных характеристик для дизеля являются низкотемпературные свойства. Для их улучшения применяют различные способы, которые обеспечивают разную селективность по целевому продукту (рис. 1).



Рис. 1. Способы улучшения свойств дизельного топлива

Наибольшее улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив может быть достигнуто применением процессов депарафинизации средних дистиллятных фракций. Принципиально в промышленности используют две технологии: сольвентную и каталитическую.

Сольвентная депарафинизация в нефтяной промышленности происходит следующим образом: растворитель смешивается с исходной фракцией, растворохлаждается до необходимой температуры замерзания, и выпавшие в осадок парафины отфильтровываются [3, с. 84–85]. Наиболее распространенными растворителями для сольвентной депарафинизации в нефтегазовой промышленности считаются высшие кетоны и некоторые низшие, как, например, ацетон в смеси с бензолом, а также – жидкий пропан. В основном этот вид депарафинизации применим для получения базовых масел I–IV группы по классификации API.

Наиболее популярным методом депарафинизации на сегодняшний день является именно каталитическая депарафинизация. Молекулы парафинов в ходе процесса расщепляются и изомеризуются, для процесса соблюдаются параметры, представленные в табл. 1. При таких сочетаниях условий обеспечивается высокая селективность по целевому продукту.

Таблица 1

Технологические параметры процесса депарафинизации

Технологический параметр	Диапазон значений
Температура, °C	280–420
Давление, МПа	3,0–4,0
Объемная скорость подачи сырья (ОСПС), ч ⁻¹	1,5–3,7
Соотношение H ₂ /сырье, нм ³ /м ³	350–850

В 1993 г. компанией Chevron был впервые реализован промышленный процесс изодепарафинизации (в токе водорода) масляных фракций – «isodewaxing» на катализаторе на основе силикоалюмофосфатного молекулярного сита SAPO-11 [4, с. 495]. Технология позволяет с высоким выходом и селективностью превращать н-парафины в изомеры, вместо их расщепления, и значительно улучшает низкотемпературные свойства продуктов. В процессе «isodewaxing» парафинистое сырье проходит последовательно две стадии переработки (рис. 2): стадию изодепарафинизации (превращение н-парафинов в изомеры) и стадию каталитического гидрирования ненасыщенных соединений.

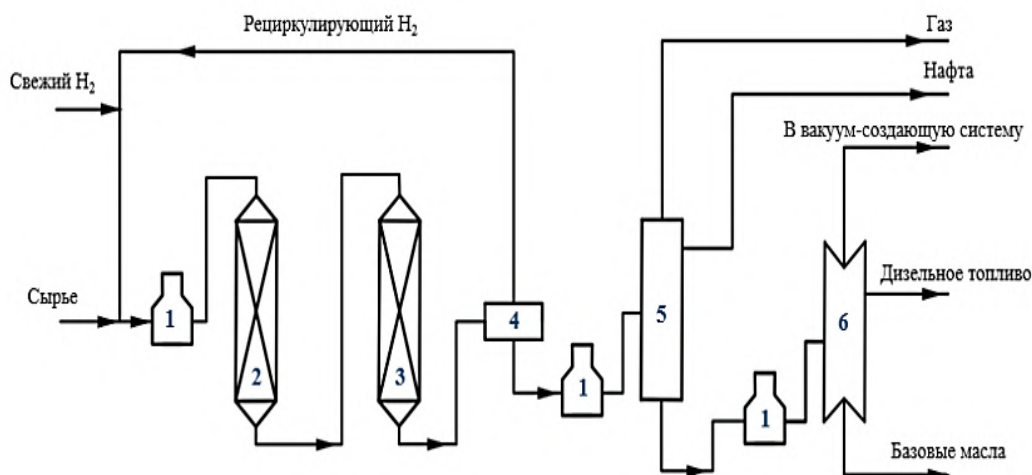


Рис. 2. Схема процесса ISODEWAXING фирмы Chevron [4, с. 501]:

1 – печь, 2 – реактор изодепарафинизации, 3 – реактор каталитического гидрирования непредельных соединений, 4 – блок выделения водородсодержащего газа, 5 – отпарная колонна, 6 – вакуумная колонна.

Традиционные методы депарафинизации, такие как сольвентная экстракция, не обеспечивают достаточного выхода целевого продукта и требуют значительных энергозатрат. В связи с этим каталитическая депарафинизация на бифункциональных катализаторах представляет собой перспективную альтернативу. Этот метод позволяет модифицировать прямогонное дизельное топливо, снижая содержание *n*-парафинов и, тем самым, улучшая его эксплуатационные свойства, и является наиболее предпочтительным при переработке высокопарафинистого сырья.

Список литературы

1. Махмудова Л.Ш., Ахмадова Х.Х., Хадисова Ж.Т., Абдулмежидова З.А., Пименов А.А., Красников П.Е. Производство низкозастывающих топлив на российских НПЗ: состояние и перспективы // Российский химический журнал. 2017. Т. 61. № 2. С. 75–97
2. Камешков А.В., Гайле А.А. Получение дизельных топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами // Известия СПбГТИ (ТУ). 2015. № 29. С. 49–60. DOI: 10.15217/issn.998984–9.2015.29.49
3. Классен И.А., Абдильдина К.М., Закиров Ж.Е. Эволюция и роль процесса депарафинизации в нефтепереработке // Нефть и газ. 2022. Т. 2. С. 84–90. <https://doi.org/10.37878/2708–0080/2022–6.07>

4. Хайруллина З.Р., Аглиуллин М.Р., Алехина И.Е., Кутепов Б.И. Гидроизомеризация нормальных парафиновых углеводородов C_{16+} на бифункциональных цеолитсодержащих катализаторах // Вестник Башкирского университета. 2020. Т. 25. № 3. С. 495–505. DOI: 10/33184/bulletin-bsu-2020.3.6

© Е.Ю. Яковенко, В.С. Марченко,
Д.В. Телегин

СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМАТА СВИНЦА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ И ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЛЬФРАМАТА И ОКСИДА СВИНЦА

Байсангурова Айшат Алаудиновна

к.х.н., доцент

Дасаев Мансур Абдрашитович

магистрант

Научный руководитель: **Байсангурова Айшат Алаудиновна**

к.х.н., доцент

Биолого-химический факультет

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный
университет им. А.А. Кадырова»

Аннотация: В статье изучена и построена фазовая диаграмма двухкомпонентной системы $\text{PbWO}_4\text{-PbO}$. Выявлено, что она характеризуется образованием нового соединения Pb_2WO_5 , состав которого идентифицирован РФА, плавится конгруэнтно при температуре 945°C . Определены координаты двух эвтектик. Разработанный способ синтеза вольфраматов свинца в расплавах может быть внедрён в промышленное производство.

Ключевые слова: сцинтилляционные свойства, большой адронный коллайдер, световыход, катион-анионные вакансии, тетрагональный, ацетатно-буферный раствор, дифрактограмма, дистектика, эвтетика.

SYNTHESIS OF LEAD TOLUENESULFATE IN AQUEOUS SOLUTIONS AND THERMAL ANALYSIS OF LEAD TOLUENESULFATE AND LEAD OXIDE

Baysangurova Aishat Alaudinovna

Dasaev Mansur Abdrashitovich

Adviser scientific: **Baysangurova Aishat Alaudinovna**

Abstract: The article studies and constructs the phase diagram of the two-component system $\text{PbWO}_4\text{-PbO}$. It is revealed that it is characterized by the formation of a new compound Pb_2WO_5 , the composition of which is identified by X-ray diffraction, and it melts congruently at a temperature of 945°C . The coordinates

of two eutectics are determined. The developed method for the synthesis of lead tungstates in melts can be implemented in industrial production.

Key words: scintillation properties, large hadron collider, light yield, cation-anion vacancy, tetragonal, acetate-buffer solution, diffraction pattern, distectic, eutectic.

Возрождение интереса к интенсивному изучению кристаллов вольфрамата свинца произошло благодаря обнаружению его сцинтилляционных свойств [1-3].

Внедрение Большого Адронного Коллайдера стало возможным после разработки фотонного спектрометра с электромагнитным калориметром, в котором используются сцинтилляторы, способные регистрировать ионизирующие излучения - гамма кванты. В настоящее время в качестве такого сцинтиллятора используют монокристаллы вольфрамата свинца $PbWO_4$. Электромагнитный калориметр состоит из 18 тысяч тяжёлых сцинтилляционных кристаллов вольфрамата свинца для измерения энергии фотонов. Связано это с тем, что монокристалл вольфрамата свинца по сравнению с другими сцинтилляторами имеет самую высокую плотность ($8,28 \text{ г/см}^3$), обладает большими световыходом и радиационной стойкостью, что отвечает основным требованиям, предъявляемым к сцинтилляторам. В связи с этим актуально разработка оптимальной технологии синтеза вольфрамата свинца, позволяющая выращивать его монокристаллы.

Кристалл вольфрамата свинца неоднократно привлекал внимание разработчиков детекторов как люминесцентный материал. Начиная с 40-х годов, когда впервые была обнаружена люминесценция [4] монокристаллов вольфрамата свинца, исследовались их люминесцентные свойства и делались попытки установить корреляцию спектроскопических свойств в вольфраматах и кристаллах молибденовой группы [5-8]. Было установлено, что вольфрамат свинца занимает исключительное положение в семействе вольфрамов со структурой шеелита. Характерные дырочные дефекты [9] или другие парамагнитные центры, базирующиеся на дефектах и катион-анионных вакансиях, никогда не наблюдались в этом кристалле [10–14], и, как недавно было показано, структура валентной зоны и зон проводимости для вольфрамов свинца по существу отличается от других вольфрамов.

Вольфрамат свинца $PbWO_4$ - самый тяжёлый из оксидных сцинтилляторов. Высокая плотность ($8,3 \text{ г/см}^3$) и быстроедействие вольфрамата

свинца, делают его перспективным сцинтиллятором для применения в физике высоких энергий. Сцинтилляционный монокристалл вольфрамата свинца имеет существенные преимущества перед другими известными сцинтилляционными монокристаллами, применяющимися в экспериментальной физике высоких энергий, что позволяет успешно использовать его в экспериментах по физике элементарных частиц, проводящихся на современных ускорителях, при высоких дозовых нагрузках в трактах регистрации, обеспечивающих высокое разрешение по времени.

Тетрагональный PbWO_4 не растворяется в воде и практически не растворяется ни в холодной, ни в горячей концентрированной HNO_3 , но легко растворяется в горячем растворе KOH . Однако при использовании разбавленных и нагретых до $50-60^\circ\text{C}$ растворов HNO_3 имеет место процесс разложения PbWO_4 .

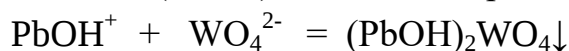
Как показано выше, важнейшим недостатком синтеза вольфрамата свинца из водных растворов является то, что исходные вещества в зависимости от pH раствора гидролизуются, что является основным фактором образования примесей. При этом в растворе вольфрамата натрия создаётся щелочная среда ($\text{pH} = 9,4$) за счёт гидролиза по аниону:



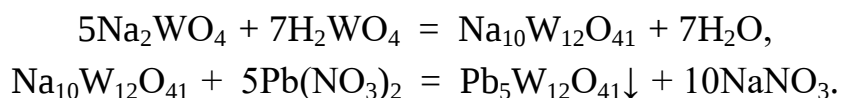
А в растворе нитрата свинца создаётся кислая среда ($\text{pH} = 4,2$) за счёт гидролиза по катиону:



Также надо иметь в виду, что при приливании раствора нитрата свинца к раствору вольфрамата натрия последний всегда будет в избытке и образующийся осадок вольфрамата свинца PbWO_4 содержит примесь основного вольфрамата свинца $(\text{PbOH})_2\text{WO}_4$ за счёт реакции:

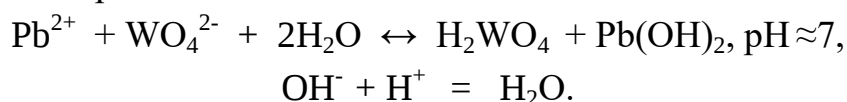


Если же приливать раствор вольфрамата натрия к раствору нитрата свинца, то последний окажется в избытке, и образующийся осадок вольфрамата свинца будет содержать примесь поливольфрамата свинца $\text{Pb}_5\text{W}_{12}\text{O}_{41}$ за счёт реакций:



Таким образом, при слиянии водных растворов вольфрамата натрия и нитрата свинца в осадке вольфрамата свинца могут содержаться примеси как $(\text{PbOH})_2\text{WO}_4$, так и $\text{Pb}_5\text{W}_{12}\text{O}_{41}$.

Авторы [13] решают эту проблему, пропуская равнообъемные исходные растворы вольфрамата натрия и растворимой соли свинца, взятые в эквивалентных количествах, в реакционную среду с нейтральным pH, роль которой выполняет вода. Однако они не учитывают того факта, что в исходных растворах среда уже меняется за счёт гидролиза, который усиливается при разбавлении исходных растворов водой, когда исходные растворы вводят в реакционную среду (воду). Кроме того, это не исключает процесса совместного гидролиза солей при смешивании растворов в реакционной среде, так как имеет место процесс нейтрализации:

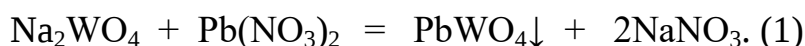


Так происходит потому, что произведение растворимости $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ($5 \cdot 10^{-16}$ - $7,9 \cdot 10^{-16}$) много меньше произведения растворимости PbWO_4 ($4,5 \cdot 10^{-7}$).

Таким образом, необходимо добиться того, чтобы исходные растворы смешивались друг с другом не только одновременно в равных объёмах, но и подготовить исходные растворы так, чтобы исключить гидролиз солей.

Синтез вольфрамата свинца

Исходные соли вольфрамата натрия и нитрата свинца растворяют в воде, в которой заранее создают соответствующую среду: воду для растворения нитрата свинца подкисляют азотной кислотой до $\text{pH} = 5-6$, а воду для растворения вольфрамата натрия подщелачивают гидроксидом натрия до $\text{pH} = 8-9$. Приготовленные растворы солей в эквивалентных количествах приливают одновременно и с равной объёмной скоростью в ацетатно-буферный раствор с $\text{pH} = 6$ при интенсивном перемешивании так, чтобы исходные растворы непосредственно не смешивались. В реакционной ёмкости осадок образуется между сливаемыми растворами вольфрамата натрия и нитрата свинца в соответствии с уравнением реакции:



Таким образом, обеспечивается одновременное смешивание двух растворов и исключается совместный гидролиз солей. При этом компоненты буферного раствора не взаимодействуют с исходными солями. Промывку

осадка ведут дистиллированной водой до полного отсутствия нитрат-ионов и $\text{pH}=7$ в промывной воде.

На рис. 1 приведена принципиальная схема установки для получения вольфрамата свинца из водных растворов солей.

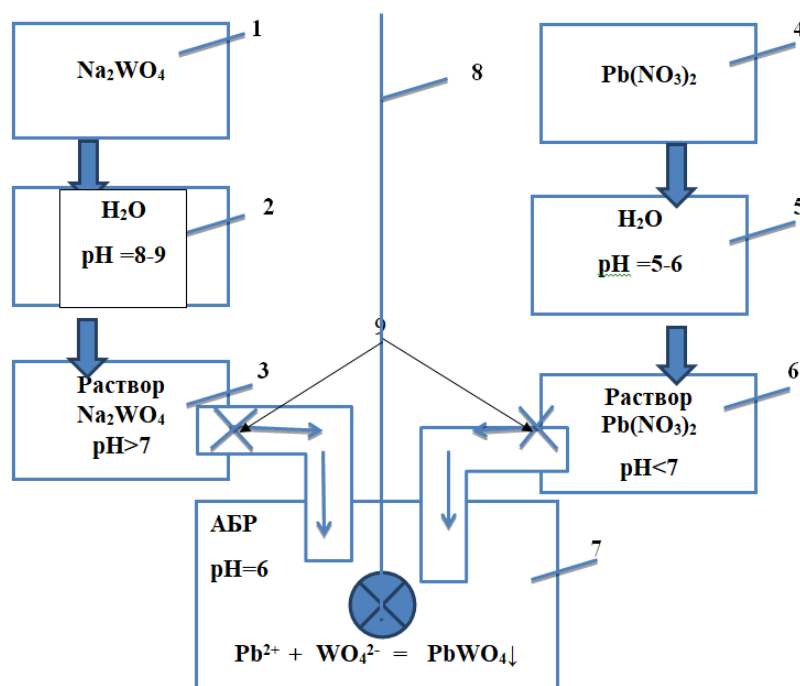


Рис. 1. Принципиальная схема синтеза PbWO_4 из водных растворов:

- 1, 4 - исходные соли; 5 - подкисленная азотной кислотой вода ($\text{pH}<7$);
 2 - вода с $\text{pH}>8-9$; 3 - полученный раствор Na_2WO_4 ;
 6 - полученный раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 7 - ацетатный буферный раствор (АБР),
 $\text{pH}=6$; 8 - смеситель; 9 - краны.

Установка включает стеклянную ёмкость 7, в которую заливают ацетатно-буферный раствор, механическую мешалку 8, установленную по оси реактора 7, и две идентичные делительные воронки 3 и 6 с запорными кранами 9. Делительная воронка 3 заполнена исходным раствором вольфрамата натрия 1, а воронка 6 - исходным раствором нитрата свинца 4. Делительные воронки 3 и 6 закреплены над реактором 7 в диаметрально противоположных точках. Осадок вольфрамата свинца концентрируется посередине в нижней части ёмкости 7.

Таким образом, предлагаемый способ синтеза вольфрамата свинца из водных растворов солей вольфрамата натрия Na_2WO_4 и хорошо растворимой соли свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ исключает гидролиз исходных растворов солей, тем самым устраняется фактор образования примесей.

Термический анализ фазовой диаграммы двухкомпонентной системы $PbWO_4$ - PbO

Нами изучена фазовая диаграмма двухкомпонентной системы $PbWO_4$ - PbO , для того, чтобы определить характер взаимодействия компонентов (рис. 2).

Как видно (рис.2) система $PbWO_4$ - PbO характеризуется образованием нового соединения, состав которого идентифицирован РФА (рис. 2). Соединение имеет состав Pb_2WO_5 (D), плавится конгруэнтно при температуре 945°C . Соответственно в системе определены координаты двух эвтектик: e_1 , 915°C , 73% $PbWO_4$, 27% PbO ; e_2 , 730°C , 30% $PbWO_4$, 70% PbO (рис. 2, табл.1).

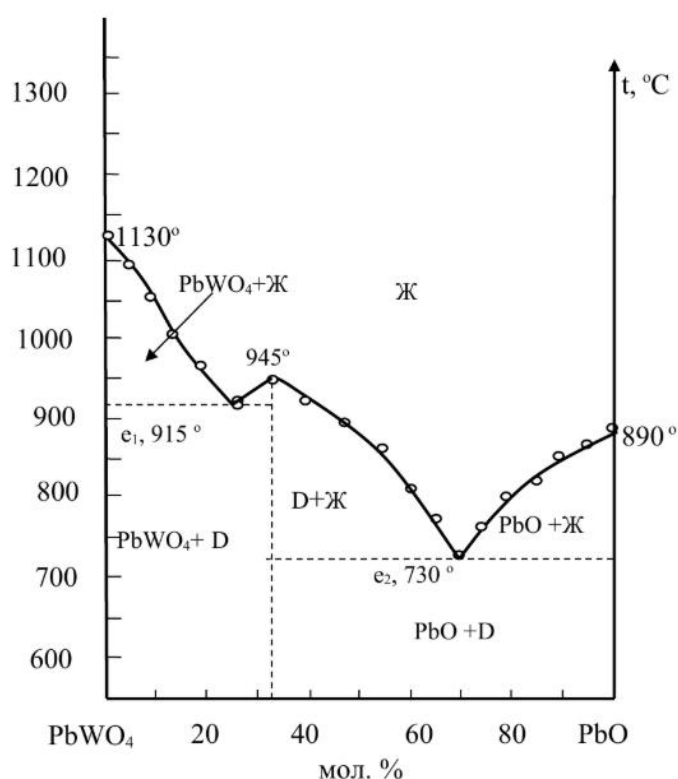


Рис. 2. Фазовая диаграмма состояния системы $PbWO_4$ - PbO

Таблица 1

Результаты термического анализа двухкомпонентной системы $PbWO_4$ - PbO

	Состав, мол. % PbO	Температура, $^\circ\text{C}$	Кристаллизующиеся фазы
1	0	1130	$PbWO_4$
2	5	1090	$PbWO_4$
3	10	1050	$PbWO_4$

Продолжение таблицы 1

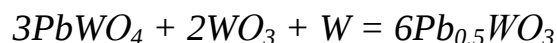
4	15	1000	PbWO ₄
5	20	950	PbWO ₄
6	25	920	PbWO ₄
7	27	915	PbWO ₄ + Pb ₂ WO ₅
8	30	940	Pb ₂ WO ₅ (D)
9	33	945	Pb ₂ WO ₅
10	35	940	Pb ₂ WO ₅
11	40	920	Pb ₂ WO ₅
12	45	900	Pb ₂ WO ₅
13	50	885	Pb ₂ WO ₅
14	55	850	Pb ₂ WO ₅
15	60	800	Pb ₂ WO ₅
16	65	770	Pb ₂ WO ₅
17	70	730	Pb ₂ WO ₅ + PbO
18	75	770	PbO
19	80	800	PbO
20	85	825	PbO
21	90	850	PbO
22	95	870	PbO
23	100	890	PbO

Таким образом, установлено, что между исходными компонентами протекает химическая реакция с образованием нового химического соединения Pb₂WO₅. Система характеризуется неограниченной растворимостью компонентов в жидкой фазе и абсолютной нерастворимостью в твёрдой фазе.

Химический синтез оксидных вольфрамовых бронз свинца

Для нас интерес представлял вопрос о возможности химического синтеза оксидных вольфрамовых бронз в ионных расплавах двухкомпонентной системы PbWO₄ - PbO

Для этого в исходный образец эвтектического состава (915°C, 73% PbWO₄, 27% PbO) вводили рассчитанные относительно вольфрамовых количества порошков вольфрама (восстановитель) и оксида вольфрама (VI, окислитель) в соответствии с уравнениями реакций:



Полученную смесь тщательно перемешивали в ступке, затем высушивали при температуре 150-200°C. Далее шихту переносили в тигель, опускали в шахтную печь и нагревали до температуры плавления 915°C. Расплав выдерживали при данной температуре до 30-45 мин. Затем расплав выливали в кювету из нержавеющей стали, а после охлаждения тщательно перетирали в ступке и переносили в кипящую дистиллированную воду для отмывания бронзы от солей. После отделения от фильтрата бронзы высушивали при 100°C, взвешивали и определяли выход продукта, который составил 97-98%.

Получена многофазная смесь коричневого цвета, в которой РФА идентифицированы фазы (рис. 3): $Pb_{0,5}WO_3$, $Pb_{0,52}WO_3$.

