

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - 2025

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 8 апреля 2025 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2025

УДК 001.12
ББК 70
С56

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

С56 Современные технологии - 2025 : сборник статей Международной научно-практической конференции (8 апреля 2025 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 120 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-738-9

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - 2025, состоявшейся 8 апреля 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции 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 978-5-00215-738-9

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2025
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2025

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Базарбаева С.М., доктор технических наук
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., кандидат 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 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	6
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЦЕХОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ.....	7
<i>Кул Юсуф Абдуррахманович, Доломанюк Леонид Владимирович</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	12
<i>Солдатенко Михаил Николаевич</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРА ШЕСТОГО ПОРЯДКА В САПР ALTIUM DESIGNER	21
<i>Култынов Юрий Иванович</i>	
ВЛИЯНИЕ ПРИНЦИПОВ МИНИМАЛИЗМА И КОНТЕНТ-ЦЕНТРИЧНОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ	27
<i>Каверин Евгений Григорьевич, Аптасов Егор Евгеньевич</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	31
ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ.....	32
<i>Муртазаев Арсен Фикретович, Гордеев Дмитрий Сергеевич, Вонарх Юлия Сергеевна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	38
<i>Лунёнок Анастасия Алексеевна, Шерстнева Светлана Владиславовна</i>	
ОТ АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ: РОЛЬ ДИАГРАММ UML В РАЗРАБОТКЕ ПО	44
<i>Новикова Татьяна Олеговна</i>	
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОСЕРВИСА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОМКИ ПО ЗВУКУ И ОНЛАЙН-ЗАПИСИ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ	48
<i>Хафизов Нияз Рустемович</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	53
МОДЕЛЬ ОСНОВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В РАБОТЕ HR С УЧЕТОМ ЦИФРОВОГО ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМПАНИЙ	54
<i>Балыбердин Александр Павлович</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭПОХУ НЕЛИНЕЙНОСТИ: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ИНДИКАТОРОВ К ПРОГНОСТИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ УСТОЙЧИВОСТИ.....	59
<i>Иванов Владислав Альбертович</i>	

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	65
АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПЛОСКОСТОПИЯ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ В ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ ШКОЛАХ	66
<i>Кулаковская Кристина Геннадьевна, Бабенко Ольга Николаевна</i>	
ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ УМЕНИЙ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ	73
<i>Вафина Александра Сергеевна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	81
ДУХОВНЫЙ КОД В ПРОИЗВЕДЕНИИ «РИКША» ЛАО ШЭ.....	82
<i>Ильдарханова-Балчиклы Энже Тургаевна, Халиков Амир Айратович</i>	
ЛЕКСИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИНХРОННОГО ПЕРЕВОДА И СТРАТЕГИИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ	87
<i>Мустанова Шахноза Рустамовна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	92
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ДИСКРЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (DEM) ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ	93
<i>Чегодайкин Илья Михайлович, Вабищевич Петр Николаевич</i>	
СЕКЦИЯ ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	99
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРОНАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ПРИМЕРЕ ЯРЕГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	100
<i>Умняев Вячеслав Геннадьевич, Безрученков Савелий Сергеевич</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	110
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА.....	111
<i>Кочугов Даниил Михайлович, Мошкина Любовь Викторовна</i>	

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЦЕХОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Кул Юсуф Абдурахманович

студент

Доломанюк Леонид Владимирович

доцент кафедры

Казанский государственный

энергетический университет

Аннотация: В статье рассматривается разработка технологий снижения потребления цеховых трансформаторных подстанций. Проблема энергоэффективности промышленных предприятий и снижения потерь в электрических сетях является актуальной в связи с ростом цен на электроэнергию и необходимостью сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Существующие подходы к снижению потребления цеховыми трансформаторными подстанциями часто не учитывают особенности конкретного производства и требуют значительных капиталовложений. Целью данной работы является разработка адаптации к различным типам производств.

Ключевые слова: энергоэффективность, цеховая подстанция, мониторинг энергопотребления, оптимизация нагрузки, машиностроение, снижение потерь.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR REDUCING ENERGY CONSUMPTION OF WORKSHOP TRANSFORMER SUBSTATIONS

Kul Yusuf Abdurrahmanovich

Dolomanyuk Leonid Vladimirovich

Abstract: The article discusses the development of technologies for reducing the consumption of workshop transformer substations. The problem of energy efficiency of industrial enterprises and reducing losses in electrical networks is relevant due to the rise in electricity prices and the need to reduce the negative impact on the environment. Existing approaches to reducing consumption by workshop transformer substations often do not take into account the specifics of a particular

production and require significant capital investment. The purpose of this work is to develop an adaptation to various types of production.

Key words: energy efficiency, workshop substation, energy consumption monitoring, load optimization, mechanical engineering, loss reduction.

Энергоэффективность промышленных предприятий является важной задачей в условиях роста цен на электроэнергию и ужесточения экологических требований. Одним из ключевых элементов системы энергоснабжения предприятий являются цеховые трансформаторные подстанции, которые обеспечивают электроэнергией производственные процессы. Потери электроэнергии в цеховых ТП, особенно при неоптимальных режимах нагрузки, могут достигать значительных величин, снижая общую энергоэффективность производства. Несмотря на существующие решения по повышению энергоэффективности ТП, такие существующие системы мониторинга и управления энергопотреблением, как правило, не обеспечивают достаточной детализации и оперативного контроля за работой ТП, что ограничивает возможности для оптимизации режимов работы.

Объектом исследования являлась цеховая трансформаторная подстанция машиностроительного предприятия, оснащенная масляным трансформатором типа ТДТН-400 мощностью 400 кВА и напряжением 10/0,4 кВ. Типичная нагрузка цеха характеризуется средней потребляемой мощностью 250 кВт и пиковыми значениями до 350 кВт. Для анализа энергопотребления использовались архивные данные приборов учета электроэнергии типа Меркурий 230, зарегистрированные с дискретностью один час за период 2023 год. На основе полученных данных проведен статистический анализ с использованием методов регрессионного анализа, позволивший выявить закономерности изменения нагрузки в течение суток и недели, а также оценить среднеквадратичное отклонение нагрузки. Для оценки потерь электроэнергии в трансформаторе разработана математическая модель, учитывающая зависимость потерь холостого хода (1.2 кВт) и потерь короткого замыкания (6.5 кВт) от текущей нагрузки и температуры обмоток, определенной по методу теплового баланса. Модель реализована в программной среде MATLAB. Предлагаемая технология снижения потерь основана на автоматическом регулировании коэффициента трансформации трансформатора с использованием Siemens SIMATIC S7-1200. Микроконтроллер, получая данные о текущей нагрузке от датчиков тока и напряжения, на основе ПИД-регулятора

обеспечивает поддержание оптимального уровня напряжения на шинах 0,4 кВ в диапазоне 380-400 В, минимизируя потери в трансформаторе. При построении модели потерь в трансформаторе влияние высших гармоник и переходных процессов при переключении РПН не учитывалось. Данное допущение обусловлено тем, что основную долю нагрузки в исследуемом цехе составляют электродвигатели с плавным пуском и без частотного регулирования, а источники нелинейной нагрузки составляют не более 10–15% от общей мощности. Таким образом, уровень гармонических искажений в сети не превышает допустимые нормы, что позволяет применять модель без учёта дополнительных потерь от гармоник.

Также переходные процессы при переключении РПН имеют кратковременный характер и не оказывают значительного влияния на среднеквадратичные потери при длительном наблюдаемом интервале (1 час). В рамках данной работы такие процессы не рассматривались как существенно влияющие на точность итоговой оценки потерь.