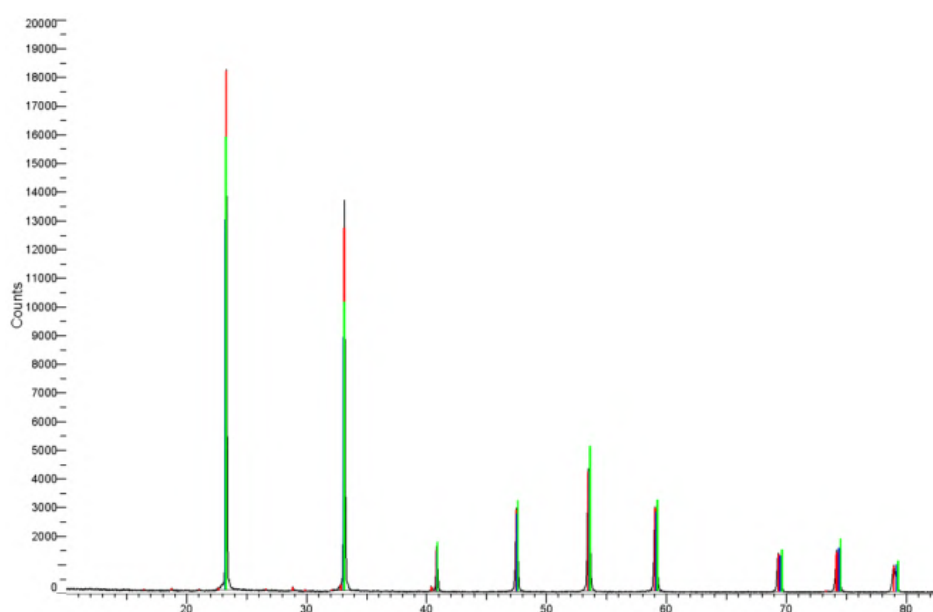


Рис. 3. Дифрактограмма образца состава 33% PbO, 67% PbWO₄ (соответствует дистектике - составу соединения Pb₂WO₅)

Заключение

1. Разработан и предложен способ синтеза вольфрамата свинца в водных растворах. Предлагаемый способ синтеза вольфрамата свинца в водных растворах солей вольфрамата натрия Na_2WO_4 и хорошо растворимой соли свинца $Pb(NO_3)_2$ исключает гидролиз исходных растворов солей, тем самым устраняется фактор образование примесей.

2. Изучена и построена фазовая диаграмма двухкомпонентной системы $PbWO_4$ - PbO . Выявлено, что она характеризуется образованием нового соединения Pb_2WO_5 , состав которого идентифицирован РФА, плавится конгруэнтно при температуре 945°C. Определены координаты двух эвтектик.

3. Разработанный способ синтеза вольфраматов свинца в расплавах может быть внедрён в промышленное производство.

4. Построенная фазовая диаграмма системы $\text{PbWO}_4\text{-PbO}$ позволит подобрать оптимальные условия синтеза вольфрамата свинца и оксидных вольфрамовых бронз свинца в расплавах.

Список литературы

1. Baysangurova A.A., Khasbulatova Z.S., Isaev M.M./ Phase formation in the $\text{K}_2\text{O-K}_2\text{W}_4\text{O}_{13}$ system/Natural and technical sciences. 2021. No. 10 (161). P. 34-36.

2. Kochkarov Zh.A., Baysangurova A.A., Ilkhaeva Z.S./ Complexation of the quaternary system $\text{Na, K // F, CO}_3, \text{MOO}_4$ /Natural and technical sciences. 2021. No. 12 (163). P. 42-44.

3. R.W. Novotny et al. High Resolution Calorimetry With PWO-II, in Proc. 2005 IEEE Nuclear Science Symposium, Puerto Rico, 2005, Conference Record, ISBN: 0-7803-9222-1, N12-4.

4. Bonner W.A., Zyzdik G.J. Growth of single crystal lead molybdate for acousto-optic applications // Journal of Crystal Growth.- 1996.- Vol. 7, issue 1.- P. 65-68.

5. V.A. Kachanov. Study of characteristics of real-size PbWO_4 crystal cells for precise EM-calorimeters to be used at LHC energies. CRYSTAL 2000 Workshop, Chamonix, 1992.

6. O.V.Buyanov, R.Chipaux, A.A.Fyodorov, V.A.Kachanov et al. A first electromagnetic calorimeter prototype of PbWO_4 crystals. NIM, A349 (1994) 62.

7. CMS. The Electromagnetic Calorimeter Project Technical Design Report, CERN/LHCC 97-33, CMS TDR 4, 1997.

8. ALICE. Technical Design Report of the Photon Spectrometer (PHOS), CERN/LHCC 99-4, ALICE TDR 2, 1999.

9. В.М. Коржик. Физика сцинтилляторов на основе кислородных монокристаллов (монография). БГУ, Минск, Беларусь, 2003.

10. В.Л. Костылев. Разработка технологии производства сцинтилляторов с улучшенными характеристиками на основе вольфрамата свинца. Диссертация на соискания учёной степени кандидата технических наук. (Иваново, 2004).

11. V.A. Batarin et al. Precision measurement of energy and position resolutions of the BTeV electromagnetic calorimeter prototype. Nucl. Instr. and Meth. A510 (2003) 248.

12. V.A. Batarin et al. Study of radiation damage in lead tungstate crystals using intense high-energy beams. Nucl. Instr. and Meth. A512 (2003) 488.

13. V.A. Batarin et al. Study of possible scintillation mechanism damage in PbWO₄ crystals after pion irradiation, Nucl. Instr and Meth. A 540 (2005) 131.

14. Способ получения вольфрамата свинца. Патент РФ № 2206509, 2003. Громов О.Г., Куншина Г.Б., Кузьмин А.П., Локшин Э.П.

© А.А. Байсангурова, М.А. Дасаев, 2025

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Багамаев Шамиль Габибуллаевич

аспирант

ФГБНУ «Экспертно-аналитический центр»

Аннотация: Цифровая трансформация промышленности повышает эффективность и конкурентоспособность предприятий, но сопровождается новыми рисками: киберугрозами, сбоями технологий, утратой данных, изменением структуры управления и зависимостью от поставщиков решений. В работе рассматриваются подходы к классификации и оценке рисков в условиях цифровизации, анализируются методы их выявления и минимизации. Предложена система классификации рисков с учётом влияния цифровых технологий на производственные и управленческие процессы, а также рекомендации по их комплексному управлению в цифровой экономике.

Ключевые слова: цифровая трансформация, промышленные предприятия, управление рисками, классификация рисков, оценка рисков.

CLASSIFICATION AND ASSESSMENT OF RISKS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

Bagamaev Shamil Gabibullaevich

Abstract: Digital transformation in industry enhances enterprise efficiency and competitiveness but introduces new risks, including cyber threats, technological failures, data loss, organizational changes, and dependence on solution providers. This paper examines approaches to risk classification and assessment in the context of digitalization, analyzing methods for their identification and mitigation. A risk classification system is proposed, considering the impact of digital technologies on production and management processes, along with recommendations for comprehensive risk management in the digital economy.

Key words: digital transformation, industrial enterprises, risk management, risk classification, risk assessment.

Цифровая трансформация промышленности представляет собой комплексное внедрение информационных технологий, направленных на повышение эффективности производства, оптимизацию управленческих процессов и улучшение конкурентоспособности предприятий. Исторически промышленность развивалась через последовательные технологические революции: от механизации и паровой энергии до электрификации и автоматизации. В настоящее время цифровизация становится ключевым этапом развития, охватывая все уровни производства и управления.

Основными компонентами цифровой трансформации являются:

- Большие данные (Big Data) – использование аналитических инструментов для обработки больших объёмов информации позволяет предприятиям прогнозировать спрос, оптимизировать производственные процессы и снижать издержки. Например, компания Siemens применяет анализ больших данных для контроля работы оборудования и прогнозирования поломок, что снижает простой линий на производстве.
- Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) – система сенсоров и устройств, подключенных к единой сети, обеспечивает мониторинг производственных процессов в режиме реального времени. Примером может служить Bosch, которая использует IIoT для отслеживания состояния станков и предотвращения аварийных ситуаций.
- Искусственный интеллект (ИИ) – применение алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных способствует автоматизации процессов принятия решений, прогнозированию рисков и оптимизации ресурсного планирования. Например, General Electric использует ИИ для прогнозного обслуживания турбин и оборудования на заводах.
- Облачные решения – предоставляют возможность хранения и обработки больших объёмов данных, доступа к аналитическим инструментам из любой точки и интеграции с другими цифровыми платформами. Honeywell применяет облачные сервисы для анализа данных с производственных линий и контроля качества продукции.

Внедрение цифровых технологий сопровождается как положительными эффектами, так и новыми рисками. Среди положительных эффектов выделяются повышение производительности, сокращение издержек, улучшение качества продукции, ускорение процессов принятия управленческих решений и улучшение контроля за соблюдением стандартов и нормативов.

Основные риски цифровизации включают:

1. Киберугрозы – несанкционированный доступ к информационным системам, утрата или искажение данных, финансовые потери и снижение доверия клиентов. Пример: атаки на промышленные сети в 2017 году, известные как WannaCry, парализовали работу нескольких крупных предприятий.

2. Технологические сбои – ошибки программного обеспечения, несовместимость новых и старых систем, поломки оборудования, вызывающие простои и дополнительные расходы.

3. Изменения организационной структуры – цифровизация требует адаптации персонала, что может вызвать внутренние конфликты и снижение эффективности.

4. Зависимость от поставщиков цифровых решений – использование облачных сервисов и внешних платформ увеличивает риски, связанные с доступностью данных и безопасностью.

5. Регуляторные и правовые риски – необходимость соблюдения законодательства о защите данных и стандартов безопасности, нарушения которых могут привести к штрафам и ущербу репутации.

Эффективное управление рисками требует их корректной оценки. В условиях цифровой трансформации предприятия используют различные методы для выявления угроз, оценки их вероятности и потенциальных последствий.

Наиболее распространённый подход — анализ статистических данных и исторических событий. Он позволяет выявить уязвимые участки производства и определить приоритетные направления для усиления контроля.

Методы экспертной оценки привлекают специалистов для прогнозирования рисков, особенно в случае новых технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей или облачные решения.

Моделирование и системный анализ позволяют оценивать риски в различных сценариях — от сбоев информационных систем до кибератак — и разрабатывать стратегии реагирования для снижения потенциальных потерь.

Кейс-стади, анализ реальных примеров внедрения цифровых технологий, помогает понять типичные риски и эффективные меры их минимизации.

Комплексное использование этих методов позволяет формировать целостную картину рисков, связывать их с конкретными процессами и разрабатывать практические рекомендации, что обеспечивает устойчивое

развитие и повышает эффективность управления в условиях цифровой экономики.

После того как риски выявлены и оценены, предприятия переходят к этапу управления ими. Управление рисками подразумевает комплекс мер, направленных на снижение вероятности наступления негативных событий и минимизацию их последствий для производства и бизнеса в целом.

Одним из ключевых подходов является профилактика рисков. Она включает внедрение надежных информационных систем, регулярное обновление программного обеспечения, резервное копирование данных и настройку систем безопасности. Например, использование облачных решений позволяет хранить критическую информацию в защищённой среде и быстро восстанавливать работу предприятия после сбоев.

Другой важный метод — страхование и финансовые резервы. Цифровизация сопровождается значительными инвестициями, поэтому предприятия создают фонды для покрытия возможных убытков, связанных с кибератаками, поломками оборудования или ошибками в управлении данными.

Организационные меры включают обучение персонала и разработку внутренних инструкций по работе с цифровыми системами. Повышение квалификации сотрудников снижает вероятность ошибок и сопротивления изменениям, а чётко прописанные процедуры помогают быстро реагировать на внештатные ситуации.

Современные цифровые технологии также становятся инструментом управления рисками. Аналитика больших данных (Big Data) позволяет выявлять закономерности и прогнозировать потенциальные сбои в производстве, а искусственный интеллект помогает оптимизировать процессы и принимать решения на основе анализа большого объема информации.

Кроме того, эффективное управление рисками включает постоянный аудит и оценку эффективности применяемых мер. Предприятия регулярно проверяют, насколько реализованные стратегии снижения рисков соответствуют целям компании, и корректируют их при необходимости.

В совокупности практическая реализация методов оценки и управления рисками позволяет предприятиям не только выявлять и контролировать угрозы, но и повышать устойчивость производства, сокращать финансовые потери и успешно интегрировать цифровые технологии в управленческую и производственную деятельность.

В условиях цифровой трансформации промышленности управление рисками становится одной из ключевых задач предприятий. Внедрение цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, аналитика больших данных и системы интернета вещей, открывает новые возможности для повышения эффективности производства. Однако одновременно появляются специфические риски, связанные с киберугрозами, сбоями оборудования, утратой данных и организационными изменениями.

Таким образом, управление рисками цифровизации является необходимым элементом стратегического развития промышленных предприятий. Применение комплексной методик, сочетающей аналитические, технологические и организационные подходы, позволяет не только выявлять и контролировать угрозы, но и повышать общую конкурентоспособность и устойчивость предприятий в условиях современной цифровой экономики.

Список литературы

1. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А., Мартынова Т.С. Формирование модели оценки и предупреждения рисков в условиях цифровизации промышленных предприятий // ЭПП. 2021. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-modeli-otsenki-i-preduprezhdeniya-riskov-v-usloviyah-tsifrovizatsii-promyshlennyh-predpriyatiy>
2. Лопатова Н.Г. Риски цифрового преобразования предприятия // Экономическая наука сегодня. 2021. № 13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-tsifrovogo-preobrazovaniya-predpriyatiya>
3. Борисова В.В., Демкина О.В., Савин А.В. Риски цифровизации промышленных компаний // Инновации и инвестиции. 2019. № 12. С. 294–297.
4. Орлова Л.Н., Одинцов В.О., Санникова К.А. Анализ существующих систем управления рисками в финансовых и нефинансовых организациях // Креативная экономика. – 2022. – № 4. – с. 1341-1358.

© Ш.Г. Багамаев

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ КРЕДИТ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РФ

Сергеев Дмитрий Игоревич

студент

Научный руководитель: **Мельникова Наталия Сергеевна**

к.э.н., доцент

Белгородский государственный национальный
исследовательский университет

Аннотация: Потребительское кредитование представляет собой важный элемент финансовой системы Российской Федерации, предоставляя гражданам возможность удовлетворять разнообразные потребности, от покупки бытовой техники до финансирования учебы. В данной работе исследуются важнейшие элементы, такие как определение потребительского кредита и его социальная роль, что способствует более глубокому осмыслению его значения в экономике и повседневной жизни людей. Главное внимание сосредоточено на изменениях в объемах потребительского кредитования и процентных ставках в периоде с 2020 по 2024 годы, что позволяет выявить ключевые тренды и колебания на финансовом рынке. Также проведен анализ классификации заемщиков в зависимости от видов необеспеченных и обеспеченных кредитов, что отображает разнообразие потребительских профилей. Важным аспектом исследования являются ключевые проблемы, с которыми сталкивается российский рынок потребительского кредитования, а также возможные пути решения этих проблем, что открывает перспективы для дальнейшего развития данной отрасли.

Ключевые слова: потребительское кредитование, финансовая система, процентные ставки, кредиты, российский рынок.

CONSUMER CREDIT: PROBLEMS AND PROSPECTS FOR ITS DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

Sergeev Dmitry Igorevich

Scientific supervisor: **Melnikova Natalia Sergeevna**

Abstract: Consumer lending is an important element of the Russian Federation's financial system, providing citizens with the opportunity to meet a variety of needs, from purchasing household appliances to financing education. This paper examines key elements such as the definition of consumer credit and its social role, which contributes to a deeper understanding of its significance in the economy and people's everyday lives. The main focus is on changes in consumer lending volumes and interest rates between 2020 and 2024, which allows us to identify key trends and fluctuations in the financial market. An analysis of the classification of borrowers according to the types of unsecured and secured loans is also carried out, reflecting the diversity of consumer profiles. An important aspect of the study is the key problems facing the Russian consumer credit market, as well as possible ways to solve these problems, which opens up prospects for the further development of this industry.

Key words: consumer lending, financial system, interest rates, loans, Russian market.

На современном этапе развития российской экономики спрос домохозяйств на товары и услуги является важнейшей составляющей совокупного спроса. Поэтому в настоящее время одним из действительно важных факторов, способствующих экономическому росту страны, является активизация широкого потребительского спроса среди граждан. Наиболее эффективным средством для достижения этой цели служит потребительское кредитование.

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.2013 № 353-ФЗ (ред. от 22.06.2024), «потребительский кредит (заем) – денежные средства, предоставленные кредитором заемщику на основании кредитного договора, договора займа, в том числе с использованием электронных средств платежа, в целях, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности» [1].

Потребительский кредит играет значимую социальную роль, способствуя улучшению жизненных стандартов людей. Он помогает людям удовлетворять основные жизненные потребности в жилье, а также в самых разных товарах и услугах. В исследовании А.С. Носкевича и Е.А. Смородиной отмечается, что «благодаря кредиту сокращается время на удовлетворение личных потребностей: воспользовавшись кредитом, граждане получают возможность приблизить достижение своих потребительских целей, ускорить получение в

свое распоряжение таких вещей, предметов и ценностей, которыми, без использования кредита, они не могли бы владеть в будущем» [2, с. 138].

Рассмотрим объем потребительского кредитования в Российской Федерации за последние 5 лет (рис. 1) [3].

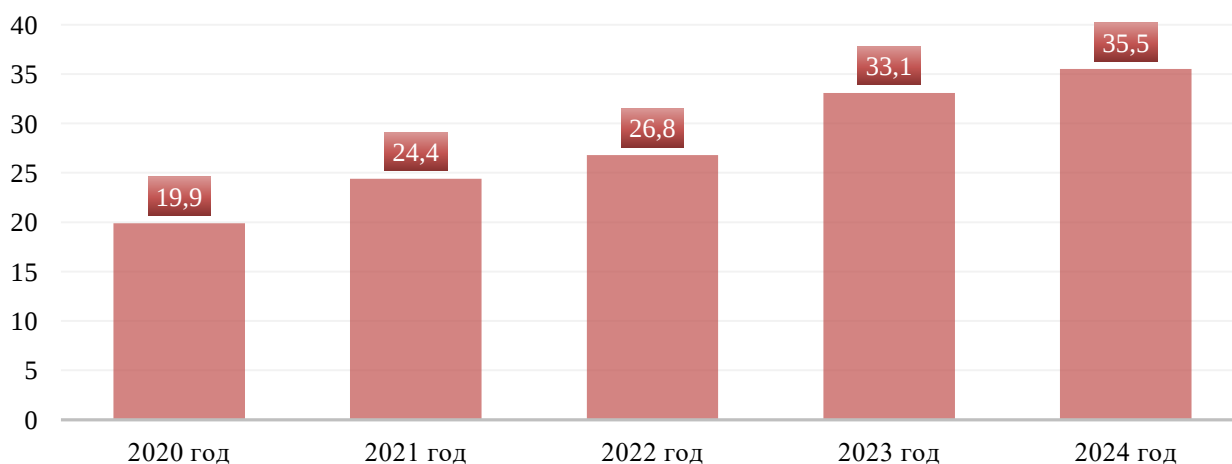


Рис. 1. Динамика объема потребительского кредитования в Российской Федерации за 2020–2024 годы, млн. руб.

По данным рис. 1 можно сказать, что динамика объема потребительского кредитования в Российской Федерации является положительной на протяжении всего исследуемого периода.

Так, величина выданных потребительских кредитов в нашей стране в 2021 году по сравнению с 2020 годом выросла на 4,5 млн. руб., что составляет 22,6%. В 2022 году данный показатель увеличился на 2,4 млн. руб. (на 9,8%) по сравнению с предыдущим годом. К 2023 году прирост объема потребительского кредитования составил 23,5% по сравнению с 2022 годом, что составляет 6,3 млн. руб. В 2024 году данная величина была выше на 7,3% (на 2,4 млн. руб.), чем в 2023 году.

За весь анализируемый период (2020–2024 годы) объем потребительского кредитования в Российской Федерации вырос на 78,4%, что составляет 15,6 млн. руб. Эта динамика характеризуется ростом потребительского спроса на рынке потребительского кредитования. Это означает, что российские граждане активнее приобретают товары и услуги, что стимулирует экономический рост и поддерживает различные отрасли, что положительно сказывается не только на качестве жизни россиян, но и на прибыли банков и развитии российского финансового рынка.

Далее проанализируем динамику процентных ставок по потребительским кредитам в Российской Федерации за последние пять лет (рис. 2) [4].

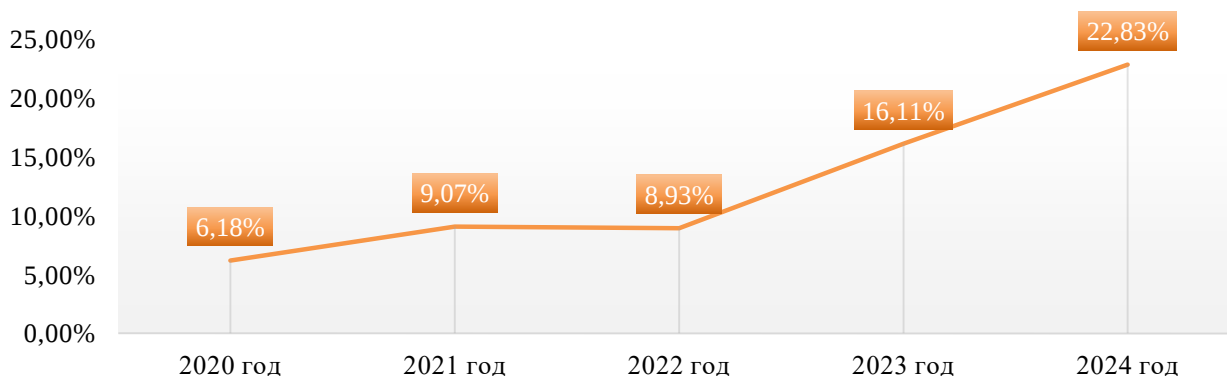


Рис. 2. Динамика процентных ставок по потребительским кредитам в Российской Федерации за 2020–2024 годы, %

Данные, представленные на рис. 2, показывают, что изменение процентных ставок по потребительским кредитам в России характеризуется значительной волатильностью. Например, в 2021 году этот показатель повысился на 2,89% по сравнению с 2020 годом. Однако в 2022 году процентные ставки снизились на 0,14% по сравнению с предыдущим годом. Это свидетельствует о замедлении инфляции в стране, а также о стремлении коммерческих банков привлечь больше клиентов через оптимизацию условий кредитования. К 2023 году процентные ставки снова возросли, увеличившись на 7,18% и составив 16,11%, что на 6,72% ниже, чем в 2024 году.

За весь анализируемый период с 2020 по 2024 годы процентные ставки по потребительским кредитам в России возросли на 16,65%. Это подтверждает активные усилия Центрального банка РФ в борьбе с инфляционными процессами путем повышения ключевой ставки, что, в свою очередь, влияет на стоимость кредитов для населения. В 2024 году заметно возрос интерес к автокредитам и кредитным картам. За год количество держателей кредитных карт увеличилось на 5,2 млн. (+22%). В то же время все меньше граждан обращаются за наличными кредитами: за прошедший год число таких заемщиков уменьшилось на 0,5 млн человек.

На рисунке 3 представлено распределение заемщиков по видам необеспеченных кредитов в сфере потребительского кредитования в России [5].

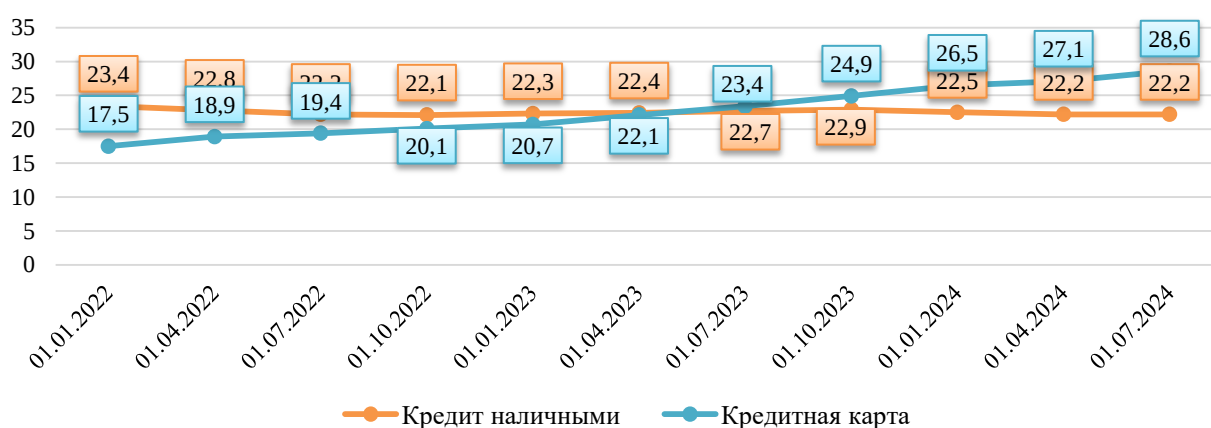


Рис. 3. Распределение заемщиков по типам необеспеченных кредитов в сегменте потребительского кредитования Российской Федерации, млн. чел.

По данным рис. 3 видно, что общее количество заемщиков необеспеченных кредитов выросло с 40,9 млн. в начале 2022 года до 50,8 млн. в середине 2024 года (+24,2% за 2,5 года). Основной рост обеспечивается кредитными картами (+63,4%), в то время как количество заемщиков наличных кредитов снизилось на 5,1%.

Рассматривая ключевые тренды по типам кредитных продуктов, можно сказать, что величина кредитов наличными снизилась с 23,4 млн. до 22,2 млн. заемщиков (-5,1%). Максимальное падение зафиксировано в первой половине 2022 года (с 23,4 до 22,2 млн.). С 2023 года наблюдается стабилизация на уровне 22,2-22,9 млн. заемщиков.

Величина кредитных карт имеет тенденцию роста. За весь рассматриваемый период данный показатель увеличился на 63,4% с 17,5 млн. до 28,6 млн. заемщиков. Наибольший прирост (+3,7 млн.) произошел за последний год (07.2023-07.2024). Доля кредитных карт в общем количестве заемщиков выросла с 42,8% до 56,3%.

В 2024 году наблюдается заметный рост среди ипотечных заемщиков: их количество увеличилось на 8% за истекший год и достигло 10,7 миллиона. Одновременно с этим число людей, оформивших автокредиты, возросло впечатляюще — на 44% — и впервые превышает 2 миллиона.

Данные о распределении заемщиков по различным видам обеспеченных кредитов можно увидеть на рисунке 4 [5].

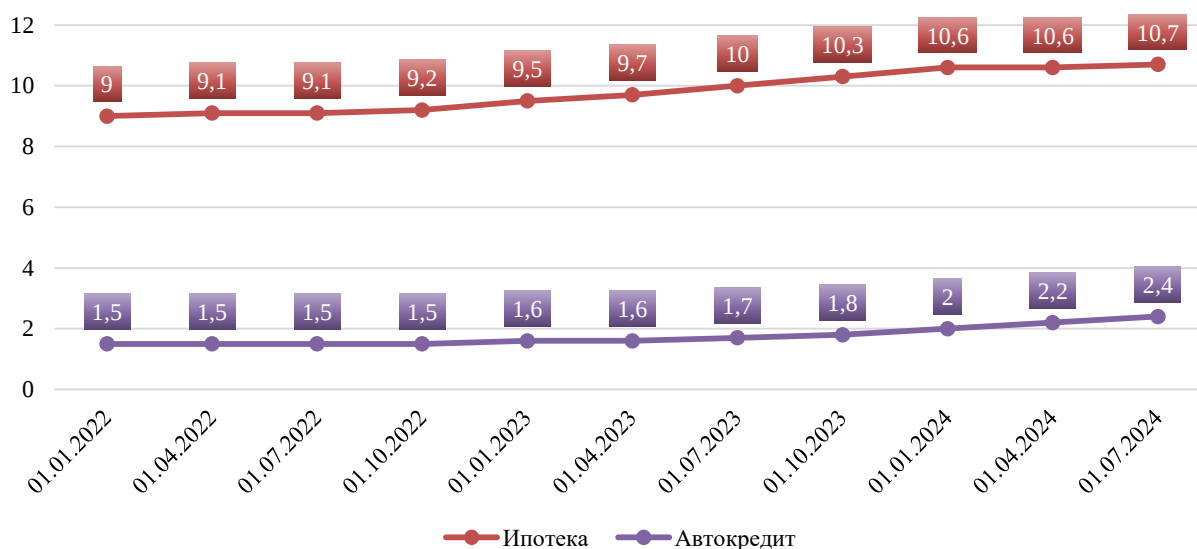


Рис. 4. Распределение заемщиков по типам обеспеченных кредитов в сегменте потребительского кредитования Российской Федерации, млн. чел.

По данным рис. 4 видно, что общее количество заемщиков обеспеченных кредитов выросло с 10,5 млн. в начале 2022 года до 13,1 млн. в середине 2024 года (+24,8% за 2,5 года). Рост обеспеченного кредитования (+3,2 млн. заемщиков) был более умеренным по сравнению с необеспеченными кредитами (+10 млн. за тот же период). Доля ипотеки снизилась с 85,7% до 81,7%, в то время как доля автокредитов выросла с 14,3% до 18,3%.

Рассматривая ключевые тренды по типам кредитных продуктов, можно сказать, что величина ипотечного кредитования за весь анализируемый период выросла на 18,9% с 9,0 млн. до 10,7 млн. заемщиков, то есть, среднегодовой прирост составит около 700 тыс. заемщиков. Однако в 2024 году темпы роста замедлились (всего +0,1 млн. за первое полугодие).

В сегменте автокредитования наблюдается ускоренный рост данной величины на 60% с 1,5 млн. до 2,4 млн. заемщиков. Наибольший прирост (+0,4 млн.) произошел за последний год (07.2023-07.2024). В целом, доля автокредитов в общем количестве заемщиков выросла на 4 процентных пункта.

На сегодняшний день рынок потребительского кредитования в России сталкивается с рядом проблем, основные из которых представлены на рис. 5.

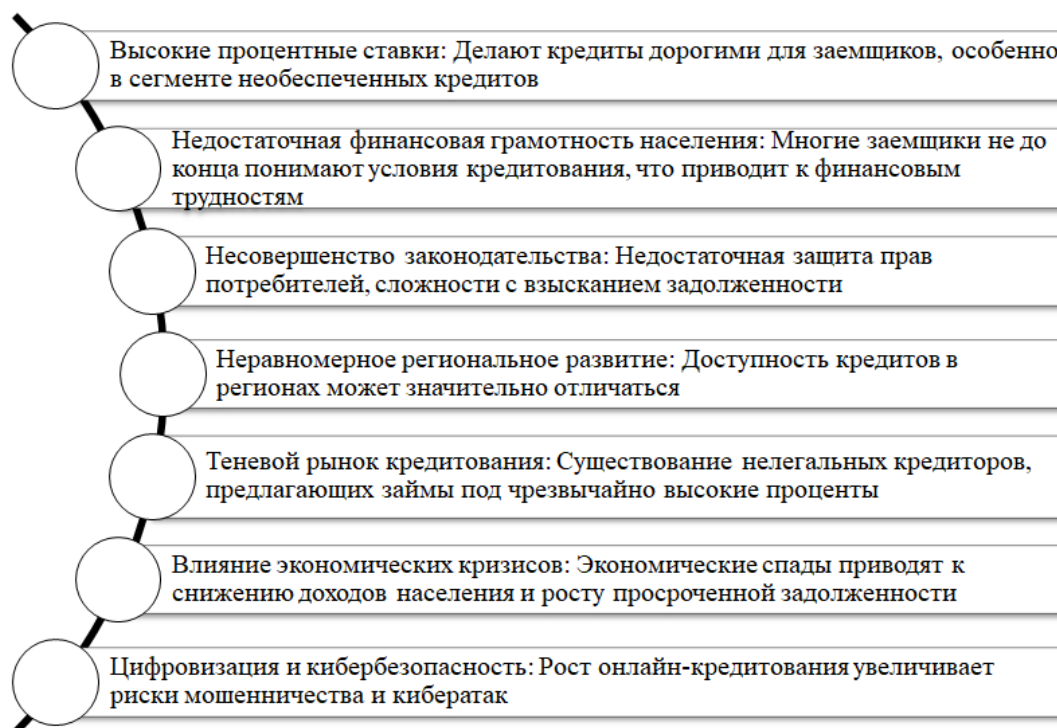


Рис. 5. Ключевые проблемы российского рынка потребительского кредитования

Для решения этих проблем следует рассмотреть меры по совершенствованию сферы потребительского кредита (рис. 6).

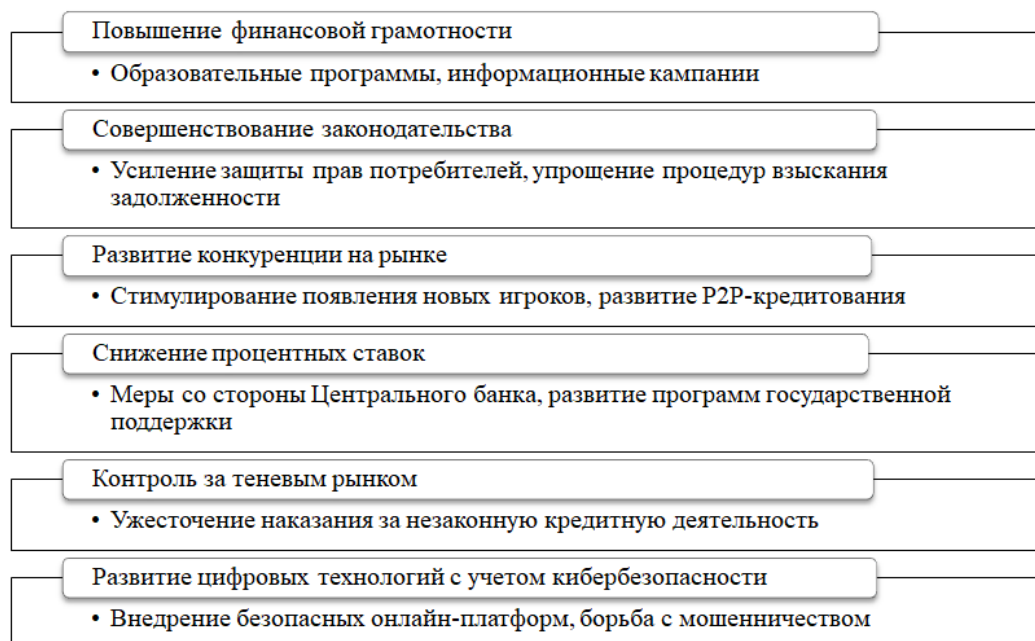


Рис. 6. Пути решения проблем российского рынка потребительского кредитования

Проведя анализ влияния современной экономической ситуации на потребительское кредитование, можно сделать вывод о том, что современная экономическая ситуация формирует противоречивое влияние на рынок потребительского кредитования. С одной стороны, сохраняется высокий спрос на кредитные продукты, с другой - ужесточаются условия их предоставления. Ключевым трендом становится перераспределение в пользу более качественного и обеспеченного кредитования при сокращении высокорисковых сегментов. Устойчивость рынка в 2024-2025 гг. будет зависеть от баланса между регуляторными мерами и потребностями экономического роста.

Список литературы

1. О потребительском кредите (займе): федер. закон от 21 декабря 2013 г. №353-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». Источник: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155986/.
2. Носкевич А.С., Смородина Е.А. Роль потребительского кредитования в повышении уровня жизни страны // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 9-1(115). – С. 135-139
3. Объем потребительского кредитования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ru.tradingeconomics.com/russia/consumer-credit> – (дата обращения: 10.06.2025).
4. Процентные ставки по потребительским кредитам в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ru.tradingeconomics.com/russia/bank-lending-rate> – (дата обращения: 10.06.2025).
5. Анализ тенденций в сегменте розничного кредитования на основе данных бюро кредитных историй [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://cbr.ru/Collection/Collection/File/50679/inf-material_bki_2024fh.pdf – (дата обращения: 10.06.2025).
6. Лисицкий А.Н., Мельникова Н.С. Ключевая ставка и ее роль в денежно-кредитном регулировании // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – №105-4. – С. 141-144.
7. Карловская Е.А., Ваганова О.В., Мельникова Н.С., Быканова Н.И. Прогнозное моделирование развития рынка кредитования и краудфандинга в условиях увеличения ключевой ставки банка России // Экономика. Информатика. – 2024. – Т. 51, №2. – С. 379-392.

© Д.И. Сергеев, 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

МЕТОД ШИФРОВАНИЯ ADVANCED ENCRYPTION STANDARD

Гюнтер Эдгар Андреевич

студент

кафедра информационных систем

Научный руководитель: **Рыковский Никита Андреевич**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Аннотация: Метод шифрования Advanced Encryption Standard и принципы его работы.

Ключевые слова: криптография, шифрование, данные.

ADVANCED ENCRYPTION STANDARD METHOD

Gyunter Edgar Andreevich

Scientific supervisor: **Rykovsky Nikita Andreevich**

Abstract: The Advanced Encryption Standard encryption method and the principles of its operation.

Key words: cryptography, encryption, data.

В 1980-х годах основным симметричным криптоалгоритмом, используемым для внутреннего применения в США, являлся стандарт шифрования данных — DES (Data Encryption Standard). Однако к 1990-м годам начали проявляться его существенные недостатки, главным из которых стала недостаточная длина ключа — всего 56 бит. В условиях стремительного роста вычислительных мощностей такая длина становилась уязвимой, поскольку ключ мог быть взломан с помощью полного перебора всех возможных вариантов.

В связи с этим, в 1997 году Национальный институт стандартов и технологий США (NIST) объявил конкурс на разработку нового симметричного криптоалгоритма. Новый стандарт должен был соответствовать ряду обязательных требований:

- размер блока данных — 128 бит;

- поддержка как минимум трёх вариантов длины ключа: 128, 192 и 256 бит;
- использование операций, легко реализуемых как в аппаратных, так и в программных решениях;
- простота структуры алгоритма, чтобы заинтересованные стороны могли проводить его криптоанализ.

Победителем конкурса стал алгоритм Rijndael, который впоследствии был утверждён как стандарт AES (Advanced Encryption Standard). Этот алгоритм продемонстрировал высокую стойкость к различным видам атак, низкое энергопотребление и быстрое время выполнения. Кроме того, его архитектура включает внутренний параллелизм, что позволяет эффективно задействовать ресурсы процессора и дополнительно сокращать время работы алгоритма.

Для лучшего понимания принципов работы AES необходимо рассмотреть несколько ключевых понятий. Алгоритм оперирует байтами, которые интерпретируются как элементы конечного поля $F(2^8)$. В этом поле определены операции сложения и умножения, при которых результат всегда остаётся элементом того же поля.

Сложение выполняется с помощью операции XOR, которая выполняется побитно: для двух байтов P и Q результатом будет новый байт R , где каждый бит r_i равен $p_i \text{ XOR } q_i$.

Умножение в поле $F(2^8)$ производится с использованием представления байта в виде полинома и операции по модулю неприводимого многочлена. Результат умножения двух байтов представляется так же, как полином, и для его вычисления используется операция деления по модулю $m(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x + 1$ [1].

Стандарт AES поддерживает различные длины ключей: AES-128, AES-192 и AES-256. В то время как размер блока данных фиксирован на 128 бит, количество раундов варьируется в зависимости от длины ключа: для AES-192 и AES-256 выполняются соответственно 12 и 14 раундов шифрования.

Алгоритм шифрования AES с размером ключа 128 бит состоит из следующих шагов:

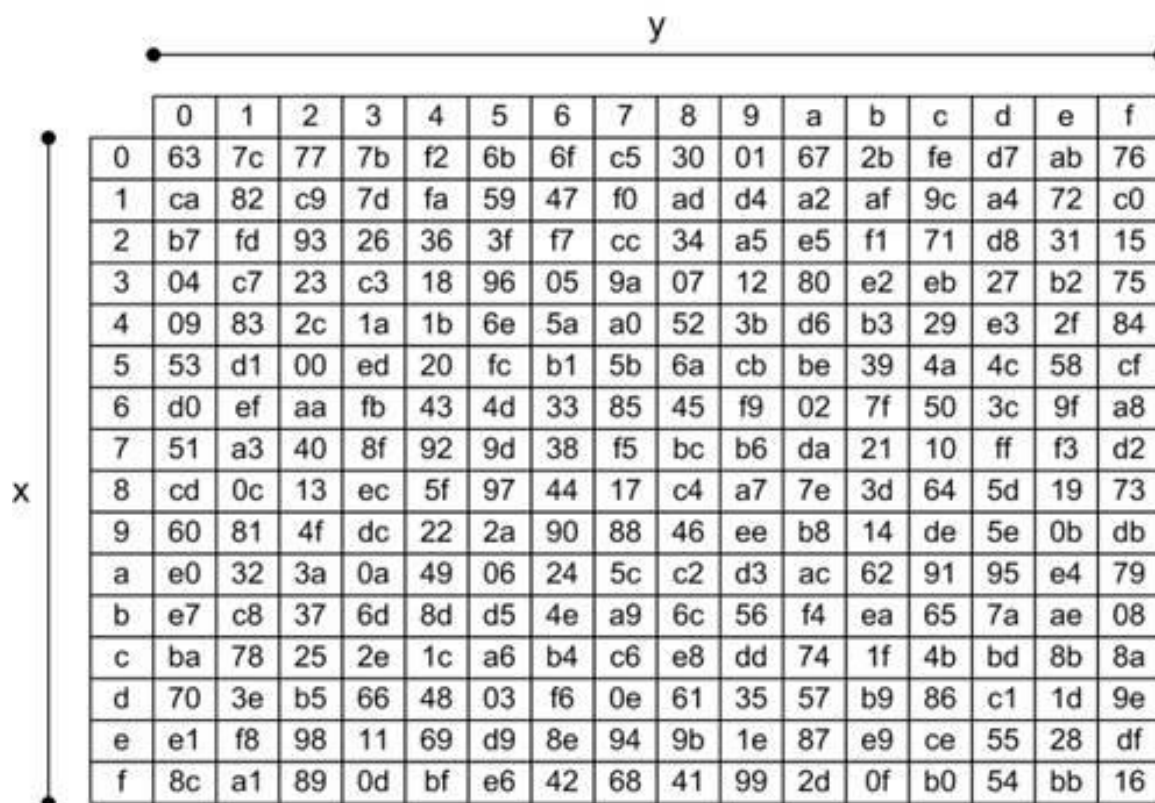
Расширение ключа (Key Expansion): начальный ключ подвергается расширению для генерации раундовых ключей.

Начальный раунд: выполнится сложение исходного блока данных (state) с основным ключом.

Основные раунды (9 раундов), каждый из которых включает четыре операции:

SubBytes — замена байтов по таблице S-box.

Преобразование представляет собой замену каждого байта из State на соответствующий ему из константной таблицы Sbox.



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0	63	7c	77	7b	f2	6b	6f	c5	30	01	67	2b	fe	d7	ab	76
1	ca	82	c9	7d	fa	59	47	f0	ad	d4	a2	af	9c	a4	72	c0
2	b7	fd	93	26	36	3f	f7	cc	34	a5	e5	f1	71	d8	31	15
3	04	c7	23	c3	18	96	05	9a	07	12	80	e2	eb	27	b2	75
4	09	83	2c	1a	1b	6e	5a	a0	52	3b	d6	b3	29	e3	2f	84
5	53	d1	00	ed	20	fc	b1	5b	6a	cb	be	39	4a	4c	58	cf
6	d0	ef	aa	fb	43	4d	33	85	45	f9	02	7f	50	3c	9f	a8
7	51	a3	40	8f	92	9d	38	f5	bc	b6	da	21	10	ff	f3	d2
8	cd	0c	13	ec	5f	97	44	17	c4	a7	7e	3d	64	5d	19	73
9	60	81	4f	dc	22	2a	90	88	46	ee	b8	14	de	5e	0b	db
a	e0	32	3a	0a	49	06	24	5c	c2	d3	ac	62	91	95	e4	79
b	e7	c8	37	6d	8d	d5	4e	a9	6c	56	f4	ea	65	7a	ae	08
c	ba	78	25	2e	1c	a6	b4	c6	e8	dd	74	1f	4b	bd	8b	8a
d	70	3e	b5	66	48	03	f6	0e	61	35	57	b9	86	c1	1d	9e
e	e1	f8	98	11	69	d9	8e	94	9b	1e	87	e9	ce	55	28	df
f	8c	a1	89	0d	bf	e6	42	68	41	99	2d	0f	b0	54	bb	16

Рис. 1. Таблица Sbox

Значения элементов Sbox представлены в шестнадцатеричной системе исчисления. Каждый байт из State (State — промежуточный результат шифрования, который может быть представлен как прямоугольный массив байтов, имеющий 4 строки и 4 колонок. Каждая ячейка State содержит значение размером в 1 байт) можно представить как $\{xy\}$ в шестнадцатеричной системе счисления. Тогда следует заменять его на элемент, стоящий на пересечении строки x и столбца y [2].

ShiftRows — циклический сдвиг строк блока данных.

Она выполняет циклический сдвиг влево на 1 элемент для первой строки, на 2 для второй и на 3 для третьей. Нулевая строка не сдвигается.

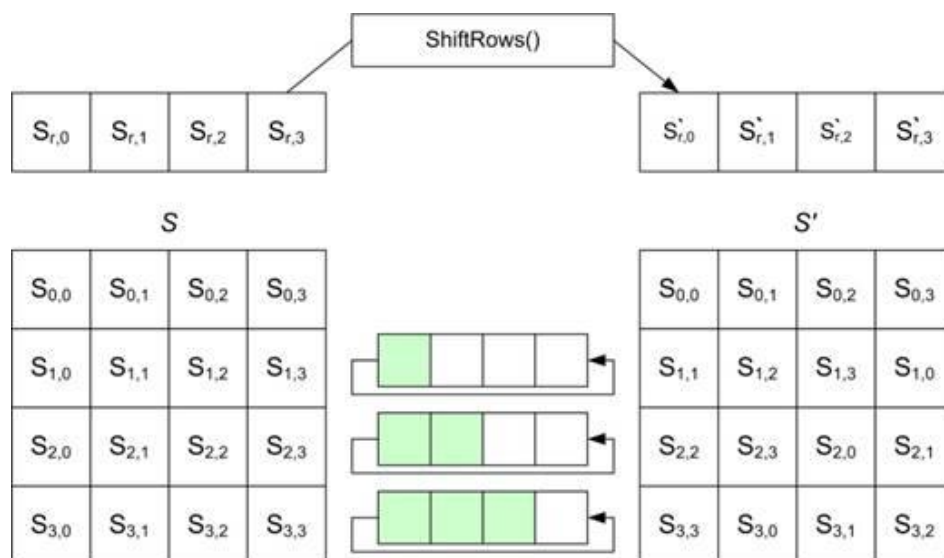


Рис. 2. Схема ShiftRows

MixColumns — линейное преобразование каждого столбца блока данных.