Анализ данных энергопотребления цеховой трансформаторной подстанции показал, что суточный график нагрузки (Рисунок 1) характеризуется пиком потребления в 10:00 и снижением нагрузки в ночное время. Средняя нагрузка в течение суток составила 275 кВт, а максимальная – 340 кВт.

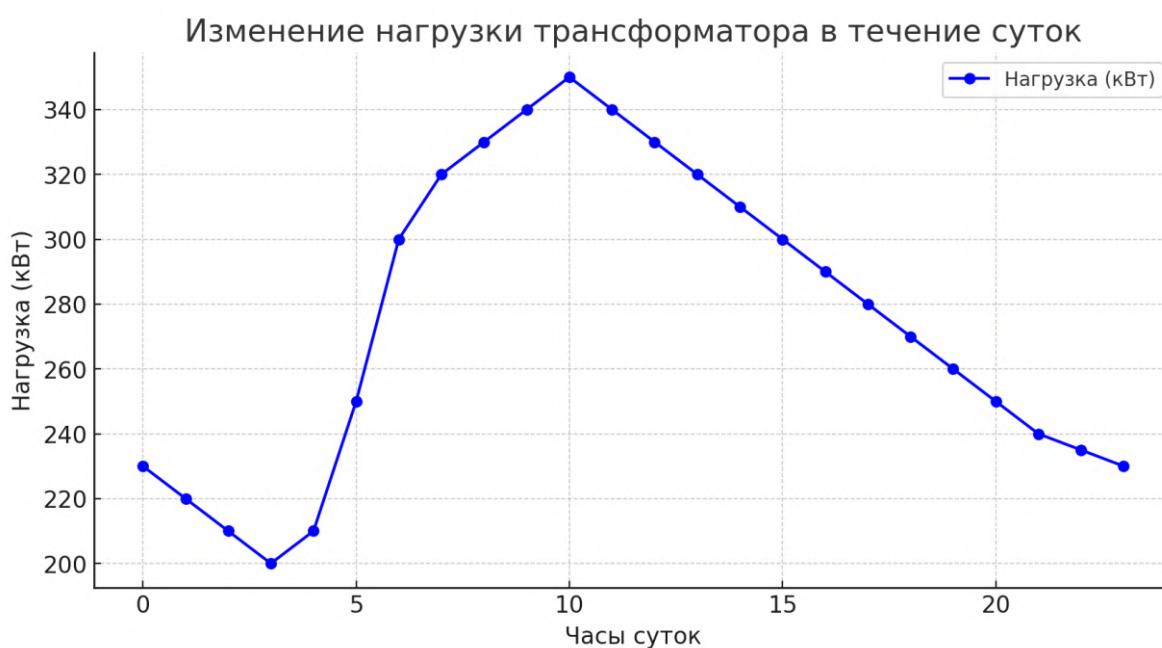


Рис. 1. Изменение нагрузки трансформатора в течение суток

Математическое моделирование зависимости потерь электроэнергии в трансформаторе от нагрузки (Рисунок 2) выявило, что при нагрузке 300 кВт потери составляют 7.5 кВт, а при нагрузке 100 кВт – 2.8 кВт.

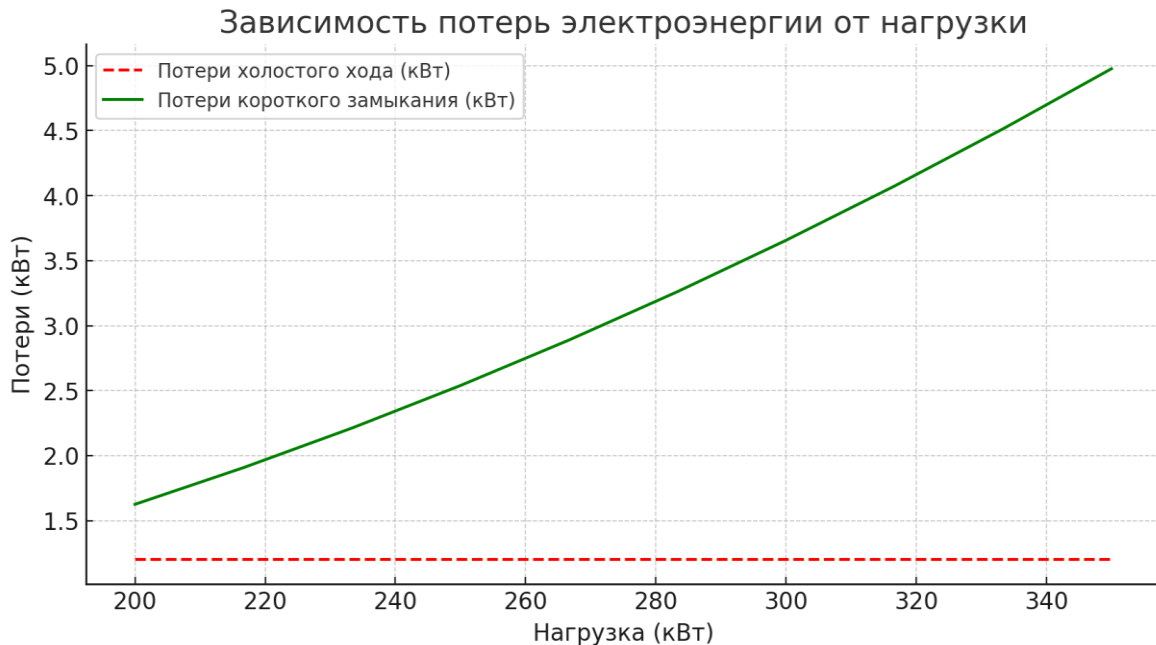


Рис. 2. Зависимость потерь электроэнергии от нагрузки

Использование предложенного метода автоматического регулирования напряжения позволило снизить потери электроэнергии в среднем на 8.5%. Экспериментальные исследования, проведенные на макете подстанции, подтвердили эффективность предложенного решения, показав снижение потерь на 7.9%. Расхождение между результатами моделирования и экспериментальными данными составляет не более 0.6%, что подтверждает адекватность разработанной математической модели.

В данной работе была проведена детальная оценка энергопотребления цеховой трансформаторной подстанции машиностроительного предприятия. Проведённый анализ показал, что использование предложенной технологии позволяет снизить потери электроэнергии в среднем на 8.5%, что подтверждено математическим моделированием. Разработанная математическая модель показала высокую точность прогнозирования, что делает её пригодной для дальнейшего применения в различных производственных условиях. Данные результаты могут быть использованы для повышения энергоэффективности промышленных предприятий и снижения затрат на электроэнергию.

Список литературы

1. Буров А.В. Повышение энергоэффективности промышленных предприятий: анализ и методы оптимизации // Энергосбережение. – 2021. – №4. – С. 25–30.
2. Иванов И.И., Петров П.П. Анализ потерь электроэнергии в трансформаторных подстанциях // Электротехнические комплексы и системы управления. – 2020. – Т. 15, №2. – С. 45–53.
3. Смирнов Н.С. Современные методы автоматизированного управления трансформаторными подстанциями // Вестник энергетики. 2019. №3. –С. 12–19.
4. А. Р. Сафин, А. Б. Козырев, Т. И. Петров [и др.]. Определение параметров катушек индуктивности устройства индукционного зарядного для бесконтактного способа зарядки электротранспорта // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2022. – Т. 24, № 5. – С. 74-83.

© Ю.А. Кул, Л.В. Долломанюк

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Солдатенко Михаил Николаевич

магистрант 1 курса

Международная образовательная корпорация (КазГАСА)

Аннотация: В данной статье рассматриваются современные методы оптимизации проектирования предприятий в строительной отрасли. Особое внимание уделяется цифровым технологиям, таким как информационное моделирование зданий (BIM), автоматизированные системы проектирования (CAD) и использование искусственного интеллекта (ИИ) для анализа проектных решений. Анализируются преимущества внедрения этих методов, включая сокращение сроков разработки, снижение затрат, повышение точности проектирования и улучшение координации между участниками проекта. Также рассматриваются вопросы адаптации отечественных строительных предприятий к новым технологиям, в том числе барьеры и перспективы их внедрения. В заключение, представлены рекомендации по повышению эффективности проектирования за счет интеграции современных цифровых инструментов.

Ключевые слова: оптимизация проектирования, строительная отрасль, BIM, CAD, искусственный интеллект, цифровизация.

MODERN METHODS OF OPTIMIZATION OF DESIGN OF ENTERPRISES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Soldatenko Mikhail Nikolayevich

Abstract: This article examines modern methods for optimizing enterprise design in the construction industry. Special attention is given to digital technologies such as Building Information Modeling (BIM), Computer-Aided Design (CAD), and the use of Artificial Intelligence (AI) for analyzing design solutions. The advantages of implementing these methods are analyzed, including reduced development time, cost savings, increased design accuracy, and improved coordination among project participants. The article also discusses the adaptation of domestic construction

enterprises to new technologies, including barriers and prospects for their implementation. In conclusion, recommendations are provided to enhance design efficiency through the integration of modern digital tools.

Key words: design optimization, construction industry, BIM, CAD, artificial intelligence, digitalization.

В условиях глобализации строительной отрасли современные методы проектирования приобретают все большее значение. Роль инновационных технологий в развитии проектных процессов неопределима, так как они обеспечивают основу для повышения эффективности, сокращения издержек и создания устойчивых объектов. Казахстан, активно интегрируясь в мировую строительную индустрию, адаптирует свои подходы к проектированию с учетом международных стандартов, что способствует укреплению его позиций на глобальном рынке и стимулирует экономическое развитие.

Оптимизация строительства состоит из нескольких, в равной степени важных, критериев, которые оказывают комплексное воздействие на строительный процесс и возможность получения, прибыли от его результата. Условно их можно разделить на четыре основных направления:

- Проектирование;
- Финансовое обеспечение;
- Контроль процессов;
- Соблюдение плана (времени) выполнения работ [1].

Оптимизация проектирования предполагает применение передовых подходов, которые обеспечивают снижение затрат, повышение производительности труда и сокращение сроков реализации проектов. Современные методы, такие как цифровое моделирование (BIM), использование искусственного интеллекта, автоматизация проектных процессов и использование аналитических инструментов для оценки рисков, позволяют значительно повысить эффективность работы проектировщиков. Кроме того, использование этих методов способствует созданию устойчивых и энергоэффективных объектов, что соответствует глобальным трендам устойчивого развития. Изучение современных методов оптимизации проектирования предприятий имеет важное значение для повышения конкурентоспособности строительной отрасли и удовлетворения растущих требований к качеству проектных решений. Данный подход способствует созданию эффективных, устойчивых и экономически обоснованных решений,

соответствующих современным вызовам и тенденциям развития отрасли. Таблица 1 иллюстрирует ключевые показатели и преимущества внедрения современных методов в проектировании.

Таблица 1

Принципы и достижения современных методов проектирования

Показатель	Доработка современными методами	После создания современных методов	Преимущество
Время проектирования	6-8 месяцев	3-4 месяца	Ускорение сроков реализации проектов
Стоимость проекта	100%	80%	Снижение затрат на оптимизацию счета процессов
Точность расчетов	Средняя	High	Минимизация ошибок и переделок
Использование BIM-технологий	Отсутствует	Применяется	Упрощение координации между участниками проекта
Экологичность решений	Низкая	Высокая	Учет современных стандартов и снижение углеродного следа
Удовлетворенность клиентов	70%	95%	Повышение качества услуг

Примечание: Составлено авторами на основании источника [2].

BIM-технологии (Building Information Modeling) стали неотъемлемой частью современного проектирования. Использование BIM позволяет:

- создавать детализированные 3D-модели объектов с интеграцией всех инженерных и архитектурных решений;
- прогнозировать возможные коллизии на этапе проектирования, что сокращает количество ошибок при строительстве;
- улучшать взаимодействие между участниками проекта за счёт единой базы данных.

BIM также помогает в долгосрочной перспективе, предоставляя данные для эксплуатации и обслуживания объекта. Это становится особенно актуально для крупных предприятий, где требуется постоянный мониторинг технического состояния объектов, что можно увидеть на Рисунке 1.

Эксплуатация, получив исполнительную BIM-Модель, становится основным BIM-менеджером после сдачи объекта и начинает вносить в модель массу дополнений:

- Прогнозирование затрат по замене оборудования и расходников, прогнозирование ремонтных работ.

– Производится контроль состояния конструкций, инженерных систем и оборудования.

– Контролируется энергопотребление. Для этого осуществляется настройка связи модели с соответствующими датчиками.

Экономия временных затрат на периодический поиск информации по проекту, поиск скрытых систем и элементов сооружения [3].

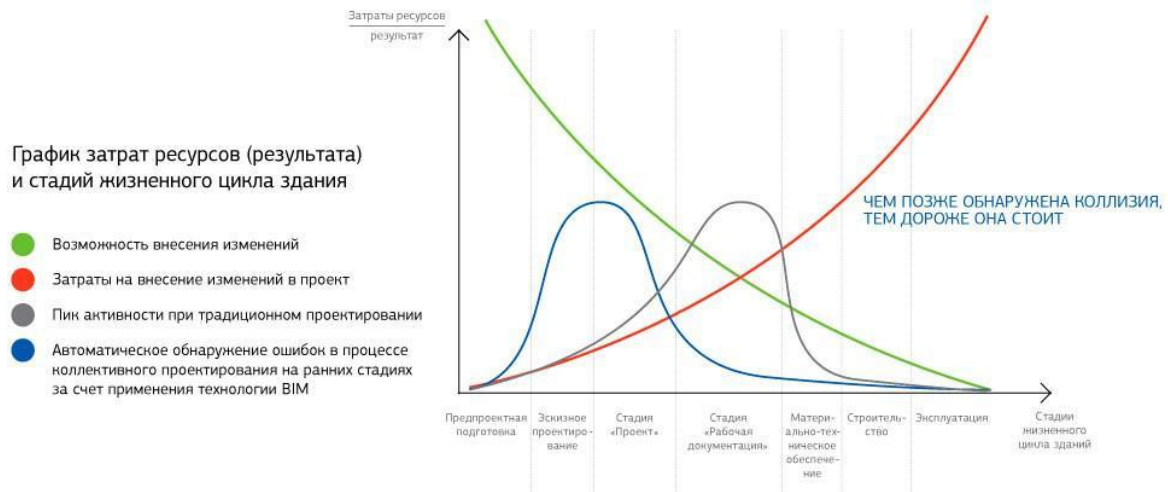


Рис. 1. График затрат ресурсов и стадий жизненного цикла здания

Примечание: Взято из источника [3].