Перемешивание столбцов матрицы данных (не используется на последнем раунде).

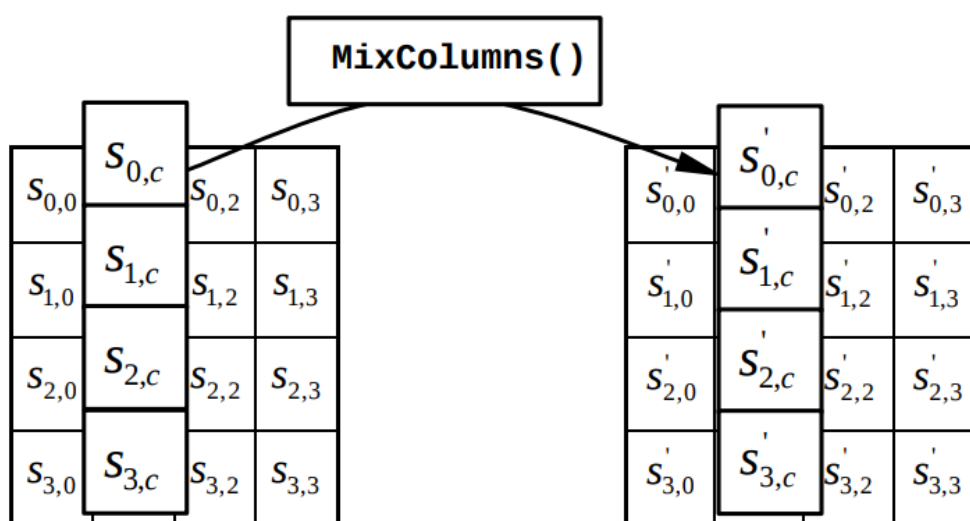


Рис. 3. Схема MixColumns

AddRoundKey — добавление раундового ключа с помощью операции XOR.

Начальное наложение ключа шифрования на данные. Трансформация производит побитовый XOR каждого элемента из State с соответствующим элементом из RoundKey. RoundKey — массив такого же размера, как и State, который строится для каждого раунда на основе секретного ключа функцией KeyExpansion.

KeyExpansion — процедура расширения основного ключа для генерации раундовых ключей, которые затем применяются на каждом этапе шифрования. Расширенный ключ включает в себя 44 четырёхбайтовых слова: первые 4 слова соответствуют основному ключу, а оставшиеся образуют 10 раундовых ключей по 4 слова каждый. В результате общая длина расширенного ключа составляет 1408 бит [3].

Финальный раунд, включающий:

SubBytes — замена байтов.

ShiftRows — циклический сдвиг строк.

AddRoundKey — добавление последнего раундового ключа.

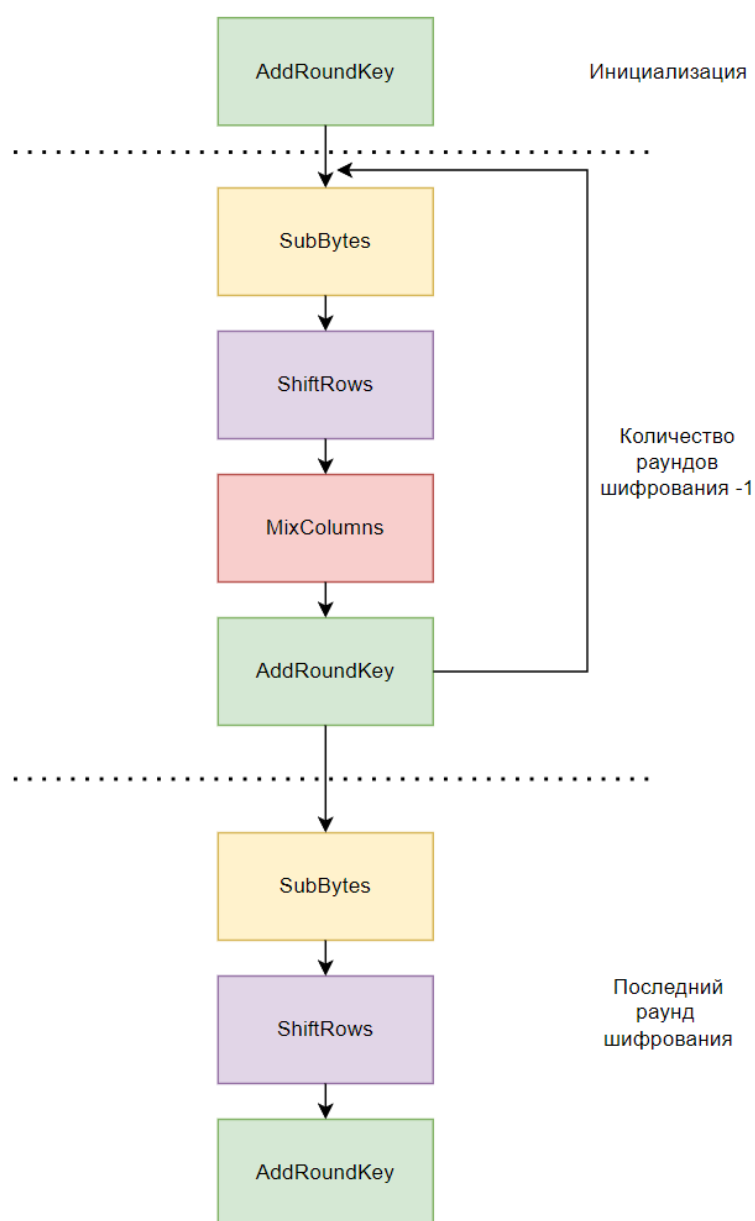


Рис. 4. Схема работы метода шифрования AES-128

Алгоритм расшифровки базируется на выполнении инверсных операций, которые обратны трансформациям, применяемым при шифровании. Он включает следующие шаги: InvSubBytes, InvShiftRows, InvMixColumns и AddRoundKey.

InvSubBytes - Функция InvSubBytes работает аналогично SubBytes, но замены выполняются на основе предопределенной таблицы InvSbox.

	y															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
x	0	52	09	6a	d5	30	36	a5	38	bf	40	a3	9e	81	f3	fb
	1	7c	e3	39	82	9b	2f	ff	87	34	8e	43	44	c4	de	cb
	2	54	7b	94	32	a6	c2	23	3d	ee	4c	95	0b	42	fa	c3
	3	08	2e	a1	66	28	d9	24	b2	76	5b	a2	49	6d	8b	d1
	4	72	f8	f6	64	86	68	98	16	d4	a4	5c	cc	5d	65	b6
	5	6c	70	48	50	fd	ed	b9	da	5e	15	46	57	a7	8d	9d
	6	90	d8	ab	00	8c	bc	d3	0a	f7	e4	58	05	b8	b3	45
	7	d0	2c	1e	8f	ca	3f	0f	02	c1	af	bd	03	01	13	8a
	8	3a	91	11	41	4f	67	dc	ea	97	f2	cf	ce	f0	b4	e6
	9	96	ac	74	22	e7	ad	35	85	e2	f9	37	e8	1c	75	df
	a	47	f1	1a	71	1d	29	c5	89	6f	b7	62	0e	aa	18	be
	b	fc	56	3e	4b	c6	d2	79	20	9a	db	c0	fe	78	cd	5a
	c	1f	dd	a8	33	88	07	c7	31	b1	12	10	59	27	80	ec
	d	60	51	7f	a9	19	b5	4a	0d	2d	e5	7a	9f	93	c9	9c
	e	a0	e0	3b	4d	ae	2a	f5	b0	c8	eb	bb	3c	83	53	99
	f	17	2b	04	7e	ba	77	d6	26	e1	69	14	63	55	21	0c

Рис. 5. Таблица InvSbox

InvShiftRows - Трансформация производит циклический сдвиг вправо на 1 элемент для первой строки State, на 2 для второй и на 3 для третьей. Нулевая строка не поворачивается [4].

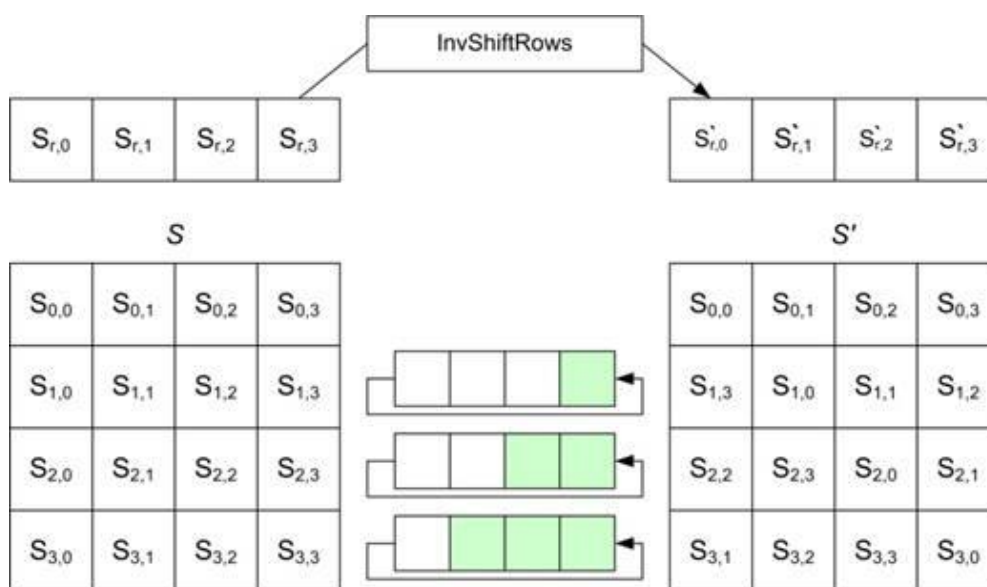


Рис. 6. Таблица InvShiftRows

InvMixColumns - является обратным преобразованием к MixColumns().

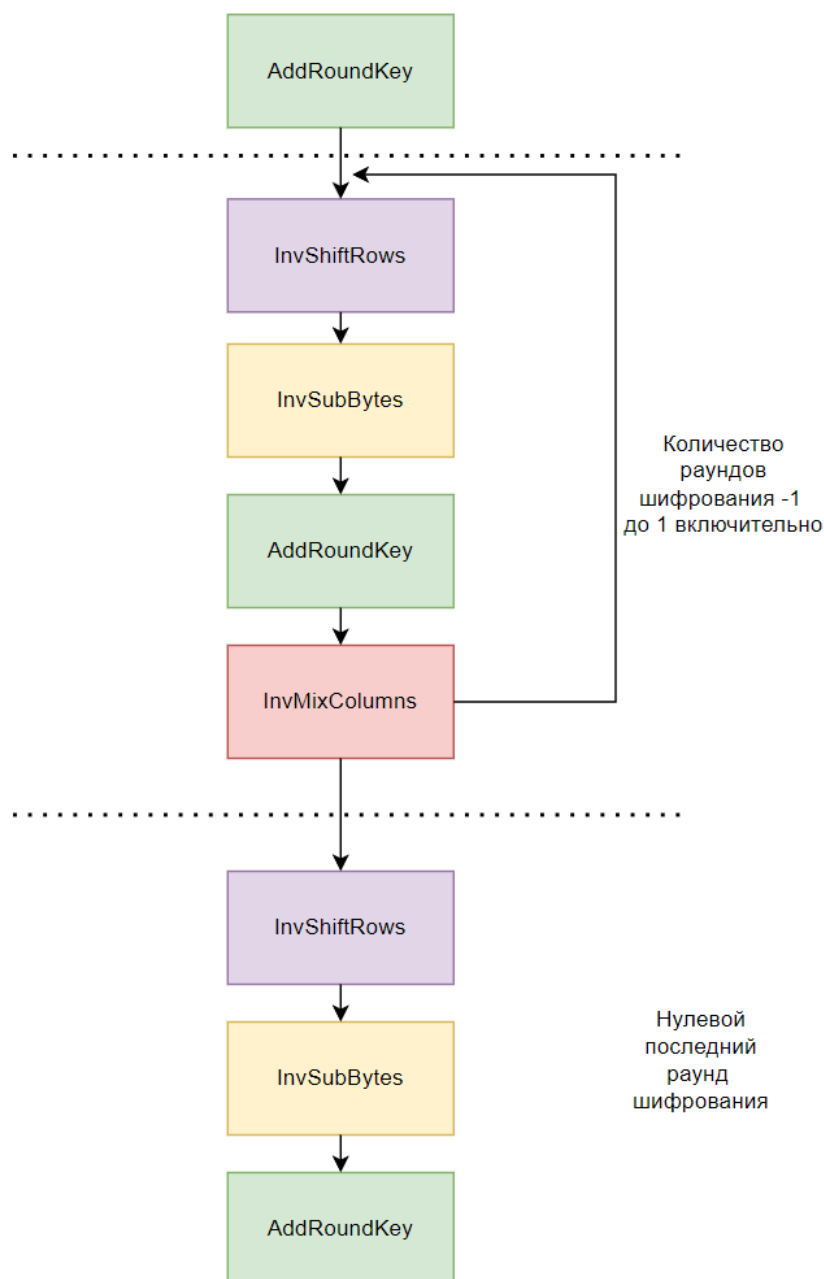


Рис. 7. Схема работы метода расшифрования AES-128

Существует несколько типов атак на AES, включая атаки по сторонним каналам. Одним из таких типов является атака по времени, основанная на предположении, что время выполнения операций зависит от входных данных. Операции атаки невозможны на алгоритмы, которые исполняются за равное значение тактов на всех платформах (битовые операции над фиксированным числом бит), но поскольку в алгоритме AES задействованы операции сложения

и умножения, которые этому требованию не удовлетворяют, он подвержен атаке по времени. Для защиты от подобных угроз применяются методы, такие как выравнивание времени выполнения всех операций или добавление за счёт введения задержек случайной длительности время выполнения операции становится непредсказуемым, что значительно осложняет проведение атаки таким методом [5].

Интересной задачей является вопрос восстановления расширенного ключа, если известен какой-либо из раундовых ключей. В алгоритме AES расширение ключа происходит через операцию XOR и использование функции RotByte. Если злоумышленник знает последний раундовый ключ, он может вычислить остальную часть расширенного ключа. Однако для AES-192 и AES-256 восстановить полный ключ из одного раундового ключа становится практически невозможным. Даже, если атакующему удастся получить один раундовый ключ из 256-битного ключа AES, это уменьшает количество возможных вариантов AES ключей с 2^{256} до 2^{128} , в таком случае восстановить полный ключ все еще невозможно с вычислительной точки зрения.

Алгоритм AES (Advanced Encryption Standard) был разработан как надежная замена устаревшему DES и полностью оправдал возложенные на него ожидания. Его ключевыми преимуществами стали поддержка различных длин ключей (128, 192 и 256 бит), что обеспечивает гибкость в зависимости от требуемого уровня безопасности, а также высокая эффективность как в программных, так и в аппаратных реализациях благодаря оптимизированным операциям (SubBytes, ShiftRows, MixColumns, AddRoundKey). Архитектура AES демонстрирует устойчивость к основным видам криптоаналитических атак, включая дифференциальный и линейный криптоанализ, что делает его одним из самых надежных симметричных алгоритмов шифрования. Однако AES не является абсолютно неуязвимым: потенциальную угрозу представляют атаки по сторонним каналам, в частности атаки по времени выполнения операций, для защиты от которых требуются дополнительные меры, такие как маскирование вычислений или выравнивание времени выполнения. Также важно отметить, что при использовании AES-128 знание одного из раундовых ключей позволяет восстановить полный ключ, тогда как для AES-192 и AES-256 это остается вычислительно неосуществимым, что подтверждает целесообразность использования более длинных ключей в системах с повышенными требованиями к безопасности. Таким образом, AES остается

золотым стандартом в симметричном шифровании, но его надежность в практических применениях во многом зависит от корректности реализации и принятия дополнительных мер защиты, особенно в условиях постоянно растущих вычислительных мощностей и усложняющихся методов криптоанализа.

Список литературы

1. NIST FIPS 197 – Advanced Encryption Standard (AES). Официальный стандарт NIST. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/FIPS/NIST.FIPS.197.pdf> (дата обращения: 19.08.2024).
2. Daemen, J., Rijmen, V. – The Design of Rijndael: AES – The Advanced Encryption Standard. Springer, 2002. (дата обращения: 19.08.2024).
3. Menezes, A., van Oorschot, P., Vanstone, S. – Handbook of Applied Cryptography (дата обращения: 19.08.2024).
4. Katz, J., Lindell, Y. – Introduction to Modern Cryptography. Chapman & Hall/CRC, 2014 (дата обращения: 19.08.2024).
5. Biryukov, A., et al. – Security of AES against Side-Channel Attacks. IACR Cryptology ePrint Archive, 2018. URL: <https://eprint.iacr.org/2018/276> Современные системы шифрования [Электронный ресурс]. URL: <https://vunivere.ru/work93811/page10> (дата обращения: 19.08.2024).

© Э.А. Гюнтер, 2025

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОЧНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Макарова Нина Петровна

кандидат педагогических наук, доцент
Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы

Аннотация: Статья содержит описание опыта изучения студентами некоторых особенностей компьютерных вычислений в рамках учебной дисциплины «Методы программирования». Приведены примеры заданий для исследования проблемы наличия погрешности при компьютерных вычислениях, а также влияния вычислительной схемы на точность результата. Задания апробированы в течение ряда лет в Гродненском государственном университете имени Янки Купалы.

Ключевые слова: точность вычислений, вещественные числа, сетевой проект.

INVESTIGATION OF THE PROBLEM OF COMPUTER COMPUTING ACCURACY

Makarava Nina Petrovna

Abstract: The article describes the experience of students studying some of the features of computer computing in the framework of the educational discipline «Programming Methods». Examples of tasks for studying the problem of error in computer calculations, as well as the influence of the computational scheme on the accuracy of the result, are given. The tasks have been tested for a number of years at Yanka Kupala Grodno State University.

Key words: computational accuracy, real numbers, network project.

Введение

Проблема обеспечения высокой точности компьютерных вычислений является актуальным направлением исследований в области компьютерной математики [1, с. 383]. Выполнение расчетных работ, связанных с обработкой больших потоков информации может привести к накоплению погрешности и, соответственно, получению результата, отличного от точного.

При обучении студентов – будущих преподавателей математики и информатики, важно обозначить данную проблему и продемонстрировать некоторые пути ее решения.

В рамках учебного курса «Методы программирования» исследовательская работа в данном направлении проводится студентами специальности 6-05-0533-06 «Математика» Гродненского государственного университета имени Янки Купалы согласно содержанию сетевого проекта «Крушение иллюзий» [2]. Для достижения устойчивого заключения о наличии погрешности компьютерных вычислений при работе с действительными числами студенческим командам предлагаются однотипные задания, однако, различные варианты условия. Задания направлены на понимание значимости проблемы через формулировку проблемного вопроса «Почему нужно добиваться высокой точности результата в вычислительной работе?», поиск ответов на проблемные вопросы: как увидеть проблему? как выбор пути решения влияет на результат?

Исследование проблемы наличия погрешности компьютерных вычислений

Для выявления указанной проблемы студенты проводят компьютерные эксперименты с целью подтверждения противоречивости известных алгебраических тождеств. Например, нужно найти значения данных, при которых равенство $(a^2 - b^2)/(a-b)=a+b$ неверно. План эксперимента может быть таким:

- 1) задать значения границ start, end числового промежутка для переменных a и b; в нашем случае start=-1000000, end=1000000;
- 2) задать шаг изменения значения переменных; в нашем случае 0,03;
- 3) вычислить значение F1 выражения в левой части и F2 в правой части равенства;
- 4) сравнить значения F1 и F2;
- 5) подсчитать количество равных значений correct и неравных incorrect;
- 6) определить процент неверных расчетов.

Ниже приводится листинг программы на языке программирования C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main() {
    const double start = -1000000;
```

```
const double end = 1000000;
double F1, F2;
int correct = 0, incorrect = 0;
for (double a = start; a <= end; a++) {
    for (double b = start; b <= end; b++) {
        F1 = (a*a-b*b)/(a-b);
        F2 = a + b;
        if (F1 != F2) {
            incorrect++;
        } else {
            correct++;
        }
        a += 0.03;
        b += 0.03;
    }
}
int xx = correct + incorrect;
cout << "Общее количество проверок: " << xx << endl;
cout << "Количество правильных проверок: " << correct << endl;
cout << "Количество ошибочных проверок: " << incorrect << endl;
cout << "Процент верных проверок: "<<(double(correct)/xx )*100 <<"%"
<< endl;
cout << "Процент неверных проверок: " <<(double(incorrect)/xx)*100<<
"%" << endl;
cout << "Частота ошибки: " << (double(incorrect) /xx ) << endl;
return 0;
}
```

Результат выполнения программы:

Общее количество проверок: 67961180

Количество правильных проверок: 36109827

Количество ошибочных проверок: 31851353

Процент верных проверок: 53.133%

Процент неверных проверок: 46.867%

Частота ошибки: 0.46867

Для студентов полученные результаты представляются неожиданными и шокирующими.

Исследование влияния вычислительной схемы на точность результата компьютерных вычислений

Для выявления указанной проблемы студенты проводят компьютерные эксперименты с разными вычислительными схемами, например, для получения значения суммы $1/3 + 1/15 + 1/35 + \dots + 1/((2n-1)(2n+1))$ вычисляют ее слева направо (от первого слагаемого к последнему) и справа налево (от последнего слагаемого к первому). Также путем преобразований получают формульный результат, который сравнивают с другими результатами.

В приведенном ниже листинге программы эксперимента $s = n/(2n+1)$ – формульный результат (точная сумма), $s1$ – сумма при расчете слева направо, $s2$ – при расчете справа налево.

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cout<<"Введите n "<<endl ;
    cin>>n;

    double s, s1, s2, r1, r2;
    s = n / (2.0 * n + 1);
    cout << "точно:" << setprecision(17) << s << endl;

    s1 = 0;
    for (int k = 1; k <= n; k++) {
        s1 += 1 / ((2.0 * k - 1) * (2.0 * k + 1));
    }
    cout << "слева направо:" << setprecision(17) << s1 << endl;

    s2 = 1 / ((2.0 * n - 1) * (2.0 * n + 1));
    for (int k = n; k >= 2; k--) {
        s2 += 1 / ((2.0 * (k - 1) - 1) * (2.0 * (k - 1) + 1));
    }
    cout << "справа налево:" << setprecision(17) << s2 << endl;
```

```
r1 = abs(s - s1);
r2 = abs(s - s2);
if (r1 < r2) {
    cout << "лучше считать слева направо" << endl;
} else if (r1 == r2) {
    cout << "все равно как считать" << endl;
} else {
    cout << "лучше считать справа налево" << endl;
}
return 0;
}
```

Результат выполнения программы:

Введите n

100

точно:0.49751243781094528

слева направо:0.49751243781094495

справа налево:0.49751243781094523

лучше считать справа налево

Данный эксперимент ломает стереотип, присущий студентам-первокурсникам: приступать к решению задачи без анализа ее условия. И, как следствие, студенты в приведенном выше примере стандартно не рассматривают возможность упрощения заданной суммы (ее преобразование в короткое выражение), а также возможность вычисления суммы иначе, как последовательно продвигаясь от слагаемого к слагаемому слева направо.

Выводы

Сетевой проект «Крушение иллюзий» проводится в Гродненском государственном университете имени Янки Купалы более пяти лет. Анализ его проведения подтверждает эффективность подбора заданий для формулировки студентами выводов о существовании погрешности при выполнении компьютерных вычислений над действительными числами, а также влиянии на результат выбранной схемы вычислений. На основании этого рекомендуется проводить тщательный анализ условия задачи на этапе ее математической постановки с целью выбора наиболее эффективной схемы вычислений.

Список литературы

1. Проблема точности вычислений / Е.Р. Алексеев, С.В. Гончаров, Е.В. Алексеева, А.И. Макова // Информационные системы и технологии в моделировании и управлении: сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, Ялта, 24–26 мая 2021 года. – Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2021. – С. 383-388. – EDN ZUCKHX.

2. Макарова, Н.П. Крушение иллюзий: практическое руководство / [Электронный ресурс] // elib.grsu.by : [сайт]. – URL: <https://elib.grsu.by/doc/109372> (дата обращения: 2.08.2025); DOI: <https://doi.org/10.52275/KI2024-59>.

© Н.П. Макарова

УДК 004.415

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Моторин Александр Сергеевич

магистрант

Василенко Андрей Константинович

Гладков Глеб Викторович

Потапов Егор Андреевич

Журавлев Сергей Григорьевич

студенты

Научный руководитель: **Моторин Сергей Викторович**

профессор

заведующий кафедрой информационных систем

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

университет водного транспорта»

Аннотация: В представленной работе рассматриваются вопросы применения методов численного интегрирования для решения физических задач. Это важно, если имеется аналитическое выражение функциональной зависимости физического процесса, полученное, например, в результате аппроксимации экспериментальных данных. Как правило для этого применяются такие методы как: методы Тейлора, Эйлера-Маклорена, Монте-Карло. Нами проведен сравнительный анализ на основе исследования всеми методами некоего аналитического выражения. В учебном процессе в физическом эксперименте студенту важно иметь удобный эффективный алгоритм позволяющий делать всестороннюю оценку результатов, который легко переложить на высокоуровневый язык программирования.

Ключевые слова: численное интегрирование, метод, анализ, алгоритм, программа, универсальность.

**ANALYSIS OF NUMERICAL INTEGRATION METHODS FOR SOLVING
PHYSICAL PROBLEMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

Motorin Alexander Sergeevich

Vasilenko Andrey Konstantinovich

Gladkov Gleb Viktorovich

Potapov Egor Andreevich

Zhuravlev Sergey Grigorievich

Scientific adviser: Motorin Sergey Viktorovich

Abstract: The paper discusses the application of numerical integration methods to solve physical problems. This is important if there is an analytical expression of the functional dependence of a physical process obtained, for example, as a result of approximating experimental data. As a rule, methods such as Taylor, Euler-Maclaurin, and Monte Carlo methods are used for this. We have conducted a comparative analysis based on a study using all the methods of a certain analytical expression. In the learning process in a physical experiment, it is important for a student to have a convenient, efficient algorithm that allows for a comprehensive assessment of the results, which is easy to translate into a high-level programming language.

Key words: numerical integration, method, analysis, algorithm, program, versatility.

Основная задача. Для каждого метода численного интегрирования составить алгоритм, реализовать вычислительную технологию и провести серию расчетов с целью нахождения значения определенного интеграла. Для аппроксимации использовать следующие функции: рассчитать значение определенного интеграла численными методами при разбиении 5, 10, 100; вычислить интеграл для трех значений точности $\varepsilon = 0,1; 0,01; 0,001$. В результате для каждого метода сформировать таблицу с номером итерации и найденным значением интеграла. Провести сравнение полученного решения с точным значением, вычисленным по формуле Ньютона-Лейбница.

$$\int\limits_{x_0}^{x_n} f(x) \cdot dx = F(b) - F(a).$$

Теоретические основы численного интегрирования.

Метод разложения в ряд Тейлора. Возьмем функцию действительной переменной $f(x)$, которая является бесконечно дифференцируемой в точке x_0 . Такую функцию можно разложить в степенной ряд по степеням двучлена

$(x - x_0)$ в ряд Тейлора. Получим следующее аппроксимирующее выражение [1-3]:

$$f(x) = f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!} \cdot (x - x_0) + \dots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} \cdot (x - x_0)^n + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} \cdot (x - x_0)^n.$$

Интервал интегрирования $[a, b]$ разбиваем на n равных отрезков длиной $h = \frac{b-a}{n}$. Если на i -ом шаге можем определить значение функции $y_i = y(x_i)$, и значение производных $y^{(n)}_i$, то площадь i -ой полоски можно определить как:

$$S_i \approx \left[\int_{x_i}^{x_{i+1}} y_i + \frac{y'_i}{1!} \cdot (x - x_i) + \dots + \frac{y^{(n)}_i}{n!} \cdot (x - x_i)^n + R_n((x - x_i)^{n+1}) \right] \cdot dx, \quad \text{где } R_n(x_i)$$

остаточный член, n ограничено. Откуда:

$$S_i \approx y \cdot h + \frac{y'_i}{2!} \cdot h^2 + \dots + \frac{y^{(n)}_i}{(n+1)!} \cdot h^{n+1} + R_n(h^{n+2}).$$

Чем больше производных мы примем во внимание, тем большей точности мы сможем достичь. Если же учли только несколько первых слагаемых (производных), то погрешность расчета определяется первым из отброшенных (неучтенных) членов $R_n(h^{n+2})$. Далее необходимо повести суммирование на всем интервале $[a, b]$ по всем составляющим элементарных площадей S_i .

Окончательно выражение для численного расчета интеграла по методу Тейлора примет вид:

$$\int_{x_0}^{x_n} f(x) \cdot dx = h \cdot \left[\sum_{i=1}^n f(x_0 + (i-1) \cdot h) \right] + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{h^{j+1}}{(j+1)!} \cdot \left[\frac{d^j}{dx^j} f(x_0 + (i-1) \cdot h) \right]. \quad (1)$$

Из выражения (1) видно, что мы имеем дело с двумя частями: первая сумма – численное вычисление интеграла по методу левых прямоугольников; вторая сумма сумм – уточняющие поправки из суммы m производных для каждой составляющей $y_i = y(x_i)$, где $i = 1, 2, \dots, n$ i -ый элемент интервала $[a, b]$.

Метод разложения по формуле Эйлера-Маклорена. Вывод формулы Эйлера–Маклорена обычно начинается из рассмотрения функции $y = f(x)$ в области $x \geq x_0$ через оператор конечной разности $\Delta f(x) = \Delta f(x+h) - \Delta f(x)$ с последующим использованием представления результата через ряд Тейлора и интегрировании результата на интервале $[a, b]$, разбиение его на n равных отрезков [1-3]. В заключение мы имеем:

$$\int_{x_0}^{x_n} f(x) \cdot dx = h \cdot \left[\sum_{i=1}^n \frac{f(x_0 + (i-1) \cdot h) + f(x_0 + i \cdot h)}{2} \right] - \sum_{j=1}^m \frac{B_{2 \cdot j} \cdot h^{2 \cdot j}}{(2 \cdot j)!} \cdot \left[\frac{d^{2 \cdot j-1}}{dx^{2 \cdot j-1}} f(x_n) - \frac{d^{2 \cdot j-1}}{dx^{2 \cdot j-1}} f(x_0) \right] + R_{2m} \quad (2),$$

где R_{2m} остаточный член, $B_{2 \cdot j}$ - числа Бернулли [1], для которых существует рекуррентная формула.

Из выражения (2) видно, что здесь, также как мы имеем дело с двумя частями: первая сумма – численное вычисление интеграла по методу трапеций; вторая сумма сумм – уточняющие поправки из сумм разности производных m -ного порядка начального и конечного значения интервала $[a, b]$; j - указатель, определяющий порядок производной, номер значения числа Бернулли (табл. 1) и степень шага h .

Таблица 1

Таблица значений чисел Бернулли

Номер числа	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	0	$-\frac{1}{30}$	0	$\frac{1}{42}$	0	$-\frac{1}{30}$	0	$\frac{5}{66}$

Сопоставление формул (1) и (2) показывает, что подходы абсолютно идентичны. Но в (2) первая сумма вычисляется по методу трапеций, значит точность в расчете на шаг уже выше, а с учетом, что второй элемент составной, разность производных в точках x_n и x_0 , то результирующая точность при том же числе шагов h должна быть значительно выше.

Вероятностный метод Монте-Карло. Для определения площади под графиком функции (рис. 1) можно использовать следующий стохастический (учитывает случайные факторы) алгоритм [4]:

а) ограничим функцию прямоугольником S_{par} (n -мерным параллелепипедом), любая его сторона содержит хотя бы 1-е точку графика функции, но не пересекает его; б) «набросаем» в этот прямоугольник ($S_{par} = (2.5 - 1) \times 0.4$) некоторое количество точек N , координаты которых будем выбирать случайным образом; в) определим число точек K , которые попадут под график функции; г) площадь области, ограниченной функцией и осями координат, S даётся выражением $S = S_{par} \cdot \frac{K}{N}$.

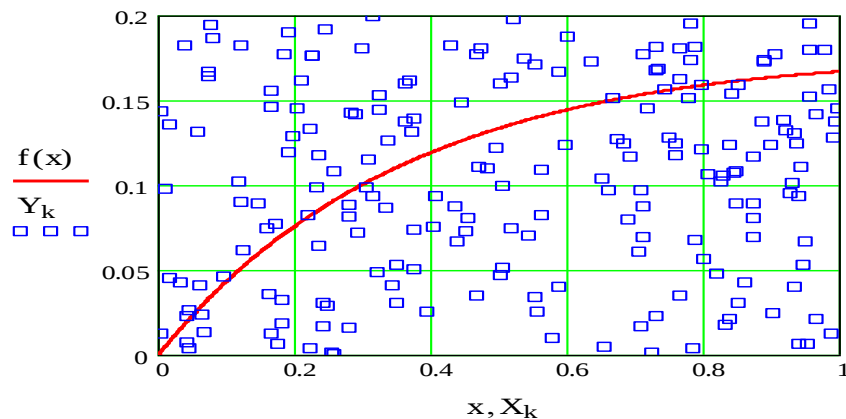


Рис. 1. Численное интегрирование функции методом Монте-Карло

Требуется вычислить интеграл: $I = \int_{x_0}^{x_n} y(x) \cdot dx$ на интервале $[a, b]$. Пусть

задана последовательность случайных чисел $\{x_i\}$ распределенных равномерно на этом интервале, с плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{b-a}$. Если подвергнуть

эту последовательность функциональной обработке $y_i = y(x_i)$, то математическое ожидание величины $y(x)$ даётся соотношениями:

$$M[y(x)] = \int_a^b y(x_i) \cdot f(x) \cdot dx = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b y(x) \cdot dx. \text{ Отсюда: } \int_a^b y(x) \cdot dx = (b-a) \cdot M[y(x)].$$

Заменив математическое ожидание $M[y(x)]$ его оценкой выборочной

средней, имеем оценку интеграла: $I^* = \int_{x_0}^{x_n} y(x) \cdot dx = (b-a) \cdot \frac{\sum_{i=1}^N y(x_i)}{N}$, или

$$\int_a^b f(x) \cdot dx \approx \frac{a-b}{N} \cdot \sum_{i=1}^N f((b-a) \cdot \text{rnd}(1) + a) \quad (3)$$

Когда функция задана неявно, заданную в виде сложных неравенств, стохастический метод может оказаться предпочтительным.

Алгоритмы вычисления. В качестве среды моделирования выбран инженерный пакет Mathcad, который максимально приближен к естественным математическим правилам, имеет хорошую графику. Приведем блок вычисления определенного интеграла методом разложения в ряд Тейлора при вариации числа подинтервалов с дискретным шагом в диапазоне $j \dots N1$. Пояснения даны в таблице 2.

```

Sum :=
  for p ∈ 1.. M + 1
    for j ∈ 1.. N1
      h ←  $\frac{\Delta}{N \cdot j}$ 
      Sumj,p ← 0
      for i ∈ 1.. N · j
        x ← a + (i - 1) · h
        Sumj,p ← Sumj,p +  $\left[ f(x) + \sum_{j=1}^M \frac{h^j \cdot C_{p,j}}{(j+1)!} \cdot \frac{d^j}{dx^j}(f(x)) \right] \cdot h$ 
      εj,p ← |Sumj,p - Snl|
      δj,p ←  $\frac{\varepsilon_{j,p}}{Snl} \cdot 100$ 
   $\begin{pmatrix} \text{Sum} \\ \varepsilon \\ \delta \end{pmatrix}$ 

```

Рис. 2. Алгоритм вычисления интеграла методом Тейлора

Таблица 2

Физический смысл параметров

Параметр	Физический смысл параметра
$\Delta = b - a, h = \frac{\Delta}{j \cdot N}$	шаг разбиения интервала $[a, b]$ если результат не устраивает;
$for j \in 1...N1$	число проходов интервала при его разбиении на частей;
$for p \in 1...M + 1$	регулирует число циклов по производным;
$for i \in 1...N \cdot j$	расчет суммы y_j значений функции $f(x)$ и ее производных с учетом соответствующих коэффициентов $\frac{h^{j+1} \cdot C_{p,k}}{(j+1)!}$ на интервале $\Delta = b - a$;
$Sum_j = y_j \cdot h$	значение расчета интеграла на j -ом проходе;
$\varepsilon_j = Sum_j - Snl $	невязка, абсолютная погрешность на j -ом проходе;
$\delta_j = \frac{\varepsilon_j}{Snl} \cdot 100$	относительная погрешность на j -ом проходе;

Продолжение таблицы 2

SnI	значение определенного интеграла вычисленное пакет Mathcad по формуле Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x) \cdot dx = F(a) - F(b)$
$C_{P,k}$	коэффициент, позволяющий учитывать число соответствующих производных, имеет значение 0 или 1 и задаваемая видом рис.3.;

$$C := \begin{cases} i \leftarrow 2 \\ n \leftarrow 1 \\ \text{while } i \leq M + 1 \\ \quad \begin{cases} \text{for } j \in 1..n \\ \quad B_{i,j} \leftarrow 1 \\ \quad i \leftarrow i + 1 \\ \quad n \leftarrow n + 1 \end{cases} \\ B \end{cases} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Рис. 3. Матрица, реализующая задание коэффициента $C_{P,k}$ ее вид

Алгоритм метода Эйлера-Маклорена аналогичен рассмотренному выше на рис.2. Здесь вместо функции $\sum_{i=1}^n f(x_0 + (i-1) \cdot h)$ имеет место сумма значений функций (по сути метод трапеций) $\cdot \left[\sum_{i=1}^n \frac{f(x_0 + (i-1) \cdot h) + f(x_0 + i \cdot h)}{2} \right]$ и сумма n разностей производных от $1 \dots n$ от начала и конца интервала, умноженными на соответствующий коэффициент $\frac{B_{2,j} \cdot h^{2,j} \cdot C_{P,k}}{(2 \cdot j)!}$ (2).

Для метода Монте-Карло ядром алгоритма является блок на рис. 4.

$$\text{for } i \in 1 \dots N \cdot C_j \quad \begin{cases} x \leftarrow rnd(1) \\ y_j \leftarrow y_j + \frac{\Delta}{(N \cdot C_j)} \cdot f(\Delta \cdot x + a) \end{cases}$$

Рис. 4. Ядро алгоритма метода Монте-Карло

Остальные обозначения и структура те же.

Результаты численного расчета определенного интеграла вида

$$f(x) = \frac{x}{x^2 + 3 \cdot x + 2}, \text{ приведенной на рис. 1. Точное значение интеграла по формуле}$$

Ньютона-Лейбница $SnI = 0.11778303$.

Расчет методом Тейлора. Число подинтервалов на интервале $[a, b]$ изменяется дискретно $n = 2, 4, 6, 8, 10$. Дополнительно изменяем число используемых для повышения точности производных для каждой точки интервала $[a, b]$ $y', y'', y''', y'''', y''''$. Результаты вычислений интеграла сведены в табл.3.

Таблица 3

y^n	I / ε / δ	Метод разложения в ряд Тейлора				
		N - число под интервалов на интервале $[a, b]$				
n		2	4	6	8	10
0	I	0.06666667	0.09451659	0.10280634	0.10675319	0.10905688
	ε	$5.1 \cdot 10^{-2}$	$2.3 \cdot 10^{-2}$	$1.5 \cdot 10^{-2}$	$1.1 \cdot 10^{-2}$	$8.7 \cdot 10^{-3}$
	δ	43.39	19.75	12.72	9.36	7.41
1	I	0.14472222	0.12362442	0.12024234	0.11912779	0.11862887
	ε	$2.7 \cdot 10^{-2}$	$5.8 \cdot 10^{-3}$	$2.46 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^{-3}$	$8.4 \cdot 10^{-3}$
	δ	22.87	4.96	2.09	1.14	0.72
2	I	0.10645988	0.11661852	0.11746344	0.11765355	0.11771837
	ε	$1.13 \cdot 10^{-2}$	$1.16 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$6.5 \cdot 10^{-5}$
	δ	9.61	0.99	0.27	0.11	0.055
3	I	0.12241817	0.11800968	0.11782355	0.11779519	0.11778785
	ε	$4.6 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$	$4.5 \cdot 10^{-5}$	$1.2 \cdot 10^{-5}$	$4.8 \cdot 10^{-6}$
	δ	3.94	0.19	$3.4 \cdot 10^{-2}$	$1.0 \cdot 10^{-2}$	$4.1 \cdot 10^{-3}$
4	I	0.11586375	0.11773821	0.11777782	0.11778188	0.11778267
	ε	$1.9 \cdot 10^{-3}$	$4.4 \cdot 10^{-5}$	$5.2 \cdot 10^{-6}$	$1.1 \cdot 10^{-6}$	$3.6 \cdot 10^{-7}$
	δ	1.63	$3.8 \cdot 10^{-2}$	$4.4 \cdot 10^{-3}$	$9.8 \cdot 10^{-4}$	$3.1 \cdot 10^{-4}$
5	I	0.11859383	0.11779213	0.11778373	0.11778315	0.11778306
	ε	$8.1 \cdot 10^{-4}$	$9.1 \cdot 10^{-5}$	$6.9 \cdot 10^{-7}$	$1.1 \cdot 10^{-7}$	$2.8 \cdot 10^{-8}$
	δ	0.69	$7.7 \cdot 10^{-3}$	$5.8 \cdot 10^{-4}$	$9.6 \cdot 10^{-5}$	$2.4 \cdot 10^{-5}$

Из табл. 3 хорошо видно, что при использовании коррекции результатов с помощью производных да же при числе интервалов 6 на отрезке $[a, b]$ и числе производных 1, 2, 3, (y', y'', y''') относительная погрешность δ резко падает

с 12% до менее, чем 0.04%. Для 10 интервалов и 5-и производных δ становится менее чем $3 \cdot 10^{-5} \%$.

Эффективность влияния числа используемых производных при разном числе интервалов хорошо иллюстрируется на рис. 5, где $(Sum2)_j,1$ расчет без производных, по сути метод левых прямоугольников.

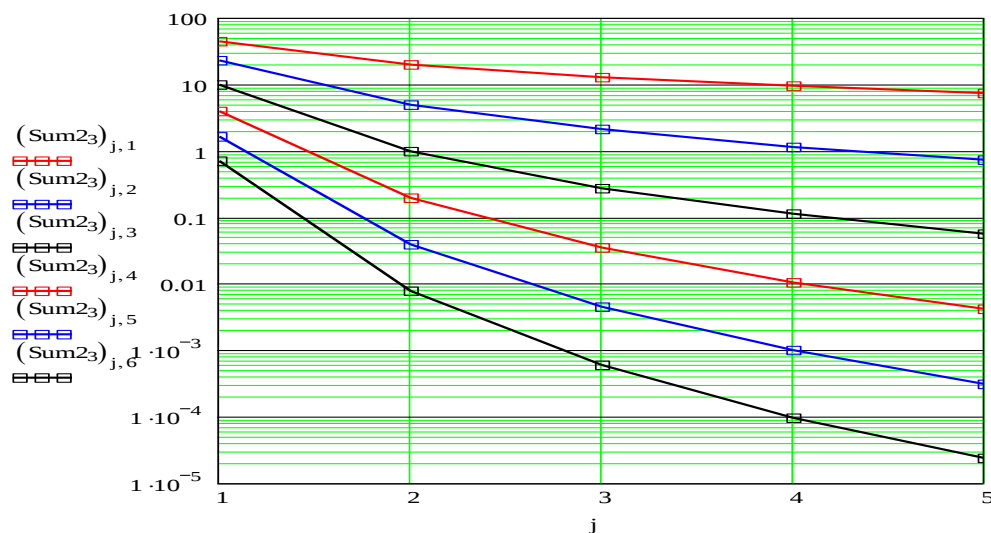


Рис. 5. График относительная погрешность δ по методу Тейлора

Расчет методом Эйлера-Маклорена. Здесь, так же число интервалов изменяется дискретно $n = 2, 4, 6, 8, 10$. Дополнительно изменяем число используемых для повышения точности разности нечетных производных для интервала $[a, b]$ ($[y'(b) - y'(a)]$, $[y'''(b) - y'''(a)]$, $[y^{(5)}(b) - y^{(5)}(a)]$, $[y^{(7)}(b) - y^{(7)}(a)]$). Результаты вычислений интегралов сведены в табл.4.