Процессы моделирования и оптимизации являются наиболее важными аспектами эффективного управления проектами, особенно в сфере строительства и проектирования. Эти инструменты позволяют не только улучшить текущую деятельность, но и обеспечить долгосрочную устойчивость и прибыльность проектов. Одним из наиболее эффективных способов оптимизации является использование специализированного программного обеспечения, которое поддерживает моделирование бизнес-процессов. Рассмотрим основные особенности и преимущества таких решений.

Одной из основных целей изучения бизнес-процессов является выявление уязвимых мест в проекте, то есть тех моментов, которые замедляют или затрудняют его выполнение. Программное обеспечение для анализа позволяет наглядно определить, где происходит постоянная задержка, за счет дополнительных затрат времени или ресурсов. Используя такие инструменты, можно оптимизировать последовательность выполнения задач, чтобы минимизировать время на выполнении сложных этапов проекта и избежать лишних затрат.

Моделирование процессов дает возможность найти различные сценарии развития событий, что особенно полезно на этапах планирования и прогнозирования. Программное обеспечение может учитывать различные факторы, влияющие на реализацию проекта, включая бюджетные ограничения, кадровые ресурсы и временные рамки. Это позволяет выбрать оптимальные решения, которые минимизируют затраты и время выполнения работ, а также позволяют подстраиваться под возможные изменения в условиях проекта.

Анализ процесса включает в себя не только анализ текущих операций, но и учет возможных рисков, которые могут привести к краху проекта. Это могут быть как финансовые риски, так и риски, связанные с задержками, изменениями в законодательстве или внешними изменениями. Программное обеспечение для анализа помогает составить планы по минимизации этих рисков, что позволяет активно управлять проектом и быстро реагировать на непредвиденные ситуации.

Одним из примеров использования такого «Программного обеспечения» является система «Primavera». Эта платформа позволяет эффективно управлять проектами, организовывать работу команды, строить графики выполнения задач и отслеживать их ход. Система дает возможность работать с другими инструментами, такими как BIM-системы (Информационное моделирование зданий), которые позволяют не только управлять временем и ресурсами, но и интегрировать визуализацию проекта. С помощью BIM можно отслеживать не только время и затраты, но и наглядно видеть, как все элементы проекта взаимодействуют друг с другом на первом этапе. Эта интеграция помогает повысить точность прогнозирования, а также улучшить координацию между различными участниками проекта.

Таблица 2

Инструменты для оптимизации проектирования

Инструмент	Функция	Используемые BIM-технологии
BIM-системы	Интеграция данных	Autodesk Revit, ArchiCAD
Программы для моделирования процессов	Анализ и оптимизация	Primavera, MS Project
Генеративный дизайн	Автоматизация проектирования	Rhino, Grasshopper
Программы для анализа экологии	Оценка экологических воздействий	Tally, Sefaira

Примечание: Составлено авторами на основании собственных исследований.

В последние годы в Казахстане, включая Карагандинскую область, активно внедряются современные технологии для повышения эффективности строительства объектов, таких как логистические центры, промышленные предприятия и офисные здания. Использование информационных исследований, цифровых систем и технологий автоматизации обеспечивает высокие результаты и сокращает сроки реализации строительных проектов. Например, оптимизация строительства нового металлургического завода в Карагандинской области с помощью BIM позволяет централизовать всю проектную документацию единой. Это помогло [4, 5]:

- Улучшить координацию между различными подрядчиками (проектировщиками, строителями, инженерами).
- Автоматизировать процесс внесения изменений в проектную документацию.
- Минимизировать ошибки при монтаже оборудования и инженерных систем.

Результаты оптимизации: Проект был завершён на 10% быстрее благодаря оптимизированной координации, а затраты на переделку и корректировки снизились на 15%.

На строительстве крупного логистического комплекса в Нур-Султане имелись проблемы с управлением рабочей силой и материалами, что вызывало задержки и перерасход ресурсов. Внедрение принципов Lean Construction и системы «точно в срок» позволило:

- Сократить избыточные запасы материалов на стройплощадке, что исключило их порчу.
- Оптимизировать процессы распределения рабочей силы, минимизировав простоя.
- Внедрить систему постоянного мониторинга и анализа процессов для быстрого реагирования на изменения.

Результаты оптимизации: Сокращение затрат на материалы и рабочую силу составило 12%, а срок строительства был сокращён на 8%.

В ходе строительства промышленного предприятия в Караганде возникали проблемы с нехваткой материалов и неисправностями оборудования, что приводило к частым задержкам.

Внедрение системы Интернета вещей (IoT) позволило:

- Установить датчики на строительной технике для мониторинга её состояния и предотвращения поломок.

- Автоматизировать контроль за количеством строительных материалов на складах и их доставку на объект.
- Обеспечить более точное планирование этапов строительства за счёт анализа данных в реальном времени.

Результаты оптимизации: Внедрение IoT позволило сократить поломки техники на 25%, а срок строительства уменьшился на 10% благодаря автоматизированной системе управления материалами.

Задача строительства торгово – развлекательного центра заключалась в строгом соблюдении сроков и бюджета, однако отсутствие автоматизированных инструментов контроля вызывало проблемы с управлением подрядчиками и сроками выполнения задач.

Оптимизация с помощью программного обеспечения для управления проектами MS Project, позволило:

- Автоматизировать контроль за выполнением задач и ресурсами.
- Создать систему отслеживания выполнения работы каждого подрядчика.
- Обеспечить прозрачность данных и улучшить коммуникацию между всеми участниками проекта.

Результаты оптимизации: Система позволила избежать перерасхода бюджета и завершить строительство на 5% раньше запланированного срока.

Важным аспектом оптимизации процессов строительной компании является внедрение специализированного программного обеспечения, которое решает следующие задачи [6-7]:

- обеспечение оперативного доступа сотрудников к источнику информации;
- сократить время на подготовку налоговой, финансовой и управленческой отчетности;
- повышение эффективности работы финансового отдела;
- сокращение времени на обмен документами;
- составление составления бюджетов, кассовых и кредитных планов;
- автоматизация составления отчетов и их визуализация;
- учет строительных материалов и оборудования;
- ведение учета продаж объектов недвижимости.

Внедрение автоматизации в проектировании значительно повысит эффективность работы и сократит время на выполнение типичных задач.

Современные технологии позволяют быстро и точно выполнять процессы, которые ранее требовали значительных затрат времени и ресурсов. Одним из основных принципов автоматизации является использование генеративного проектирования, которое позволяет автоматизировать разработку оптимальных планировочных решений. Генеративное проектирование использует алгоритмы и искусственный интеллект для создания вариантов проектных решений на основе заданных параметров, таких как площадь, функциональность и безопасность. Это позволяет быстро найти наиболее эффективные варианты и сэкономить время.

Кроме того, автоматизация помогает быстро создавать спецификации и расчёт смет с помощью специализированных программ. Программное обеспечение для создания спецификаций и расчета с учетом необходимости вручную производить переработку материалов и оценивать стоимость изготовления. Такой подход значительно сокращает время, затрачиваемое на подготовку документации, и повышает точность расчетов.

Внедрение скриптов для выполнения сложных расчетов также становится обеспечением автоматизации. С помощью скриптов и программных решений выполняются сложные инженерные и технические расчеты, которые впоследствии приводят проект к значительной динамике и времени.

Таким образом, успешная интеграция современных технологий и методов проектирования в строительную отрасль обеспечивает не только повышение конкурентоспособности компаний, но и создание конкурентных, устойчивых, экономически обоснованных и экологически безопасных объектов, что является основой.