Таблица 4

y^n	I/ ε / δ	Метод разложения Эйлера-Маклорена				
		N - число под интервалов на интервале $[a, b]$				
n		2	4	6	8	10
0	I	0.10833333	0.11534993	0.11669523	0.11716985	0.11739021
	ε	$9.45 \cdot 10^{-3}$	$2.4 \cdot 10^{-3}$	$1.09 \cdot 10^{-3}$	$6.13 \cdot 10^{-4}$	$3.9 \cdot 10^{-4}$
	δ	8.022	2.065	0.923	0.521	0.333
1	I	0.1181713	0.11780942	0.11778834	0.11778472	0.11778373
	ε	$3.88 \cdot 10^{-4}$	$2.6 \cdot 10^{-5}$	$5.3 \cdot 10^{-6}$	$1.7 \cdot 10^{-6}$	$6.9 \cdot 10^{-7}$
	δ	0.330	$2.2 \cdot 10^{-2}$	$4.5 \cdot 10^{-3}$	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.9 \cdot 10^{-4}$
3	I	0.11773526	0.11778217	0.11778296	0.11778302	0.11778303

Продолжение таблицы 4

	ε	$4.78 \cdot 10^{-5}$	$8.7 \cdot 10^{-7}$	$7.9 \cdot 10^{-8}$	$1.4 \cdot 10^{-8}$	$3.8 \cdot 10^{-9}$
	δ	$4.06 \cdot 10^{-2}$	$7.4 \cdot 10^{-4}$	$6.7 \cdot 10^{-5}$	$1.2 \cdot 10^{-5}$	$3.2 \cdot 10^{-6}$
5	I	0.11779453	0.11778309	0.11778304	0.11778304	0.11778304
	ε	$1.15 \cdot 10^{-5}$	$5.7 \cdot 10^{-9}$	$2.3 \cdot 10^{-9}$	$2.4 \cdot 10^{-10}$	$5.7 \cdot 10^{-11}$
	δ	$9.7 \cdot 10^{-3}$	$4.8 \cdot 10^{-5}$	$1.98 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-7}$	$3.4 \cdot 10^{-8}$
7	I	0.11777844	0.11778303	0.11778304	0.11778304	0.11778304
	ε	$4.6 \cdot 10^{-6}$	$6.2 \cdot 10^{-9}$	$1.2 \cdot 10^{-10}$	$6.7 \cdot 10^{-12}$	$7.6 \cdot 10^{-13}$
	δ	$3.9 \cdot 10^{-3}$	$5.2 \cdot 10^{-6}$	$9.8 \cdot 10^{-8}$	$5.7 \cdot 10^{-9}$	$6.4 \cdot 10^{-10}$

Из табл.4 хорошо видно, что при использовании коррекции результатов с помощью разности производных да же при числе интервалов 6 на отрезке $[a, b]$ и числе производных 1, 3 (y', y''') относительная погрешность δ падает с 1% до менее, чем $7 \cdot 10^{-5}\%$. Для 10 интервалов и 4-х ($y', y''', y''''', y''''''$) производных δ становится менее чем $6,4 \cdot 10^{-10} \%$. Видно, что δ резко (на 2-4 порядка) падает даже по сравнению методом Тейлора. Последнее связано с коррекцией и вычислением интеграла сразу по двум точкам: по сути метод трапеций для основных значений и для производных вида - $[y'(b) - y'(a)]$.

Эффективность влияния числа используемых производных при разном числе интервалов хорошо иллюстрируется на рис.6, где $(Sum2_3)_{j,1}$ расчет без производных, по сути метод трапеций.

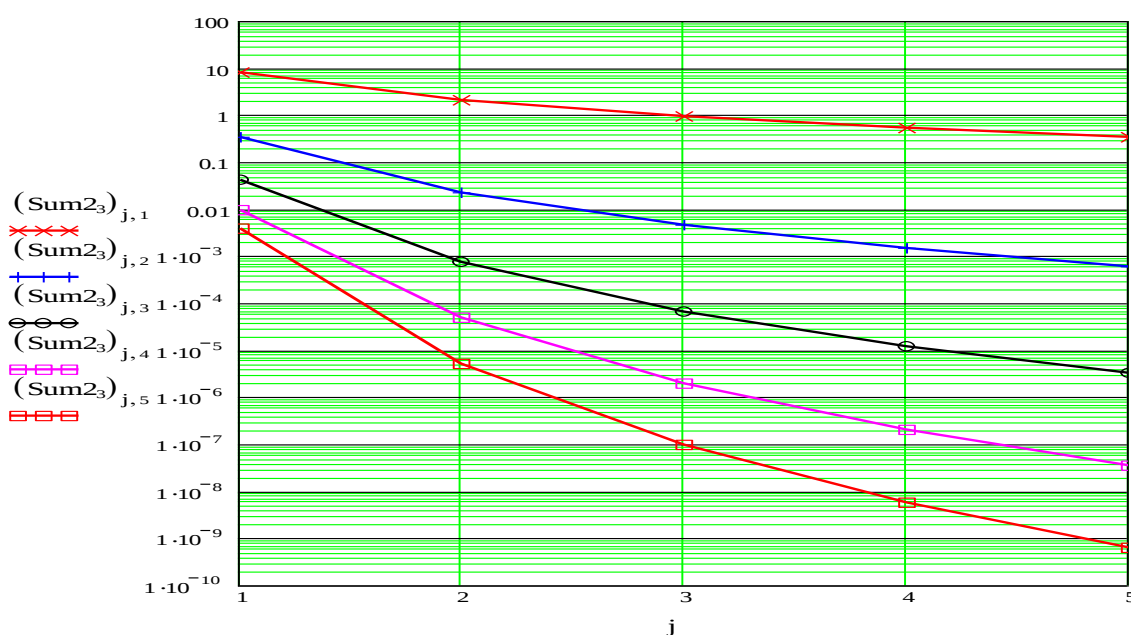


Рис. 6. График относительная погрешность δ по методу Эйлера-Маклорена

Расчет методом Монте-Карло. Число точек N вычисления значений функции на интервале $[a, b]$ здесь задается вектором $C = [10, 10^2, 10^3, \dots, 10^7]$. Наша задача рассмотреть зависимость изменения относительной погрешности δ от числа точек N . Начальное значение точек равно $N = 10$. Все результаты для обоих заданных интегралов сведены в табл.7.

Хорошо видно, чтобы добиться $\delta < 1\%$, точек вычисления функции $f(x)$ должно быть не менее $10^3 \div 10^4$. И даже при $N = 10000000 = 10^7$ относительная погрешность δ не превосходит $1,7 \cdot 10^{-3} \%$. Кроме того как мы видим на рис. 5 сама погрешность δ носит случайный характер. При этом даже при большем N может быть получена δ , меньше чем при меньшем N .

Случайный характер относительной погрешности δ вычисления интеграла методом Монте-Карло показан на рис.7 в диапазоне $N = [10 \dots 10^5]$ с шагом 100. Видно, что относительная погрешность спадает очень медленно пропорционально $\frac{1}{\sqrt{N}}$, что и следует из теории.

Таблица 5

I / ϵ / δ	Метод расчета Монте-Карло						
	N - число под интервалов на интервале $[a, b]$						
	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
I	0.13161	0.11456	0.11902	0.11732	0.11796	0.11775	0.11778
	3	1	2	5	0	4	0
ϵ	$1.4 \cdot 10^{-2}$	$3.2 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^{-3}$	$4.6 \cdot 10^{-4}$	$1.8 \cdot 10^{-4}$	$2.9 \cdot 10^{-5}$	$3.0 \cdot 10^{-6}$
δ	11.74	2.73	1.05	0.39	0.15	$2.5 \cdot 10^{-2}$	$1.7 \cdot 10^{-3}$

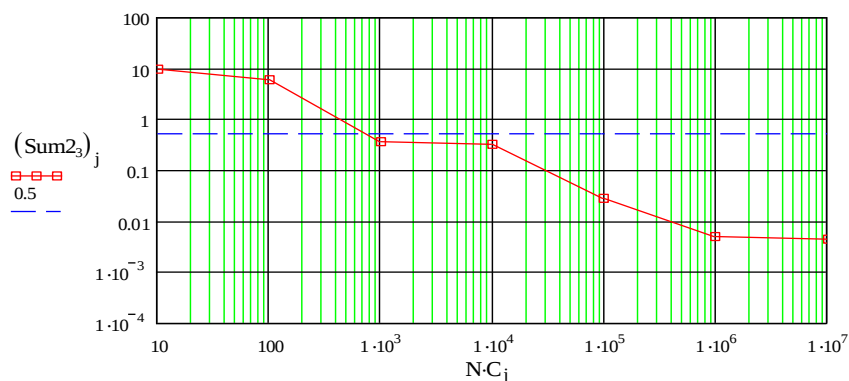


Рис. 7. График относительной погрешности δ по методу Монте-Карло для ряда из вектора $C = [10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7]$

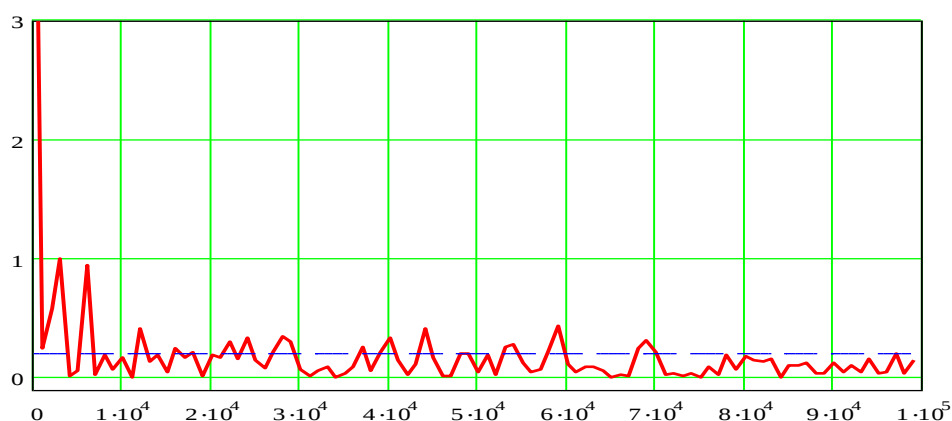


Рис. 8. График относительной погрешности δ по методу Монте-Карло

Заключение. Приведенные скрины демонстрируют результаты проведенных расчетов и вычисления заданных интегралов в среде MathCad. Реализован весь требуемый функционал. Мы лишний раз убедились в удобстве и эффективности пакета при минимуме временных затрат.

1. Видно, что методы Тейлора, Эйлера-Маклорена требуют гораздо меньший объем вычислений, чем методы Ньютона-Котеса [1, 5], однако требуют вычисления производных.

2. Для метода Монте-Карло видна применимость для любых типов математических моделей результатов измерений, как линейных, так и нелинейных. Вычислительная сложность определяется числом N реализаций входных величин и временем вычисления функции $f(x)$. В нашем случае для N , заданного рядом $C = [10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7]$, потребовалось около 100 сек.

Список литературы

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики (3-е изд.). – М.: Наука, 1966. – 664 с.
2. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2019. - 356 с.
3. Вержбицкий, В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. -266 с.
4. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. - М.:Наука, 1973 г. 312 с.

5. Моторин А.С. Разработка универсального алгоритма для численного нахождения интеграла методами семейства Ньютона-Котеса / А.С.Моторин, В.А.Филей, А.А.Томилов / В сборнике: IV Международный научно-исследовательский конкурс: ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2024. - Петрозаводск, 2024. 19 августа. - С. 100-111. <https://sciencen.org/assets/Kontent/Konkursy/Arhiv-konkursov/NIK-423.pdf>

© А.С. Моторин, А.К. Василенко, Г.В. Гладков,
Е.А. Потапов, С.Г. Журавлев

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦИФРОВОЙ КОММУНИКАЦИИ:
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИИ-ЧАТ-БОТОВ ПО ДАННЫМ
РЕАЛЬНЫХ ВНЕДРЕНИЙ**

Полещук Анастасия Михайловна

Полухин Семён Андреевич

Великанова Мария Петровна

студенты

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого

Аннотация: Исследование оценивает влияние ИИ-чат-ботов на операционную эффективность бизнес-коммуникаций в цифровых продуктах. Эмпирические данные компаний Klarna, Sobot, Yellow.ai и Fiserv показывают значительное улучшение ключевых метрик: уровня самообслуживания (SSR), времени первого ответа (FRT), удовлетворенности (NPS/CSAT) и снижение затрат. Результаты подтверждают высокую результативность ИИ-решений в оптимизации процессов взаимодействия и ресурсов.

Ключевые слова: интеллектуальные чат-боты, искусственный интеллект, цифровые продукты, оптимизация бизнес-процессов, эффективность коммуникации, цифровая коммуникация, снижение издержек.

**TRANSFORMING DIGITAL COMMUNICATION:
EFFICIENCY OF AI CHATBOTS BASED ON REAL-LIFE
IMPLEMENTATIONS**

Poleshchuk Anastasia Mikhailovna

Polukhin Semyon Andreevich

Velikanova Maria Petrovna

Abstract: The study evaluates the impact of AI chatbots on the operational efficiency of business communications in digital products. Empirical data from Klarna, Sobot, Yellow.ai and Fiserv show significant improvements in key metrics: self-service rate (SSR), first response time (FRT), satisfaction (NPS/CSAT) and cost reduction. The results confirm the high efficiency of AI solutions in optimizing interaction processes and resources.

Key words: intelligent chatbots, artificial intelligence, digital products, business process optimization, communication efficiency, digital communication, cost reduction.

Введение

Масштабная цифровизация индустрий обусловила необходимость перехода от традиционных форм клиентской поддержки к интеллектуально-автоматизированным системам взаимодействия. Особенно ярко эта трансформация прослеживается в таких секторах, как финтех, электронная коммерция и онлайн-образование. Современные ИИ-чат-боты, использующие механизмы обработки естественного языка и адаптивного обучения, формируют новые стандарты качества сервиса: круглосуточная доступность, высокая скорость реакции, контекстуальная персонализация.

Целью настоящей статьи является оценка операционной эффективности и влияния на бизнес-метрики внедрения ИИ-чат-ботов через анализ целевых показателей сервисного взаимодействия.

Методология оценки эффективности

Для количественной оценки внедрения ИИ-чат-ботов использовались следующие метрики:

- **Self-Service Rate (SSR):** доля обращений, полностью обработанных без участия человека, с использованием самообслуживания. Рассчитывается как отношение завершённых сессий к общему числу обращений.
- **Net Promoter Score (NPS):** показатель лояльности пользователей, определяемый как разность между долей промоутеров и критиков по результатам шкального опроса.
- **Average Handling Time (AHT):** усреднённое время обработки запроса, включая взаимодействие и постоперационную деятельность.
- **First Response Time (FRT):** временной интервал между первым запросом клиента и первым ответом со стороны системы.

Эмпирические кейсы: реализация и эффекты

Финансово-технологическая компания **Klarna** реализовала чат-бота на базе больших языковых моделей (LLM), разработанного в партнёрстве с OpenAI [1]. Решение функционирует круглосуточно и поддерживает 35 языков, обеспечивая масштабируемое обслуживание клиентов без увеличения штата [1].

За первый месяц эксплуатации бот обработал 2,3 млн. сессий, что эквивалентно работе 700 сотрудников поддержки [2]. При этом уровень самообслуживания (SSR) достиг 66% [1], среднее время первого ответа (FRT) сократилось с 11 до менее 2 минут, что соответствует снижению на 82% [3]. В течение первых трёх месяцев после внедрения количество повторных обращений уменьшилось на 25% [4].

Согласно официальным заявлениям компании, достигнутый эффект позволил увеличить прибыль на \$40 млн. за счёт оптимизации процессов поддержки и снижения операционных издержек [1].

Платформа **Sobot** реализует **омниканальную архитектуру**, включающую интеграцию голосовых агентов, способных распознавать намерения и команды клиента в режиме реального времени (например, запрос на техническую поддержку, навигация по меню, бронирование), а также текстовые интерфейсы с возможностью передачи сложных запросов операторам. Система дополнена модулем аналитики **Insight**, который предоставляет метрики эффективности обслуживания, распределения нагрузки и прогнозирования спроса [5].

Благодаря внедрению гибридной модели взаимодействия (ИИ + оператор), автоматизировано 22% входящих запросов, а время первого ответа сокращено на 30% [6].

В кейсах **Samsung** и **Agilent** зафиксированы значимые результаты. В случае **Samsung** уровень удовлетворённости клиентов (CSAT) достиг 97%, а эффективность операторов возросла на 30% [7], [8]. В проекте с **Agilent** достигнуто 6-кратное повышение эффективности и снижение затрат на 25% [9].

Платформа **Yellow.ai** ориентирована на сегмент электронной коммерции и автоматизацию типовых запросов в режиме 24/7 [10]. Результаты, обозначенные компанией:

- **До 98% точности ответов** на запросы — включая проверку статуса заказов, восстановление пароля, ответы на FAQ — что позволяет виртуальному агенту снижать операционные расходы в среднем на 60% за счёт высокой автоматизации [11], [12].
- Чат-бот способен самостоятельно закрывать до 80% повторяющихся задач, обеспечивая высокий показатель SSR и позволяя масштабировать обслуживание без увеличения штата [10], [12].

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей

Метрика	Klarna	Sobot (Samsung / Agilent)	Yellow.ai
SSR – уровень самообслуживания	66% [1]	22% автоматизации [6] (аналогично SSR по смыслу)	до 80–90% [10][12]
FRT – время первого ответа	↓ с 11 до <2 минут (–82%) [3]	↓ на 30% [6]	—
Повторные обращения	↓ на 25% [4]	—	—
NPS / CSAT – удовлетворенность пользователей	—	CSAT = 97% (Samsung) [7][8]	—
Эффективность операторов	—	+30% (Samsung), ×6 и –25% затрат (Agilent) [7][8][9]	—
Точность ответов	—	—	до 98% [11][12]
Снижение затрат	+\$40 млн. прибыли [1]	–25% затрат (Agilent) [9]	–60% затрат [11][12]
Заккрытие типовых задач	—	—	до 80% запросов закрываются ботом [10][12]

1. Self-Service Rate (SSR)

Показатель SSR отражает долю обращений, обработанных системой без участия оператора, и, соответственно, уровень зрелости автоматизации бизнес-процессов обслуживания.

В кейсе Klarna данный показатель достиг 66% уже в течение первого месяца после внедрения, что свидетельствует о высокой степени адаптации пользователей к формату самообслуживания [1].

Решение Sobot обеспечило автоматизацию 22% входящих запросов, что, хотя и существенно ниже, отражает приоритет компании на гибридную модель взаимодействия с передачей сложных кейсов живым операторам [6].

Yellow.ai продемонстрировал наивысший уровень автоматизации — до 80–90% обращений были успешно обработаны без привлечения человека, что подтверждает эффективность платформы в решении типовых задач [10][12].

Таким образом, можно констатировать, что использование ИИ-платформ позволяет достигать значительного роста SSR, способствуя масштабируемости сервисной поддержки при оптимизации затрат.

2. First Response Time (FRT)

Метрика FRT оценивает временной промежуток между моментом обращения пользователя и первым ответом со стороны системы.

Klarna продемонстрировала сокращение FRT с 11 до менее 2 минут (–82%), что можно рассматривать как показатель максимально быстрой первичной обработки [3].

У Sobot зафиксировано снижение FRT на 30%, что также подтверждает положительное влияние автоматизации на скорость реагирования [6].

Для Yellow.ai соответствующие данные в открытых источниках не представлены.

Уменьшение FRT является критическим фактором в контексте эффективности сервисных операций и напрямую коррелирует с восприятием оперативности поддержки и деловой репутации.

3. Уровень удовлетворенности (NPS / CSAT)

Индекс удовлетворенности клиентов отражает эмоциональное и рациональное восприятие сервиса.

В рамках реализации проекта с участием Samsung, платформа Sobot обеспечила достижение CSAT на уровне 97%, что превышает среднеотраслевые показатели и подтверждает успешность внедрения гибридной модели [7][8].

В кейсах Klarna и Yellow.ai прямые значения CSAT или NPS не раскрыты, однако косвенно об их высоком уровне свидетельствуют показатели повторных обращений и прирост прибыли.

Таким образом, использование ИИ-ботов в клиентских сценариях способствует росту удовлетворенности за счет ускорения отклика, точности обработки и персонализации.

4. Экономическая и операционная эффективность

Экономический эффект от внедрения ИТ-решений проявляется как в снижении прямых затрат, так и в повышении операционной результативности.

Согласно официальным данным, Klarna зафиксировала прирост прибыли на \$40 млн в результате оптимизации процессов поддержки [1].

В кейсе Agilent, реализованном на платформе Sobot, достигнуто шестикратное увеличение эффективности при снижении затрат на 25% [9].

Yellow.ai заявляет о сокращении издержек до 60% за счет автоматизации обработки типовых сценариев [11][12].

Таким образом, внедрение ИИ-чат-ботов выступает не только как инструмент повышения качества сервиса, но и как фактор устойчивой трансформации бизнес-модели.

Проведённый анализ эмпирических кейсов убедительно демонстрирует высокую операционную эффективность и значительный бизнес-эффект от внедрения ИИ-чат-ботов. Достигнутые результаты – рост уровня автоматизации (SSR) до 66-98%, сокращение времени реакции (FRT) на 30-82%, снижение нагрузки за счет уменьшения повторных обращений на 25%, повышение удовлетворенности пользователей (CSAT) до 97% и существенная экономия ресурсов (снижение затрат до 60%, прирост прибыли на \$40 млн) – подтверждают потенциал данных решений для оптимизации бизнес-коммуникаций, снижения операционных издержек и масштабирования сервисной поддержки в различных секторах (финтех, e-commerce, B2C-услуги). Внедрение ИИ-чат-ботов предстает как ключевой фактор трансформации процессов взаимодействия и повышения экономической эффективности компаний в цифровой среде.

Список литературы

1. Klarna. AI Assistant handles two-thirds of customer service chats in its first month. URL: <https://www.klarna.com/international/press/klarna-ai-assistant-handles-two-thirds-of-customer-service-chats-in-its-first-month/>
2. OpenAI. Klarna's AI assistant does the work of 700 full-time agents. URL: <https://openai.com/blog/klarna>
3. CU Today. Klarna Says Its AI Bot Saves \$40M Annually, Replaces 700 Reps. URL: <https://www.cutoday.info/Fresh-Today/Klarna-Says-Its-AI-Bot-Saves-40M-Annually-Replaces-700-Reps>

4. SnapLogic. How AI is Reshaping Customer Support: Klarna Case Study. URL: <https://www.snaplogic.com/blog/how-ai-is-reshaping-customer-support-klarna-case-study>
5. Sobot. Omnichannel AI Platform Overview. URL: <https://www.sobot.io/>
Sobot Reveals “AI-First” Strategy. BusinessWire. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20250603731152/en/Sobot-Reveals-AI-First-Strategy-for-Delivering-Human-Like-Customer-Service>
Samsung Gains 97% CSAT with Sobot. Blog. URL: <https://www.sobot.io/blog/customers-samsung/>
Sobot LinkedIn Post. URL: https://www.linkedin.com/posts/sobotofficial_chatbot-customerservice-customerexperience-activity-7224686088106172419-y4P9
Agilent Technologies Case Study. Sobot Blog. URL: <https://www.sobot.io/blog/customers-agilent/>
6. Yellow.ai. Enterprise AI Case Studies for Customer Experience. URL: <https://yellow.ai/case-study/newswire.ca+4en.wikipedia.org+4newswire.ca+4cmswire.com+3signadot.com+3prnewswire.com+3yellow.ai>
7. Signadot Case Study: “Platform trusted across 85+ countries... including Domino’s, Sephora, Hyundai” (Yellow.ai + Signadot). URL: <https://www.signadot.com/case-studies/how-yellow-ai-enabled-parallel-feature-development-using-signadot> [signadot.com+1prnewswire.com+1](https://www.signadot.com/)
8. Yellow.ai — Retail AI benefits: “90 % self-serve, 60 % cost reduction, 50 % boost in agent productivity” (includes high accuracy). URL: <https://yellow.ai/industries/retail/> [yellow.ai+9](https://yellow.ai/)

© А.М. Полешук, С.А. Полухин,
М.П. Великанова, 2025

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ОСОБЕННОСТИ РАЗГРАНИЧЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОЙ И УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ПОБОЕВ

Качалов Вадим Юрьевич

доцент, к.соц.н.

Степанов Андрей Николаевич

доцент

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет
физической культуры спорта и туризма»

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы разграничения административной и уголовной ответственности за причинение побоев. Проанализированы особенности правоприменения ст. 6.1.1 КоАП РФ и ст. 116 УК РФ, изучен вопрос разграничения составов указанных правонарушений.

Ключевые слова: побои, иные насильственные действия, административная ответственность, уголовная ответственность.