Список литературы

1. ПервыйБит// Оптимизация строительства: 4 стратегии реализации // https://www.1cbit.ru/blog/optimizatsiya-stroitelstva-4-strategii-realizatsii/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
2. Смит, П. и Тардиф, М. (2022). BIM и современное строительное проектирование: эффективность и снижение затрат.
3. ИКАПЛАСТ// Использование технологии информационного моделирования при проектировании объектов ВКХ// <https://icaplast.ru/infotech/ispol-zovanie-tehnologii-informacionnogo-modelirovaniya-pri-proektirovanii-ob-ektov-vkh/>

4. Гельманова З.С., Сучилина Т.П., Мезенцева А.В. Внедрение и применение BIM-технологий//Вестник КазГАСА №2(80)2021. – С.202 – 209

5. Гельманова З.С., Петровская А.С., Касымова Г.Т. Международный опыт моделирования и измерения универсальных компетентностей в высшем образовании////Вестник КазГАСА №2(80)2021. – С.321 – 331

6. Казакова Н.В. Экономика и организация инвестирования в строительстве. Учебное пособие / Н.В. Казакова, А.Н. Плотников. М.: Альфа-М, Инфра-М, 2016.

7. Бобков К.И. Научные проблемы экономики строительства / К.И. Бобков, В.Н. Сапожников. М.:Издат-во Ассоциации строительных вузов, 2006.

© М.Н. Солдатенко

DOI 10.46916/10042025-978-5-00215-738-9

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРА ШЕСТОГО ПОРЯДКА В САПР ALTIUM DESIGNER

Култынов Юрий Иванович
ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

Аннотация: В статье обсуждается схемотехническое моделирование аналоговых устройств в САПР Altium Designer. Приведены результаты моделирования активного фильтра шестого порядка нижних частот Баттерворта.

Ключевые слова: моделирование, фильтр, Altium Designer, SPICE.

MODELING OF A SIX-ORDER FILTER IN ALTIUM DESIGNER CAD

Kultynov Yuri Ivanovich

Abstract: The article discusses circuit modeling of analog devices in CAD Altium Designer. The simulation results of an active six-pole Butterworth low-pass filter are presented.

Key words: modeling, filter, Altium Designer, SPICE.

При разработке радиоэлектронного устройства необходимо до изготовления реального прототипа оценить соответствие характеристик проектируемого прибора техническому заданию. До недавнего времени это решалось путем макетирования отдельных составляющих проектируемого изделия, что приводило к дополнительным издержкам и увеличению времени отработки прибора. Сейчас данные задачи могут быть решены путем схемотехнического моделирования.

Существуют различные пакеты для выполнения схемотехнического моделирования. Значительная часть таких пакетов построена на основе *Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis* (SPICE), которая была построена в университете Беркли. PSpice является образцом схемотехнического моделирования. Модуль, входящий в пакет Altium Designer, также работает на основе SPICE и называется Mixed SIM.

Удобством моделирования в Altium Designer является то, что это комплексная система позволяющая решать задачу сквозного проектирования радиоэлектронных устройств совместно с механическими САД, например, SolidWorks и SolidCAM.

Рассмотрим основные этапы моделирования устройств в пакете Altium Designer и их особенности.

Этап 1 – создание проекта. Кроме самой схемы, которая создается по команде File>New>Schematic, необходимо создать проект, в который входят все файлы участвующие в проектировании радиоэлектронного устройства. Проект добавляется командой File>New>Project>PCBProject.

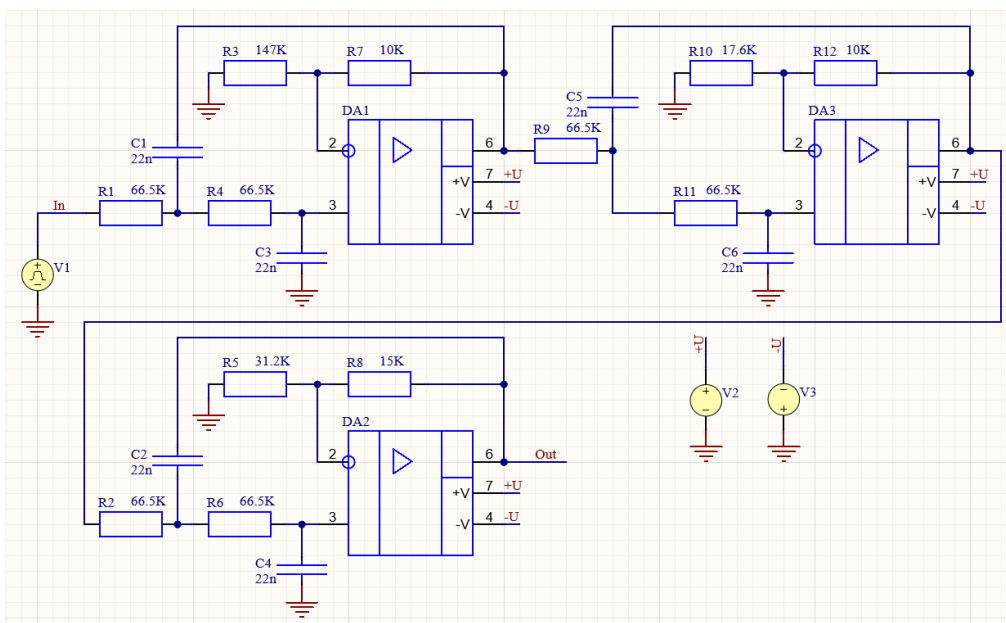


Рис. 1. Принципиальная схема фильтра шестого порядка

Этап 2 – проектирование схемы. В окне схемы размещаем компоненты и связи между ними (рис. 1). Компоненты извлекаются из соответствующих библиотек, которые должны быть подключены к проекту.

Этап 3 – определение количества и типов источников, необходимых при моделировании схемы. В Altium Designer источники располагаются в стандартной библиотеке Simulation Sources.IntLib, расположенной в папке C:\ProgramData\Altium\Altium Designer {XX}\Library, которую нужно подключить к проекту. Для схемы рис. 1 для моделирования необходимо подключить три источника: два источника питания VSRC (Voltage Source) и один источник сигнала VPULSE (Pulse Voltage Source)

Этап 4 – расчет и установка параметров компонентов принципиальной схемы. Для фильтра шестого порядка необходимо рассчитать номиналы

резисторов и конденсаторов. Выберем частоту среза фильтра 120 Гц. Расчет проведем по методике, описанной в книге [1]. Из таблицы 4.2 с. 264 [1] для фильтра шестого порядка определим коэффициенты передачи каждого каскада фильтра. Они равны: $K_1=1.068$, $K_2=1.568$, $K_3=2.483$. Рассчитаем значения сопротивлений резисторов, которые отвечают за коэффициенты передачи каждого каскада. Для первого каскада это R3 и R7, для второго – R10 и R12, для третьего R5 и R8. В результате расчета выберем следующие значения сопротивлений: R3=100кОм, R7=6.8кОм, R10=10кОм, R12=5.6кОм, R5=10кОм, R8=15кОм. Для фильтра Баттерворта параметры частотно-задающих цепей секций имеют одно и то же значение, определяемое по формуле $RC=1/2\pi f_{cp}$, где f_{cp} – частота, отвечающая значению ослабления всего фильтра, равному – 3 дБ. Исходя из этого, находим значения R и C: $C_1=C_2=C_3=C_4=C_5=C_6= 0.022\mu\text{кФ}$, $R_1=R_2=R_4=R_6=R_9=R_{11}=66.5\text{кОм}$. После этого в свойствах конденсаторов и резисторов задаем номинальные значения этих элементов. В свойствах источников сигналов задаем необходимые параметры рис. 2.

Этап 5 – установка на схему порта питания с именем цепи GND. В Altium Designer при моделировании расчеты выполняются относительно нулевого уровня, в качестве которого используется цепь GND.

Этап 6 – определение имен цепей. Цепям, узлы которых будут использоваться для вывода характеристик анализа, необходимо присвоить имена командой Размещение > Метка цепи. В нашем случае устанавливаем две метки цепи: In – вход и Out – выход.

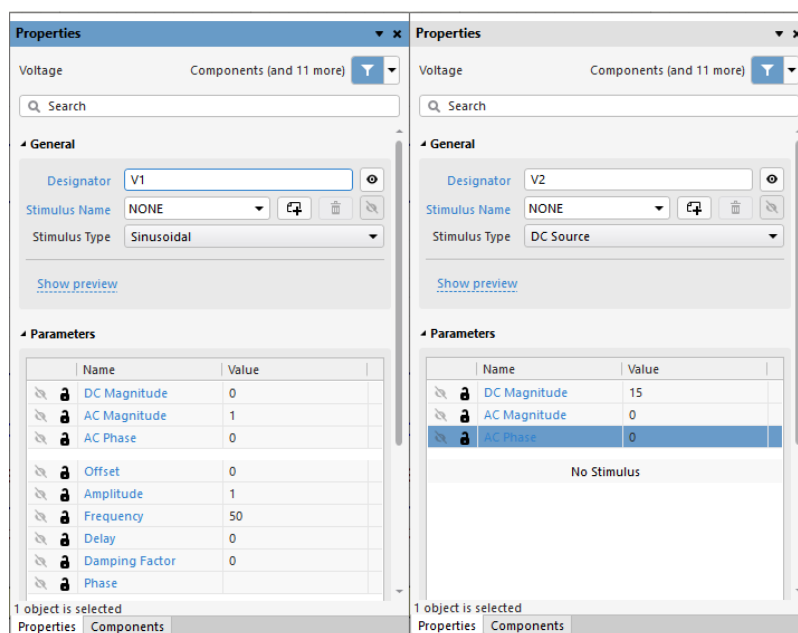


Рис. 2. Параметры сигналов

Этап 7 – задание параметров анализа. Для моделирования в Altium Designer используется команда Simulate главного меню. В появившемся окне находятся две основные кнопки:

- Run Simulation – запуск процесса моделирования;
- Simulation Dashboard – настройки моделирования.

Перед запуском моделирования необходимо составить задание, нажав кнопку Simulation Dashboard. В появившемся окне (рис. 3) задаются виды анализа, которые будут проводиться, и определяются переменные (напряжения и токи, рассеиваемые мощности, комплексные сопротивления), которые будут сохраняться в файле результата и графиках.

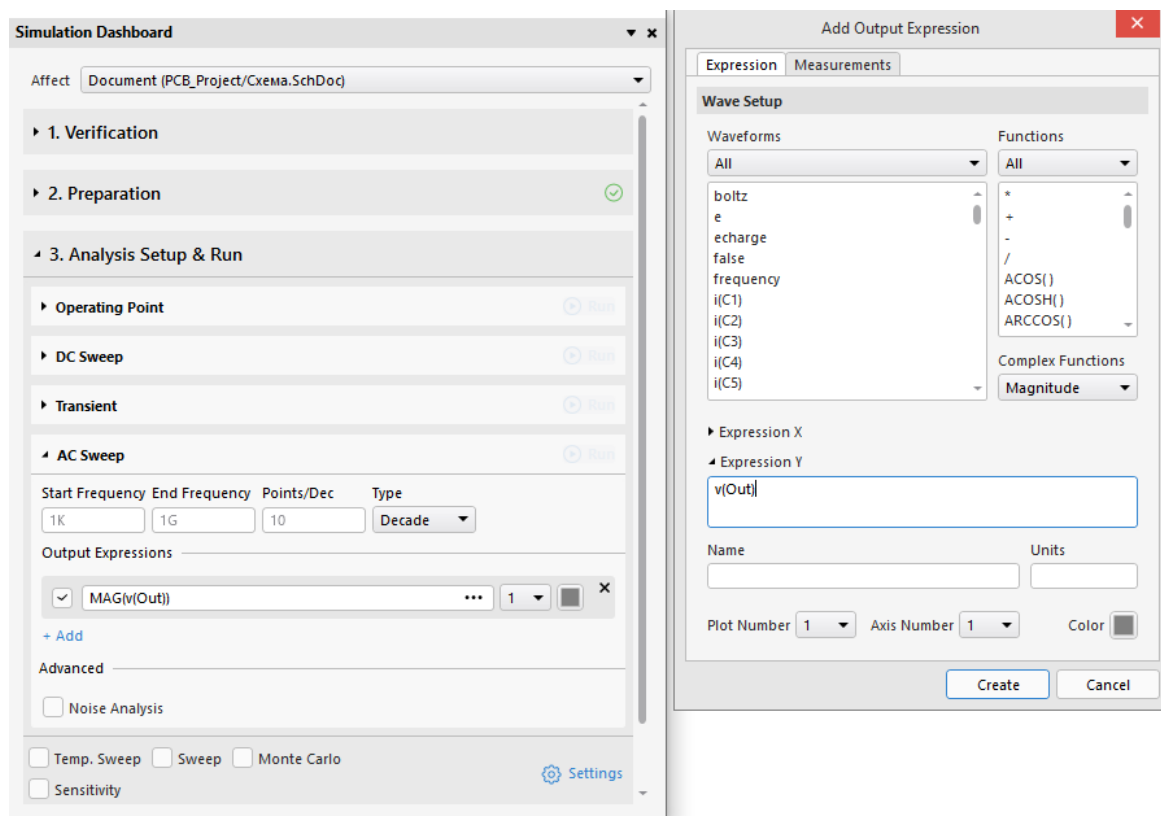


Рис. 3. Настройки моделирования

В пункте Output Expressions выбирается перечень сигналов для построения графиков по результатам моделирования по соответствующему виду анализа. Для частотного анализа AC Sweep требуется задать начальную частоту (Start Frequency), конечную частоту (End Frequency), количество точек анализа и тип изменения частоты.

Этап 8 – запуск моделирования. Запуск процесса моделирования происходит после нажатия кнопки Run напротив соответствующего вида анализа. Результат моделирования в Altium Designer сохраняется в специальный файл с расширением .sdf и выводится в виде графиков. График амплитудно-частотной характеристики фильтра нижних частот шестого порядка на рис. 4.

Необходимо отметить, что для выполнения моделирования в Altium Designer к каждому схемному элементу должна быть подключена модель. Модели в Altium Designer бывают двух видов.

1. Встроенные модели – содержатся в самом симуляторе: Resistor, Capacitor, Inductor, Diode, BJT NPN, BJT PNP, NJFET, PJFET, NMOSFET, PMOSFET, VDMOSFET, Opamp, Comparator, Transformer.

2. Подключаемые модели – это текстовые файлы с расширением .MDL и .СКТ, в которых содержится описание модели.