PECULIARITIES OF DIFFERENTIATION OF ADMINISTRATIVE AND CRIMINAL LIABILITY FOR INFLECTION OF BEATINGS

Kachalov Vadim Yurievich

Stepanov Andrey Nikolaevich

Abstract: This article discusses the issues of distinguishing between administrative and criminal liability for battery. The features of law enforcement of Article 6.1.1 of the Administrative Code of the Russian Federation and Article 116 of the Criminal Code of the Russian Federation are analyzed, and the issue of distinguishing the types of these offenses is studied.

Key words: beatings, other violent acts, administrative liability, criminal liability.

Отечественное законодательство совершенствуется непрерывно, стремясь успевать за актуальными трендами общественного развития. Несмотря на это, изменения нередко касаются и решения тех правовых «пробелов», которые обнаружены на практике в течение нескольких лет применения определённых

норм гражданского, уголовного, административного и иного законодательства. Однако далеко не все вопросы удаётся решить, что связано с отсутствием конкретных путей преодоления проблем. В частности, такой случай в настоящее время усматривается в практике применения норм административного и уголовного закона при нанесении побоев.

Актуальность выбранной темы обусловлена распространённостью соответствующих статей Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации (далее — КоАП РФ) и Уголовного кодекса Российской Федерации (далее — УК РФ). Анализируя судебную практику, можно сделать вывод, что ст. 6.1.1 КоАП РФ является одной из наиболее распространённых в современных условиях. Так, например, за 2023 год количество дел по ст. 6.1.1 КоАП РФ составляет 146 702 из 303 848 преступлений в области охраны здоровья и общественной нравственности. Следовательно, административные дела о побоях составили 48,3% от общего числа зарегистрированных правонарушений.

Основная проблема при применении мер уголовно-правового и административно-правового характера заключается в первую очередь в разграничении составов общественно-опасных деяний. Для минимизации рисков совершения рецидивных правонарушений в 2016 и 2022 году были внесены поправки, устанавливающие уголовную ответственность за причинение побоев лицом, ранее подвергнутым административному или уголовному наказанию.

Несмотря на применение представленных мер, разграничение административной и уголовной ответственности за причинение побоев всё ещё остаётся дискуссионным вопросом, как в доктрине, так и в правоприменительной практике.

Цель данной работы — выявить специфические черты, позволяющие разграничить административную и уголовную ответственность за причинение побоев, предусмотренную актуальным отечественным законодательством.

Новизна работы выражается в теоретико-практическом подходе к изучению рассматриваемой проблемы, что позволяет провести параллели между различными доктринальными подходами определения побоев в уголовном и административном законодательстве, а также сравнить реализацию различных точек зрения на практике. В совокупности такое исследование направлено на выявление «пробелов» в существующем законодательстве в данном вопросе.

Значимость данного исследования заключается в сравнительно-сопоставительном анализе составов преступления, предусмотренного ст. 116 УК РФ, и правонарушения, предусмотренного ст. 6.1.1 КоАП РФ, который позволяет проанализировать специфику их применения на практике. Она, в свою очередь, позволяет определить недостатки существующего законодательного регулирования и определить вектор дальнейшего развития.

Работа выполнена на основе сравнительно-сопоставительного метода, предполагающего подробное рассмотрение ст.ст. 116 и 116.1 УК РФ и ст. 6.1.1 КоАП РФ.

При подготовке данного исследования использовались труды Т.А. Недоступенко [2], А.В. Павлова [3], А.И. Рарога [8] и других. Основой работы стала отечественная судебная практика за период 2021–2024 гг.

Актуальная система уголовного и административного законодательства в области нарушения телесной неприкосновенности построена таким образом, чтобы правоприменитель мог чётко разграничивать составы правонарушений и преступлений. Так, диспозиция ст. 6.1.1 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации (далее — КоАП РФ) раскрывает побои как насильственные действия, причинившие физическую боль, но не повлекшие последствия, предусмотренные ст. 116 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее — УК РФ). В этой же статье отмечается, что к побоям могут относиться и иные насильственные действия.

Актуальное законодательство не содержит чётких критериев для разграничения побоев и иных насильственных действий. Обращаясь к доктрине, можно сделать вывод, что большинство учёных сходятся во мнении, что побои выражаются в многократном нанесении резких ударов или оказании иного резкого и моментного воздействия на потерпевшего, в то время как иные насильственные действия представляют собой физическое длительное воздействие на человека без последствий, предусмотренных уголовным законодательством, включая причинение средней тяжести вреда здоровью, тяжкого вреда здоровью или причинения смерти. Так, отдельно А.И. Рарог отмечает, что к иным насильственным действиям, причинившим физическую боль, относятся щипание, сечение, вырывание волос и прочие действия, которые могут осуществляться как непосредственно самим виновным лицом, так и с помощью животных и насекомых [8, С. 324].

Рассматривая способы совершения правонарушения, предусмотренного ст. 6.1.1 КоАП РФ, также можно прийти к выводу об отсутствии чёткого

разграничения побоев и иных насильственных действий, как законодателем, так и правоприменителем. При этом судебная практика позволяет дифференцировать два упомянутых способа с помощью количества нанесённых ударов. В частности, в Постановлении Чулымского районного суда Новосибирской области № 5–101/2022 от 9 февраля 2022 года к побоям отнесены три удара кулаком в область головы и правого глаза [6]. О многократности также сказано в Постановлении Шатурского городского суда Московской области № 5-752/2021 от 17 ноября 2021 года, в котором суд отдельно отмечает, что точное количество ударов при квалификации деяния по ст. 6.1.1 КоАП РФ не имеет значения [7].

Верховный суд в рамках рассмотрения отдельных дел также предпринимает попытку отграничения побоев от иных насильственных действий. Так, многократные удары по различным частям тела, в том числе по лицу, являются побоями [5], а к иным насильственным действиям относятся выкручивание кистей рук и распыление неизвестной жидкости из баллона, которая, после попадания на лицо потерпевшего, нанесла ему физическую боль [4].

На практике зачастую неправильная квалификация деяния — побои или иные насильственные действия — влечёт возврат протокола об административном правонарушении из суда его составителю, которым, как правило, является участковый уполномоченный, для устранения недостатков. Актуальная правоприменительная практика считает, что недостаточно правильное описание деяния увеличивает риск применения негуманного наказания [3].

В доктрине высказывается большое количество мнений о разграничении побоев и иных насильственных действий. В частности, Т.А. Недоступенко, изучая данный вопрос с точки зрения административного законодательства, выделяет несколько характеристик неправомерного поведения, наказуемого по ст. 6.1.1 КоАП: активность физических действий в отношении потерпевшего лица, которые направлены на поздравление его воли и причинение физической боли; оставление в результате физического воздействия на потерпевшего следов, включая ссадины, синяки, раны, царапины и иные повреждения верхних слоёв кожи; причинение через прямые удары; отсутствие тяжёлых последствий в виде любого вреда здоровью; отсутствие специфических целей и мотивов причинение побоев и иных насильственных действий, попадающих под признаки ст. 115 УК РФ [2, С. 76].

Отдельно отмечается, что причинение физической боли потерпевшему в момент нанесения телесных повреждений является признаком объективной стороны как ст. 6.1.1 КоАП РФ, так и ст. 116 УК РФ. Исходя из этого, иное воздействие на потерпевшего, включая, например, психическое насилие, моральное давление и причинение душевных мук не является основанием для возбуждения уголовного или административного производства за причинение побоев.

Так, по структуре объективной стороны деяния четкие отличия между побоями, предусмотренными уголовным и административным законодательством, отсутствуют.

Отдельно необходимо отметить содержание диспозиции ст. 116.1 УК РФ, предполагающее применение мер уголовно-правового наказания в отношении лиц, повторно нанёсших побои или совершивших иные насильственные действия, не включённые в диспозицию ст. 116 УК РФ [9]. Так, в п. 1 ст. 116.1 УК РФ имеет место административная преюдиция, которая выражается в наличии вступившего в законную силу решения суда о наложении административной ответственности по ст. 6.1.1 КоАП РФ в течение года до совершения аналогичного деяния.

В п. 2 ст. 116.1 УК РФ используется уголовная преюдиция, которая предполагает осуждение лица за нанесение побоев или иных насильственных действий только в том случае, если виновное лицо имеет судимость за преступления, совершённые с применением насилия, то есть, в том числе, ранее осужденном по ст. 116 УК РФ.

Ужесточение уголовного наказания за повторное причинение побоев или иных насильственных действий, по нашему мнению, является эффективной мерой снижения количества административных правонарушений по ст. 6.1.1 КоАП РФ. Такой подход, безусловно, способствует пресечению ряда правонарушений и преступлений, наказуемых по ст. 116 УК РФ и ст. 6.1.1 КоАП РФ.

С другой стороны, криминализация данного типа деяния накладывает на правоохранительные органы ряд дополнительных обязанностей по пресечению преступлений подобного рода, а также по поиску виновных в совершении преступлений, предусмотренных ст. 116.1 УК РФ.

При этом статистические данные, опубликованные на официальном сайте МВД, демонстрируют эффективность криминализации данной статьи с 2016 года. Так, в 2016 году по ст. 116.1 УК РФ было осуждено 34 человека, в 2022

году, после введения уголовной преюдиции, по ч. 1 ст. 116.1 УК РФ осуждено 1919 человек, а показатели на 2023 год составили 1612 осуждённых.

Значимую роль при разграничении побоев в уголовном и административном законодательстве играет цель совершения того или иного деяния. Диспозиция ст. 6.1.1 КоАП РФ структурно построена по исключаяющему принципу, который определяет побои как совершение насильственных действий, которые не влекут причинения лёгкого вреда здоровью (ст. 115 УК РФ) и не содержат признаков уголовно наказуемого деяния (ст. 116, 116.1 УК РФ) [1]. Так, субъективная сторона обоих деяний предполагает умышленную форму вины, выраженную в прямом умысле. Также при квалификации деяния по ст. 6.1.1 КоАП РФ и ст. 116 УК РФ имеет значение мотив деяния. Уголовная ответственность применима только в тех случаях, когда виновное лицо действует из хулиганских побуждений, а также исходя из политической, расовой, религиозной или идеологической ненависти или вражды либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы. При этом Верховный суд даёт разъяснения в части хулиганских побуждений, которые, с точки зрения правоприменителя, уместны в том случае, если у виновного лица отсутствуют непосредственные поводы для нанесения побоев или применения иных насильственных действий, то есть перед совершением противоправных действий у потерпевшего и виновного не было открытых конфликтов.

Политическая, идеологическая, расовая или религиозная ненависть или вражда предполагает негативное отношение к человеку в виду его политических взглядов, идеологических ценностей и установок, принадлежности к определённой расе или приверженности религии. Все эти мотивы в совокупности или по отдельности образуют состав преступления, предусмотренный ст. 116 УК РФ.

В 2024 году в уголовное законодательство была введена новелла касательно демонстрации причинения побоев или иных насильственных действий в средствах массовой информации, в том числе в сети «Интернет». По мнению законодателя, публичная демонстрация с применением информационных технологий повышает общественную опасность деяния, поскольку предполагает наличие цели привлечения внимания к собственным действиям и личности.

Отсутствие представленных выше мотивов и средств совершения общественно-опасного деяния предполагает применение в отношении

виновного лица ст. 6.1.1 КоАП РФ. Такое разграничение установлено законодателем потому, что умысел в случае наличия конфликтной ситуации по отношению к определённом человеку направлен на нарушение телесной неприкосновенности конкретного субъекта.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что актуальная проблема разграничения уголовной и административной ответственности за причинение побоев связана в первую очередь с доказыванием наличия целей и мотивов совершённого деяния. Помимо этого, как в доктрине, так и в правоприменительной судебной практике отсутствуют чёткие различия между побоями и иными насильственными действиями. Определение специфики каждого из способов совершения общественно-опасного деяния необходимо, в частности, при вынесении протокола о совершении административного правонарушения, а также при расследовании уголовных дел, возбужденных по ст. 116 и 116.1 УК РФ, поскольку это напрямую оказывает влияние на размер наказания.

Список литературы

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции от 03.02.2025) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант-Плюс». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/.

2. Недоступенко, Т.А. Формы проявления физического насилия и их признаки в составе административного правонарушения побои (статья 6.1.1 КоАП РФ) / Т.А. Недоступенко // Пробелы в российском законодательстве. — 2023. — Т. 16. — № 2. — С. 74–78.

3. Павлов, А.В. Один удар — побои или иные насильственные действия [Электронный ресурс] / А.В. Павлов // Zakon.ru. — 2021. — Режим доступа: https://zakon.ru/blog/2021/10/5/odin_udar__poboi_ili_inye_nasilstvennye_dejstva_92160.

4. Постановление Верховного Суда Российской Федерации № 70-АД20-3 от 25 января 2021 г. [Электронный ресурс] // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации LegalActs. Режим доступа: <https://legalacts.ru/sud/postanovlenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-25012021-n-70-ad20-3/?ysclid=m8igk4crua248217071>.

5. Постановление Верховного Суда Российской Федерации № 78-АД22-63-КЗ от 17 ноября 2022 г. [Электронный ресурс] // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации LegalActs. Режим доступа: <https://legalacts.ru/sud/postanovlenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-17112022-n-78-ad22-63-k3/?ysclid=m8ign9ppty210676558>.

6. Постановление Чулымского районного суда Новосибирской области № 5-101/2022 от 9 февраля 2022 г. [Электронный ресурс] // Судебные и нормативные акты РФ Sudact. Режим доступа: <https://sudact.ru/regular/doc/oVHNZFji0oJh/?ysclid=m8ignywisb280255390>.

7. Постановление Шатурского городского суда Московской области № 5-752/2021 от 17 ноября 2021 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Шатурского городского суда Московской области. Режим доступа: https://shatura--mo.sudrf.ru/modules.php?name=sud_delo&srv_num=1&name_op=case&case_id=598681002&case_uid=955e08e0-6184-4f50-8901-0e503f863e64&delo_id=5&new=5.

8. Парог, А.И. Уголовное право Российской Федерации : особенная часть. Учебник / А.И. Парог. — М.: ИНФРА-М, 2008. — 795 с.

9. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции от 28.02.2025) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант-Плюс». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/cd90f24eaa3d1201d7ffab21611960503f756123/.

© В.Ю. Качалов, А.Н. Степанов

СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

**АНАЛИЗ ИНСТРУКЦИИ ПО ДЕЛОПРОИЗВОДСТВУ
МБОУ ДО ЦДО Г. КЫЗЫЛА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

Монгуш Алдынай Владимировна

магистрант

Научный руководитель: **Монгуш Виктория Чарызовна**

К.И.Н.

доцент кафедры всеобщей истории, археологии и документоведения
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»

Аннотация: В статье рассматривается Инструкция по делопроизводству Центра дополнительного образования г. Кызыла Республики Тыва. Исследование производится методом сравнительного анализа в табличной схеме на соответствие с Примерной инструкцией по делопроизводству в государственных организациях утвержденный приказом Федерального архивного агентства от 11 апреля 2018 года № 44.

Ключевые слова: документационное обеспечение управления, делопроизводство, инструкция по делопроизводству, нормативно-правовые акты, методические рекомендации, стандарт.

**ANALYSIS OF THE INSTRUCTIONS ON OFFICE WORK
MBOU DO CDO OF THE CITY OF KYZYL OF THE REPUBLIC OF TYVA**

Mongush Aldynay Vladimirovna

Scientific supervisor: **Mongush Victoria Charyzolvna**

Abstract: The article discusses the Instruction on Office Work of the Center for Continuing Education in Kyzyl, Tyva Republic. The study is conducted by the method of comparative analysis in a tabular scheme for compliance with the Approximate Instruction on Office Work in State Organizations approved by the Order of the Federal Archival Agency dated April 11, 2018 No. 44.

Key words: documentation support for management, office work, instructions for office work, regulatory legal acts, methodological recommendations, standard.

Документационное обеспечение управленческой деятельности организации – это важнейшая обслуживающая функция управления, от

рациональной организации которой зависят скорость и качество принятия управленческих решений, эффективность работы организации в целом [1, с. 86].

Для рациональной организации документационного обеспечения деятельности в организациях разрабатываются Инструкции по делопроизводству [1, с. 86].

Актуальность заключается в том, что Инструкция по делопроизводству способствует грамотной организации работы с документами, а также учитывает все особенности, как состава документов, так и технологии их обработки, что и является залогом эффективного функционирования управления.

В своем исследовании мы рассмотрели Инструкцию по делопроизводству Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования» г. Кызыла Республики Тыва (далее по тексту – Центр, ЦДО) и провели анализ на соответствие с Примерной инструкцией по делопроизводству в государственных организациях утвержденный Приказом Федерального архивного агентства от 11 апреля 2018 года № 44 (табл. 1).

Организационно-правовая форма ЦДО – муниципальное бюджетное учреждение. Тип – учреждение дополнительного образования [2, с. 2].

Таблица 1

Состав и содержание Инструкции по делопроизводству МБОУ ДО ЦДО г. Кызыла РТ и Примерной инструкции по делопроизводству в государственных организациях от 11 апреля 2018 года № 44

Наименование документа	Инструкция по делопроизводству ЦДО г. Кызыла	Примерная инструкция по делопроизводству в государственных организациях
Утвержден	Приказом руководителя учреждения от 10 марта 2020 г. №26. [3]	Приказом Федерального архивного агентства от 11 апреля 2018 г. № 44. [4]
Состав и структура с краткими характеристиками разделов	1. Общие положения. В разделе описаны ответственные за методическое руководство, организацию и правильное ведение делопроизводства; порядок передачи документов другим организациям; НПА используемый в работе делопроизводства; 2. Порядок регистрации, и доставки корреспонденции. В данном разделе описан порядок	I. Общие положения. Описана цель инструкции, о разработке индивидуальных Инструкций по делопроизводству в организациях, об ответственных за организацию работы с документами, порядок передачи документов другим организациям; II. Документирование управленческой деятельности. В разделе описан подробный

	регистрации только входящей корреспонденции, от приема до передачи исполнителю; 3. Общие требования к составлению и оформлению документов. Описан подробный порядок оформления документов от создания бланка до утверждения в соответствии с ГОСТ Р 7.0.97-2016; 4. Подготовка организационно-распорядительных документов. Описан порядок подготовки и составления приказов, инструкций, положений в соответствии с ГОСТ Р 7.0.97-2016; 5. Организация работы с документами совещаний и договорами (соглашениями). В разделе краткое описание подготовки и подписания протокола собрания и договоров (соглашений); 6. Порядок подготовки и отправки корреспонденции. Раздел посвящен подготовке и отправке исходящей корреспонденции; 7. Контроль исполнения документов. Разъяснена цель, сроки, ответственные за своевременное и качественное исполнение документов; 8. Организация документов в делопроизводстве. Дано понятие организации документов в делопроизводстве; 8.1. Составление номенклатуры дел. О понятии, составе, сроках, ответственных по составлению номенклатуры дел; 8.2. Формирование и оформление дел. О порядке формирования, оформлении и составлении обложек, описей дел; 8.3. Организация оперативного хранения документов. О сохранности и порядке хранения дел; 9. Экспертиза ценности	порядок оформления документов, в том числе электронных документов в соответствии с ГОСТ Р 7.0.97-2016; III. Подготовка и оформление отдельных видов документов. Раздел о порядке оформления и утверждении ЛНА организации инструкции, положения, штатное расписание, приказ, протокол, актах, докладных записках, деловых письмах; IV. Согласование проектов документов. Подписание (утверждение) проектов документов. Описано, кем организуется согласование проекта документа, сроки согласования, в том числе по СЭД; V. Организация документооборота. О целях и принципах документооборота, о доставке и отправке документов, первичной обработке, в том числе о документообороте по СЭД; VI. Контроль исполнения документов (поручений). Разъяснено, кем ведется контроль исполнения (поручения), о сроках исполнения, о приостановлении контрольного документа, об изменении срока исполнения, решении об исполнении; VII. Организация работы исполнителя с документами. О порядке действий исполнителя документа; VIII. Формирование документального фонда организации. Раздел об организации оперативного хранения документов, о составлении номенклатуры дел, об экспертизе ценности документов, об оформлении обложки дел, о составлении листа-заверителя дела, описей дел, об акте о выделении к
--	--	--

	документов. Раздел о подготовке и проведении экспертизы ценности документов; 10. Учет, хранение и использование печатей, штампов и бланков в ЦДО г. Кызыла. В разделе говорится, что учет, хранение и использование печатей, штампов и бланков в МБОУ ДО ЦДО г. Кызыла регулируется законодательством РФ. [3]	уничтожению документов, о процедурах подготовки отработанных электронных документов. IX. Организация доступа к документам и их использования. О порядке выдачи дел, доступа работников организации к документам, изъятии (выемке) документов; X. Изготовление, учет, использование и хранение печатей, штампов, бланков документов, носителей электронных подписей. Описан процесс разработки и утверждения бланков документов в организации, о порядке использования, количестве, передаче штампов, печатей организации. О генерации и хранении ключей неквалифицированной и простой ЭП в СЭД. [4]
Примененные нормативно-правовые акты	ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов» утвержденным и введенным в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. № 2004-ст. Перечень типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков их хранения, утвержденный приказом Федерального архивного агентства от 20.12.2019 г. №236. [3]	Положение о Федеральном архивном агентстве, утвержденным Указом Президента Российской Федерации от 22 июня 2016 года № 293 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, № 26, ст. 4034), а также в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере информации, документации, архивного дела, национальными стандартами в сфере управления документами. [4]
Приложения	Приложение №1 Индексы дел ЦДО; Приложение №2 Бланк приказа с	Приложение №1 Бланк Положения; Приложение №2 Бланк Приказа;

	продольным расположением реквизитов; Приложение №3 Бланк приказа с угловым расположением реквизитов; Приложение №4 Бланк письма с продольным расположением реквизитов; Приложение №5 Бланк письма с угловым расположением реквизитов; Приложение №6 Бланк листа - заверителя дела; Приложение №7 Бланк номенклатуры дел; Приложение №8 Бланк номенклатуры дел отдела; Приложение №9 Бланк внутренней описи документов дела; Приложение №10 Бланк описи дел отделов; Приложение №11 Бланк акта о выделении к уничтожению документов, не подлежащих хранению; Приложение №12 Бланк протокола собрания. [3]	Приложение №3 Бланк Распоряжения; Приложение №4 Бланк заседания (собрания); Приложение №5 Бланк оперативного заседания (собрания); Приложение №6 Бланк письма; Приложение №7 Бланк акта; Приложение №8 Бланк докладной записки; Приложение №9 Образец служебной записки; Приложение №10 Примерный перечень утверждаемых документов; Приложение №11 Примерный перечень документов заверяемых печатью организации; Приложение №12 Примерный перечень нерегистрируемых входящих документов. [4]
--	---	--

Таким образом, изучив по таблице 1 Инструкцию по делопроизводству ЦДО г. Кызыла и Примерную инструкцию в государственных организациях, можно сказать, что эти два документа структурно и содержательно не сильно отличаются друг от друга.

В Инструкции по делопроизводству ЦДО включены все необходимые пункты для работы документационного обеспечения управления данного учреждения, что в целом соответствует и не противоречит пунктам Примерной инструкции. Разница в этих двух документах в том, что название и содержание разделов в Инструкции по делопроизводству ЦДО, сформулированы по-разному, и изложены в краткой форме, то есть все нужные пункты для работы с документационным обеспечением управления для данной организации имеется, и имеет одинаковую смысловую нагрузку с Примерной инструкцией.