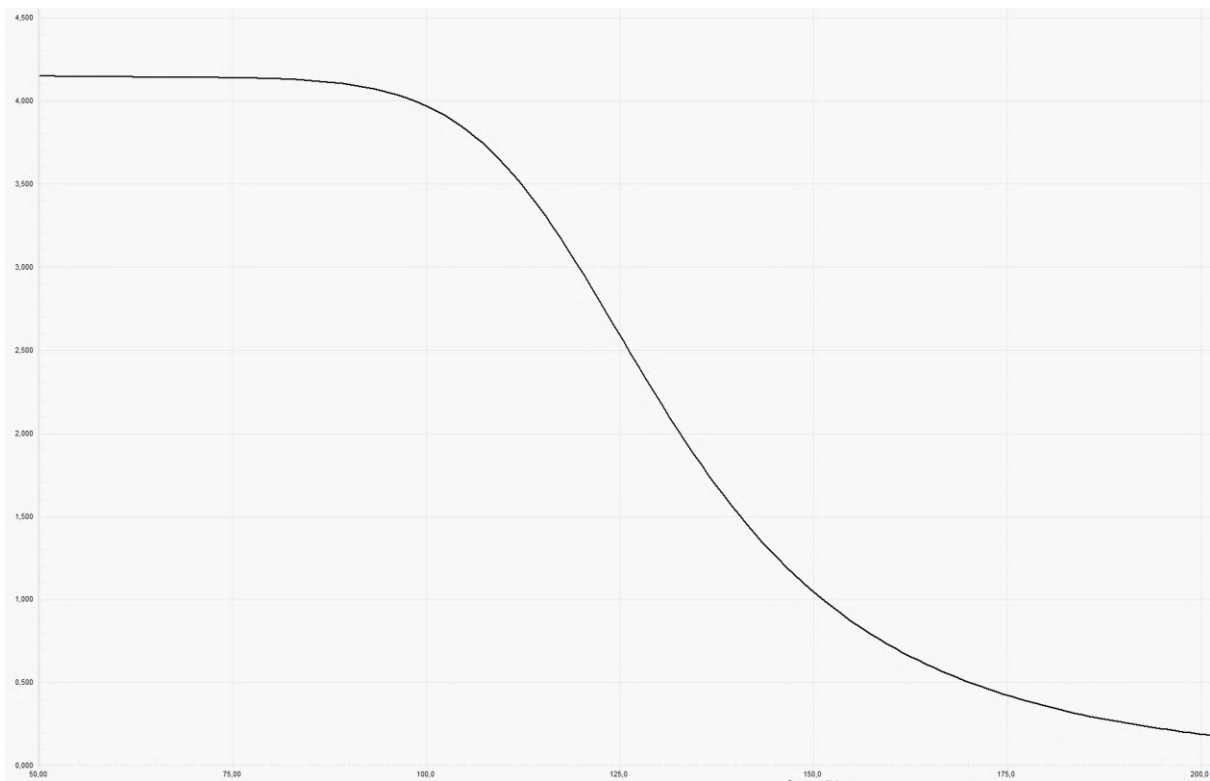


Рис. 4. АЧХ фильтра шестого порядка

Заключение: В результате проведенного моделирования фильтра нижних частот шестого порядка в САПР Altium Designer можно отметить практически полное совпадение расчетных значений полученному графику амплитудно-частотной характеристики.

Список литературы

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ.- Изд.3-е, стереотип. – М.: Мир, 1986. – 598с.
2. Сабунин А.Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. Солон-Пресс, 2009.

© Ю.И. Култынов

**ВЛИЯНИЕ ПРИНЦИПОВ МИНИМАЛИЗМА
И КОНТЕНТ-ЦЕНТРИЧНОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ**

Каверин Евгений Григорьевич

Аптасов Егор Евгеньевич

студенты

Научный руководитель: **Коваленко Татьяна Анатольевна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»

Аннотация: В статье исследуется влияние принципов минимализма и контент-центричности на эффективность цифровых интерфейсов. На основе анализа современных исследований и практических кейсов демонстрируется, как данные подходы способствуют снижению когнитивной нагрузки, улучшению юзабилити и повышению пользовательской удовлетворённости. Особое внимание уделяется балансу между эстетической простотой и функциональной полнотой интерфейсов.

Ключевые слова: минимализм, контент-центричность, пользовательский опыт, когнитивная нагрузка, юзабилити, веб-дизайн.

**THE INFLUENCE OF MINIMALISM AND CONTENT-CENTRICITY
PRINCIPLES ON THE EFFICIENCY OF DIGITAL INTERFACES**

Kaverin Evgeny Grigorievich

Aptasov Egor Evgenievich

Scientific adviser: **Kovalenko Tatiana Anatolyevna**

Abstract: The article examines the influence of the principles of minimalism and content-centricity on the effectiveness of digital interfaces. Based on the analysis of modern research and practical cases, it is demonstrated how these approaches contribute to reducing cognitive load, improving usability and increasing user satisfaction. Special attention is paid to the balance between aesthetic simplicity and functional completeness of interfaces.

Key words: minimalism, content-centricity, user experience, cognitive load, usability, web design.

Проектирование пользовательского интерфейса (UI) является ключевым аспектом в разработке программного обеспечения, от этого зависит организация взаимодействия пользователя с системой, это относится не только к процессу функциональности, но и общая удовлетворенность пользователей продуктом. В последние годы концепции минимализма и контент-центричности заняли центральное место в проектировании интерфейсов, это происходит на фоне изменений в потребительских предпочтениях и развитием технологических трендов. Оба этих подхода имеют цель сделать взаимодействие пользователя с системой интуитивно понятным, эффективным и, в идеале, непрерывным.

Минимализм в контексте проектирования пользовательского интерфейса представляет собой подход, основанный на исключении всего лишнего, что может отвлечь внимание пользователя от основной цели взаимодействия с программным продуктом. Минималистичные интерфейсы стремятся к простоте, чистоте и функциональной эффективности, отказываясь от избыточных элементов и украшений. Этот подход восходит к философии «меньше – значит больше», где каждый элемент интерфейса должен служить конкретной цели. Визуальная перегрузка, слишком яркие цвета, сложные графические элементы и избыточные компоненты интерфейса могут снизить удобство работы и замедлить выполнение задач пользователя. Нацеленность минимализма на уменьшение визуальной сложности интерфейса, не приводит к жертве функциональности.

Контент-центричность, в свою очередь, фокусируется на главной части интерфейса, которой становится сам контент, а не элементы управления или навигации. В контексте пользовательского интерфейса это означает, что основное внимание уделяется информации, которую пользователь хочет получить или с которой он должен взаимодействовать. Важно, чтобы элементы интерфейса не доминировали над контентом и не отвлекали от основной задачи. Такой подход особенно актуален в приложениях и веб-сайтах, где контент является основным продуктом – например, в новостных платформах, блогах или образовательных приложениях. Контент-центричность способствует тому, что элементы интерфейса, такие как кнопки, меню и формы, занимают

минимальное место и не перегружают экран, а контент при этом остается на переднем плане.

Вместе минимализм и контент-центричность обеспечивают гармоничное сочетание функциональной простоты и фокуса на контенте. Применение минималистичных принципов, таких как уменьшение количества визуальных элементов и упрощение навигации, помогает пользователю быстро ориентироваться в интерфейсе. Одновременно контент-центричность гарантирует, что взаимодействие с программой будет сосредоточено на самом контенте, что способствует более эффективному использованию и улучшению пользовательского опыта. Однако важно отметить, что баланс между этими двумя принципами требует внимательного подхода. Слишком строгий минимализм может привести к функциональной бедности интерфейса, а чрезмерная контент-центричность без учета визуальных и навигационных потребностей может усложнить восприятие информации.