Однако в Инструкции по делопроизводству ЦДО г. Кызыла отсутствуют важные пункты: изготовление, учет, использование и хранение носителей электронных подписей и электронных документов. Ведь в современном мире электронный документ и электронная подпись применяется в работе во всех организациях, не зависимо от организационно-правовой формы. Также отсутствуют приложения с Примерными перечнями утверждаемых документов, нерегистрируемых входящих документов и документов, заверяемых печатью организации.

Для того чтобы организовать рациональную работу с электронными документами, и документационного обеспечения управления в целом нужно включить отсутствующие пункты и приложения в Инструкцию по делопроизводству ЦДО, руководствуясь Примерной инструкцией по делопроизводству в государственных организациях от 11 апреля 2018 года № 44.

Ведь Инструкция по делопроизводству должна отражать специфику работы с документами в учреждении, не нарушая общих, установленных правил делопроизводства для всех организаций (предприятий) и основываться на действующие нормативно-методические акты, касаемо и электронных документов.

Подводя итог исследования можно сказать, что Инструкции по делопроизводству ЦДО г. Кызыла необходимо совершенствовать. Совершенствование Инструкции по делопроизводству ЦДО позволит повысить эффективность работы с документами, в том числе с электронными документами путем регламентации на единой правовой и методической основе правил подготовки документов, технологий работы с ними, организации их текущего хранения и подготовки к передаче в архив.

Организационные документы регламентируют задачи и функции организации, структуру, организацию работы, права, обязанности, ответственность руководство, структурных подразделений и сотрудников и является нормативно-правовым, куда входят и Инструкции по делопроизводству.

Таким образом, среди большого разнообразия видов документов циркулирующих в деятельности предприятий, организаций, учреждений, организационно-распорядительная документация является наиболее широко используемым видом документации [5, с. 260].

Значение документа как инструмента фиксации управленческих решений в настоящее время возрастает. Поэтому важны комплексные знания о

документе, системах документации, способах документирования и стандартах оформления основных видов документов для организаций любой организационно-правовой формы [5, с. 261].

Список литературы

1. Чурилов, А. Ю. Юридическое делопроизводство : учебник для вузов / А. Ю. Чурилов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20169-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581286> (дата обращения: 02.06.2025).
2. Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования» г. Кызыла Республики Тыва. — Текст : электронный // [сайт]. — URL: <https://tsdo-kyzyl.rtyva.ru/wp-content/uploads/2024/04/%D0%A3%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2-%D0%9C%D0%91%D0%9E%D0%A3-%D0%94%D0%9E-%D0%A6%D0%94%D0%9E-%D0%B3.%D0%9A%D1%8B%D0%B7%D1%8B%D0%BB%D0%B0-%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8-%D0%A2%D1%8B%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата обращения: 02.06.2025).
3. Инструкция по делопроизводству в Муниципальном бюджетном образовательном учреждении дополнительного образования «Центр дополнительного образования» г. Кызыла Республики Тыва. — Текст : непосредственный // МБОУ ДО ЦДО г. Кызыла : [сайт]. — URL: <https://tsdo-kyzyl.rtyva.ru/> (дата обращения: 10.06.2025).
4. Примерная инструкция по делопроизводству в государственных организациях утвержденная приказом Федерального архивного агентства от 11 апреля 2018 года № 44. — Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно технических документов : [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/542623605> (дата обращения: 10.06.2025)
5. Документоведение : учебник и практикум для вузов / под редакцией Л. А. Дорониной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19110-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560108> (дата обращения: 15.07.2025).

© А.В. Монгуш

**СЕКЦИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
НАУКИ**

DOI 10.46916/20082025-2-978-5-00215-837-9

РАЗРАБОТКА БИОЙОГУРТА ДЛЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

**Браславская Вероника Сергеевна
Московкина Дина Александровна
Киприянова Елена Вячеславовна**

студенты

Научный руководитель: **Полянская Ирина Сергеевна**
преподаватель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Аннотация: Задачей представленной работы является теоретическое обоснование и практическая реализация широкого ассортимента биойогурта для детей школьного возраста.

Ключевые слова: биойогурт, специализированный продукт, ассортимент, школьный возраст.

DEVELOPMENT OF BIOYOGHURT FOR SCHOOL-AGE CHILDREN

**Braslavskaya Veronika Sergeevna
Moskovkina Dina Aleksandrovna
Kipryanova Elena Vyacheslavovna**

Scientific adviser: **Polyanskaya Irina Sergeevna**

Abstract: The objective of the presented work is the theoretical justification and practical implementation of a wide range of bio-yogurt for school-age children.

Key words: bio-yogurt, specialized product, assortment, school age.

Пищевая продукция для детского питания - специализированная пищевая продукция, предназначенная для питания детей (для детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного возраста от 3 до 6 лет, детей школьного возраста от 6 лет и старше), отвечающая соответствующим физиологическим потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста [1, с. 14].

Не менее 30% заболеваний, по оценкам специалистов, связано с неправильным питанием. Систематическое употребление в пищу

кисломолочных продуктов с пробиотическими микроорганизмами повышает общую резистентность организма и предупреждает появление ряда заболеваний, профилактическими свойствами обладают и йогурт, обогащённый функциональными ингредиентами. Важнейший потребитель такого продукта – дети школьного возраста, так как наиболее выраженное понижение показателей здоровья отмечается именно на этом возрастном отрезке жизни ребенка, характеризующемся активностью эндокринной системы. Известно, что любая, особенно белковая недостаточность в питании, способна резко затормозить процессы роста и развития, а в наиболее тяжелых случаях даже привести к серьезным и неизлечимым заболеваниям. Напротив, правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышает иммунитет и адаптационные возможности в отношении неблагоприятных факторов среды обитания, улучшают работоспособность и выносливость [2, с. 147].

Дефицит важнейших макро- и микронутриентов в организме школьников приводит к вялости, быстрой утомляемости, бессоннице, пониженной сопротивляемости инфекционным заболеваниям, нарушению процессов кроветворения, повышению сахара и холестерина, снижению гемоглобина. Недостаток йода снижает коэффициент интеллекта ребенка и приводит к развитию зоба – гипертиреоза (у 5-20% школьников). У детей также может наблюдаться: брадикардия, склонность к депрессии, ощущение постоянного холода, увеличение веса, замедление темпов роста, проблемы с усвоением знаний и др.

Молочные и кисломолочные продукты следует давать школьнику 2–3 раза в день, т.к. они являются хорошим источником легкоусвояемого белка, кальция, ряда витаминов. Однако специализированный йогурт, предназначенный для детей школьного возраста продуктов для питания детей школьного возраста, остается нерешенной как в целом по стране, так и в Вологодском регионе.

Адекватное потребление биогенного элемента йода является важнейшим условием, обеспечивающим здоровье человека. Йодказеин обогащает продукт наиболее эффективной формой биоэлемента йода, недостаточное поступление которого приводит к эндемическому зобу с гипотиреозом и замедлению обмена веществ, артериальной гипотензии, отставанию в росте и кретинизму у детей. Дефицит йода у школьников сопровождается более низкими показателями интеллекта и снижением слуха. При этом в структуре патологий щитовидной железы ЙДЗ у взрослых составляют 65%, а у детей — 95% [3, с. 23].

Исследования в разных странах мира, показали, что средние показатели умственного развития населения (IQ-индекс), проживающего в регионах йодной недостаточности, достоверно на 15-20% ниже таковых в регионах без дефицита йода.

Зоб диагностируется в России у 20-30% детей 7-10 лет, у 30-50% подростков. Среди жителей Московской области глубокий дефицит йода зарегистрирован в 12% случаев, в отдельных регионах России распространённость эндемического зоба составляет до 80%.

Во взрослом состоянии человека недостаточность йода продолжает сказываться на разных системах и органах, включая появление таких эмоциональных расстройств, как раздражительность, подавленное настроение, сонливость, вялость, забывчивость, ухудшение памяти и внимания, понижение интеллекта [3, с. 25].

К школьному младшему возрасту относят детей 7-10 лет, среднему – 11-14 лет и к школьному старшему возрасту – подростков 15-17 лет. Недостаток белка в рационе отмечается более чем у 50% школьников младшего, среднего и старшего возраста.

Современный потребитель, особенно молодого возраста, часто выбирает продукты питания со сложным составом пищевых ингредиентов. От двухкомпонентного состава до многокомпонентного и даже поликомпонентного сложнее флейвор продукта, чем от однокомпонентного, и потребитель может оценивать фантазийные вкусоароматические добавки как более привлекательные. Флейвор это сочетание, прежде всего трёх составляющих: вкуса, запаха и тактильных ощущений.

Когда человек наслаждается флейвором продукта, в его мозге задействуется больше систем, чем при любом другом виде поведения. Во-первых, активизируются сенсорные системы, отвечающие за восприятие физиологических вкусовых ощущений, запаха, текстуры и даже слуховой и зрительной информации. Во-вторых, задействуется двигательная система, отвечающая за координацию мышц, с помощью которых жуют и глотают. В-третьих, активизируются бессознательные связи, регулирующие аппетит, чувство голода и сытости. И наконец, включаются мыслительные процессы более высокого уровня, отвечающие за распознавание, оценку, запоминание событий и способы реагирования на них. Каждый съеденный продукт, который нравится, порождает целую волну мозговой активности. Одни люди предпочитают флейвор, обладающий новизной, другие люди предпочитают

новым ощущениям такие, которые сопряжены с ранее испытанными положительными эмоциями [4, с. 8]. Для детей школьного возраста, в целом характерно первое - смелость в предпочитаемом флейворе.

Вкус, аромат, консистенция, тактильные ощущения являются решающими факторами формирования спроса потребителей вообще, и особенно школьников, школьники в целом предпочитают выбирать из широкого ассортимента продукции для исключения приедаемости.

Кроме указанного выше недостатка йода и белка в рационе большинства современных школьников, известно, что заболевания органов пищеварения у детей в России занимают второе место. Чаще всего гастроэнтерологические болезни выявляют в 5-6 лет и в 9-12 лет, когда в детском организме происходят активные изменения. Около 20% ребят, идущих в первый класс, имеют патологию желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), к концу обучения в школе заболевания ЖКТ встречаются у 80% старшеклассников.

Для достижения устойчивого терапевтического эффекта необходим систематический прием пробиотиков, что практически невозможно для фармакопейных препаратов, но возможно по отношению к кисломолочным продуктам, в частности биойогуртам. Таким образом, все категории учащихся образовательных учреждений нуждаются в организации так называемого дополнительного, или промежуточного питания, включающего продукты с пробиотиками. То есть в образовательных учреждениях должна быть организована реализация буфетной продукции с пробиотиками в достаточном ассортименте [5]. В короткие перемены между уроками, когда не предусмотрено питание в буфете, хорошей альтернативой является организация перекусов питьевым биойогуртом, особенно когда учащимся предоставляется возможность выбора из широкого ассортимента.

Для улучшения флейвора йогуртов и биойогуртов известно использование плодово-ягодных, овощных наполнителей, злаков и семян. Дополнительной технической проблемой при получении обогащённого биойогурта является то, что при внесении в йогурт плодово-ягодных наполнителей общая кислотность продукта увеличивается, которая может привести к створаживанию сгустка и получению не свойственной продукту консистенции. Особенно часто это происходит, если йогурт, или биойогурт является питьевым, т.е. по консистенции целенаправленно более жидким, чем вариант ложкового йогурта, для создания плотной и устойчивой консистенции которого могут добавляться загустители.

Также повышение эффективности производства посредством оптимизация технологических процессов является сложной проблемой для обеспечения оптимального режима, позволяющего получить максимальный выход продукта разнообразного ассортимента при высоких качественных показателях.

Питьевой биойогурт с йодказеином, обогащенный белком для непосредственного употребления в пищу для детей младшего школьного 7-10 лет и среднего школьного возраста 11-14 лет по представленному изобретению получали с использованием йогуртовой закваски и ацидофильной палочки и добавлением натуральных ингредиентов с высоким содержанием поликомпонентных пищевых волокон.

Решение триединой задачи по достижению разнообразия флейвора, а именно, вкусов запахов и консистенции, тактильных ощущений с решением усиления пользы продукта с помощью пищевых веществ, обогащающих продукт питьевой биойогурт с наиболее дефицитными для школьников нутриентами белком и йодом и с улучшенными пробиотическими свойствами за счёт синергетического использования природных полифункциональных пребиотиков растительных компонентов с учетом обновленной для детей школьного возраста стратегией квазикапсулирования пробиотической микробиоты и решением технических проблем связанных с консистенцией питьевого биойогурта с оптимизацией технологического процесса, позволяющего получить максимальный выход продукта разнообразного ассортимента – задача настоящего изобретения.

При этом технологической частью технической задачи, которая ставилась при разработке настоящего изобретения - стабилизация консистенции продукта и сокращение технологического процесса по сравнению с традиционной ферментацией в течение 6-7 часов, что позволило бы производить больший ассортимент биойогурта на тех же производственных мощностях.

Таким образом, в представляемом способе получения биойогурта, обогащенного пробиотиками и важнейшими дефицитными для школьников нутриентами белком и йодом, разнообразие палитры вкусов и ароматов продукта, в котором достигается с помощью ассортимента натуральных асептических и не асептических наполнителей; консистенции – с помощью оптимизации формы обогащения белком; тактильных ощущений, усиливаемых различными семенами. Натуральные наполнители, включаемые в рецептуры продукт асептическими без дополнительной тепловой обработки,

дополнительно снабжают организм школьников такими важными нутриентами, как биоэлементы витамины, минорные вещества.

Существенным достижением нутрициологии в последние годы, концепции оптимального питания явились новые данные о биологической роли многих микронутриентов, которые ранее рассматривались или лишь с точки зрения их опасности для здоровья, например, некоторые микроэлементы (селен), или вообще не рассматривались в качестве факторов, необходимых для жизнедеятельности человека (ванадий, бор, кремний, германий и др.). В настоящее время для многих из них доказано участие в целом ряде метаболических процессов, а, следовательно, и необходимость присутствия в рационе питания. Широкое использование в питании школьников натуральных ингредиентов в составе биойогурта позволяет обогатить рацион такими минорными полезными для здоровья веществами, нормы для которых ещё не разработаны.

В известных технике способах получения пробиотических напитков типа йогурт и биойогурт с плодово-ягодными наполнителями для стабилизации консистенции используют гидратированную перловую муку, растительные компоненты, содержащие пектин, например, порошок свекольного сока, овсяный бета-глюкан, однако однообразные композиции растительных компонентов при этом предполагают небольшое увеличение пищевой ценности и незначительное разнообразие флейвора готового продукта.

Для детей школьного возраста характерен быстрый рост организма с развитием всех органов и систем, в том числе существенное развитие кишечного микробиома и переход от преимущественно бифидобактериального пула к лактобактериальному, поэтому ежедневный приём разнообразных кисломолочных продуктов, обогащенных важнейшими нутриентами, – важнейшее условие здоровья будущей российской нации.

Для достижения заявленного технического результата способ производства биойогурта осуществляется следующим образом: проводят очистку, нормализацию молока, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение до температуры заквашивания, сквашивание осуществляют внесением в подготовленную нормализованную смесь закваски термофильных молочнокислых бактерий *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilum*. Нормализацию молока по жиру и белку осуществляют в резервуаре путем добавления к цельному молоку обезжиренного молока, или сливок, или в потоке и добавления сухого

обезжиренного молока СОМ, сухого концентрата белкового сывороточного КСБ-80.

При разовой порции йогурта 200 г за минимальную обеспечиваемое содержание животного белка в продукте принята величина 4%.

Решение триединой задачи по достижению разнообразия флейвора, а именно, вкусов запахов и консистенции, тактильных ощущений с решением усиления пользы продукта с помощью пищевых веществ, обогащающих продукт питьевой биоийогурт с наиболее дефицитными для школьников нутриентами белком и йодом и с улучшенными пробиотическими свойствами за счёт синергетического использования природных полифункциональных пребиотиков растительных компонентов с решением технических проблем связанных с консистенцией питьевого биоийогурта с оптимизацией технологического процесса, позволяющего получить максимальный выход продукта разнообразного ассортимента – задача настоящего изобретения.

Таблица 1

Сочетание в рецептурах биоийогуртов асептических и неасептических наполнителей и пищевкусовых компонентов, номера Примеров

Термолabileльные асептические наполнители	Неасептические пищевкусовые компоненты					
	Мюсли	Семена Льна	Семена Подсолнечника	Семена Чиа	Семена Амаранта	Нет
Нет						-
Абрикос	№ 11		№ 9			№ 2
Алтей лекарственный		№ 4				
Ананас			№ 9			№ 10
Апельсин	№ 5			№ 6		
Банан		№ 12		№ 6		№ 10
Ванилин		№ 12	№ 3			№ 10
Вишня		№ 12			№ 7	
Виноград	№ 11	№ 12				
Гибискус		№ 12	№ 9			№ 10
Голубика	№ 11					
Груша			№ 9			№ 1
Душица обыкновенная				№ 8		№ 10
Ежевика	№ 11		№ 9			
Жимолость	№ 11					№ 10

Продолжение таблицы 1

Земляника	№ 11					№ 10
Инжир	№ 11	№ 12				№ 10
Киви	№ 11					№ 10
Клубника	№ 11					№ 10
Клюква	№ 11					№ 10
Красная смородина	№ 11					№ 10
Липа сердцевидная				№ 8		
Манго	№ 11					№ 10
Мандарин						№ 10
Малина	№ 11				№ 7	
Морковь	№ 11			№ 6		№ 10
Морошка	№ 11				№ 7	
Мята лимонная		№ 12				№ 10
Мята перечная		№ 12		№ 8		
Облепиха	№ 11		№ 9			
Папайя				№ 6		
Полуника	№ 11					
Топинамбур		№ 12				№ 10
Персик	№ 11					
Тыква			№ 3	№ 6		№ 10
Фейхоа	№ 11					
Чабрец						№ 10
Черешня	№ 11			№ 6		
Черника	№ 11					№ 10
Черная смородина	№ 11				№ 7	
Шиповник	№ 11			№ 8		
Яблоко	№ 11		№ 3	№ 6	№ 7	№ 1

При этом технологической частью технической задачи, которая ставилась при разработке настоящего изобретения – стабилизация консистенции продукта и сокращение технологического процесса по сравнению с традиционной ферментацией в течение 6-7 часов, что позволило бы производить больший ассортимент биойогурта не тех же производственных мощностях. Охлаждённый продукт фасуют в потребительскую тару. Упакованный продукт

направляют в холодильную камеру. Технологический процесс считается законченным после достижения продуктом температуры $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Время сквашивания опытных образцов продукта, произведенных в условиях предприятия «Детская молочная кухня города Вологды», составило от 4-5 ч.

На каждом предприятии, исходя из имеющегося технологического оборудования и применяемой упаковки, прогнозируемый срок годности подтверждается в соответствии с МУК 4.2.1847.

После оценки качества сырья и его приёмки проводят очистку, нормализацию молока, в нормализованное молоко добавляют сухое обезжиренное молоко и концентрат белковый сывороточный проводят гомогенизацию, добавляют сахар-песок, йодказеин, обогащенную нормализованную смесь подвергают тепловой обработке: $(95\pm 2)^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 1-2 мин и охлаждением до температуры заквашивания $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$, проводят заквашивание и сквашивание при этой температуре 5% производственной закваски, перемешивание до однородной консистенции, затем проводят охлаждение сквашенной смеси до $(18\pm 2)^{\circ}\text{C}$, вносят при перемешивании термолабильные асептические фруктово-ягодный наполнитель, продукт перемешивают, охлаждают до температуры фасования и подают на фасовку.

Биойогурт производится по рецептурам № 1-№ 12 (табл. 1), с сочетанием ингредиентов:

- Концентрат белковый сывороточный КСБ-80 – от 2 до 10%;
- Мюсли, Семена Льна, Семена Подсолнечника, Семена Чиа, Семена Амаранта – до 0,2%;
- Наполнители фруктовые, овощные, ягодные, растительные, джем, варенье, повидло, конфитюр, пюре или сироп и их комбинации от 0,4 до 15%;
- Сахар-песок в зависимости от сладости наполнителя от 0 до 7%, но не более, чем до общего содержания сахара в готовом продукте 7,0 г на 100 г продукта;
- Йодказеин – 0,00125%, или по рекомендации производителя для обеспечения;
- Бактериальная закваска – 5%, или активизированный/е бактериальный/е концентрат/ы, содержащие суммарно культуры термофильных молочнокислых бактерий: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilum*;

– Молоко сухое обезжиренное – от 2 до 10%, молоко коровье нормализованное – остальное.

Пример рецептуры биойогурта приведен в табл. 2

Таблица 2

Рецептура на биойогурт для школьного возраста, обогащенный белком и йодказеином, в кг на 1000 кг готового продукта без учета потерь

Наименование	Масса, кг.
Молоко коровье *	775,0
Производственная закваска для биойогурта с ацидофильной палочкой на нормализованном молоке	50
Сухое обезжиренное молоко	29,0
Концентрат белковый сывороточный КСБ-80	10,0
Фруктово-ягодный наполнитель**	110
Сахар-песок	26,0
Йодказеин	0,0025

* Здесь и в последующих примерах при отклонении показателей сырья от значений, использованных, проводят корректировку рецептур с таким расчетом, чтобы показатели готового продукта соответствовали требованиям обеспечения белком по ТР ТС 021 – не менее 4% при рекомендации порции в 200 г.

** В качестве фруктово-ягодного наполнителя - джем с содержанием сахара 40%, варенье, повидло, конфитюр, или пюре, в случае иного содержания сахара во фруктово-ягодном наполнителе количество сахара-песка в рецептуре пропорционально пересчитывается, содержание сахара не более 7,0 г на 100 г продукта.

Во всех вариантах биойогурта содержание животного белка составляет в 200 г продукта не менее 8% максимального уровня суточной потребности школьников в белке, составляющей 70% от общей потребности в белке равной 87 г, и содержание йода не менее 10% при рекомендуемой разовой порции биойогурта – 200 г.

Подана заявка на изобретение №2024105545.

Список литературы

1. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880 (ред. от 25.11.2022) О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». ТР ТС 021/2011. М: Центрмг, 2023. – 212 с.

2. Бачиков А.В., Идалаев И.М., Антонова А.А., Яманова Г.А. и др. Анализ питания школьников младших классов 2021, № 12 (114). – С. 146-149.

3. Полянская И.С., Тераевич А.С. Технологическая нутрициология биоэлементов. М.: Русайнс, 2023. – 181 с.

4. Браславская В.С., Полянская И.С. Изучение состава многокомпонентных сиропов для производства йогуртов. Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина. Часть 1. Вологда-Молочное: ФГБОУ. ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С.7-12.

5. Холмс Б. Вкус. Наука о самом малоизученном человеческом чувстве. <https://www.livelib.ru/quote/43450870-vkus-nauka-o-samom-maloizuchennom-chelovecheskom-chuvstve-bob-holms>

© В.С. Браславская, Д.А. Московкина,
Е.В. Киприянова, 2025

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛУЧШИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ 2025

Сборник статей

II Международного научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 18 августа 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 20.08.2025.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 13.78.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. **в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>