Также стоит учитывать, что современные тренды в проектировании интерфейсов включают адаптивность и персонализацию. Адаптивность обеспечивает корректное отображение интерфейса на различных устройствах, включая мобильные телефоны, планшеты и настольные компьютеры. Персонализация, в свою очередь, позволяет подстраивать интерфейс под предпочтения конкретного пользователя, что делает взаимодействие с системой еще более удобным. Комбинирование минималистичного подхода с персонализацией может значительно улучшить пользовательский опыт, так как интерфейс будет не только простым, но и адаптированным под потребности каждого пользователя.

Еще одним важным аспектом является использование типографики и цветовых схем. В минималистичном дизайне часто применяются приглушенные цвета и четкие шрифты, что способствует лучшему восприятию информации. В контент-центричном подходе ключевую роль играет правильная иерархия заголовков, абзацев и визуального выделения текста, что позволяет пользователю быстро находить нужную информацию.

Важную роль играет интуитивность интерфейса. Пользователь не должен испытывать трудностей при выполнении задач, связанных с навигацией и доступом к нужным функциям. Хороший интерфейс минимизирует необходимость обучения, позволяя пользователям сразу понять, как с ним взаимодействовать. Для достижения этого применяются принципы юзабилити,

такие как предсказуемость действий, консистентность элементов и минимизация когнитивной нагрузки.

Тестирование интерфейсов является важным аспектом в проектировании. Прототипирование и пользовательское тестирование помогают выявить проблемные места на ранних этапах разработки, позволяя внести изменения до финального релиза. Регулярное тестирование и сбор обратной связи от пользователей обеспечивают постоянное совершенствование интерфейса и его соответствие ожиданиям целевой аудитории.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод: минимализм и контент-центричность являются важными принципами в проектировании интерфейсов, направленными на создание интуитивно понятных, эффективных и удобных решений для пользователя. Современные тенденции проектирования интерфейсов позволяют достичь оптимального сочетания этих подходов, обеспечивая максимальный комфорт для пользователей и улучшая их взаимодействие с цифровыми продуктами.

Список литературы

1. Норман Д. «Дизайн привычных вещей». Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
2. Круг С. «Не заставляйте меня думать! Веб-юзабилити и здравый смысл». Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2014.
3. Nielsen J. «Designing Web Usability: The Practice of Simplicity». New Riders, 1999.
4. Хабр. «Основные принципы UX-дизайна». Доступно: <https://habr.com/ru/post/456789/>
5. Smashing Magazine. «Minimalism in UI Design». Доступно: <https://www.smashingmagazine.com>
6. Коваленко Т.А., Золкин А.Л. Проектирование пользовательского интерфейса/ Учебник. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2024. - 154 с. EDN: QFCGTG.

© Е.Г. Каверин, Е.Е. Аптасов, 2025

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Муртазаев Арсен Фикретович

Гордеев Дмитрий Сергеевич

студенты

Вонарх Юлия Сергеевна

старший преподаватель

Кубанский государственный технологический

университет (КУБГТУ)

Аннотация: В статье рассматриваются этические аспекты работы с большими данными, включая вопросы прозрачности, согласия пользователей, минимизации собираемых данных и предотвращения предвзятости алгоритмов. Особое внимание уделено защите персональных данных с помощью современных методов, таких как шифрование, анонимизация, ограничение доступа и обучение сотрудников. Также анализируются риски, связанные с передачей данных третьим лицам и манипулированием поведением пользователей. Подчеркивается важность соблюдения законодательства и внедрения этических практик для формирования доверия между организациями и пользователями.

Ключевые слова: большие данные, персональные данные, этика, конфиденциальность, защита данных.

ETHICAL ASPECTS OF WORKING WITH BIG DATA AND PERSONAL DATA PROTECTION

Murtazaev Arsen Fikretovich

Gordeev Dmitrii Sergeevich

Vonarch Yulia Sergeevna

Abstract: The article discusses the ethical aspects of working with big data, including issues of transparency, user consent, minimizing data collection, and preventing algorithm bias. Special attention is paid to the protection of personal data through modern methods such as encryption, anonymization, access restriction, and

employee training. The risks associated with the transfer of data to third parties and manipulation of user behavior are also discussed. The importance of complying with legislation and implementing ethical practices is emphasized in order to build trust between organizations and users.

Key words: big data, personal data, ethics, privacy, data protection.

В современном цифровом мире объемы данных растут с экспоненциальной скоростью. Компании и организации активно используют технологии обработки больших данных (Big Data) для принятия решений, прогнозирования и персонализации услуг. Однако наряду с этим возникает множество этических вопросов, связанных с безопасностью и конфиденциальностью персональных данных пользователей. В данной статье рассмотрим ключевые этические аспекты работы с большими данными, а также способы защиты персональных данных.

Терминология

1. Большие данные (Big Data) – массивы структурированных и неструктурированных данных, характеризующиеся большим объёмом, высокой скоростью генерации и разнообразием форматов, требующие специальных технологий для обработки и анализа.

2. Персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определённому физическому лицу (субъекту данных) (ст. 3 152-ФЗ).

3. Анонимизация – процесс удаления или изменения идентифицирующих данных таким образом, чтобы субъект не мог быть распознан даже с использованием дополнительной информации (ст. 3 152-ФЗ).

4. Псевдонимизация – замена идентификаторов на искусственные псевдонимы, позволяющая восстановить связь с субъектом через отдельный ключ (ст. 3 152-ФЗ).

5. Алгоритмическая предвзятость – систематические ошибки в работе алгоритмов, приводящие к дискриминационным решениям на основе расы, пола или иных признаков.

Основные этические проблемы работы с большими данными

1. Прозрачность сбора и использования данных

Основопологающим принципом этичного использования больших данных является прозрачность. Пользователи должны быть информированы о том, какие данные о них собираются, как они используются и кому передаются. Однако, несмотря на распространённую практику размещения компаниями

политик конфиденциальности, их насыщенность специализированной терминологией существенно снижает доступность для понимания.

2. Согласие пользователя

Сбор персональных данных без явного согласия является серьезной этической проблемой. Согласно Федеральному закону № 152-ФЗ «О персональных данных», операторы обязаны получать согласие субъекта на обработку его персональных данных, за исключением случаев, прямо предусмотренных законом (ст. 6, 9). Согласие должно быть конкретным, информированным и сознательным, а также оформлено в письменной или иной форме, позволяющей подтвердить его получение (ст. 9). Кроме того, субъект имеет право в любой момент отозвать свое согласие на обработку данных (ст. 14), что обязывает оператора прекратить их использование и уничтожить, если сохранение не требуется законом

3. Минимизация данных

Этический принцип минимизации данных предполагает, что организации должны собирать только те данные, которые необходимы для конкретной цели, не собирая избыточные данные пользователей.

4. Предвзятость и дискриминация в алгоритмах

Большие данные часто используются для обучения алгоритмов машинного обучения. Однако такие алгоритмы могут быть предвзятыми, если обучаются на несбалансированных или ограниченных данных. Это может приводить к дискриминации в решениях, например, в сфере найма сотрудников или выдачи кредитов.

5. Продажа и передача данных третьим лицам

К числу наиболее дискуссионных аспектов этики больших данных относится передача персональной информации третьим сторонам. Компании обязаны предоставлять пользователям исчерпывающую информацию о получателях данных, целях их обработки и применяемых механизмах обеспечения безопасности. Нарушение указанных принципов способствует возникновению рисков, таких как манипулятивная таргетированная реклама или мошенничество с использованием персональных сведений.

6. Манипулирование поведением пользователей

Анализ больших данных позволяет компаниям прогнозировать и даже формировать поведенческие модели пользователей. Это может использоваться как в благих целях (улучшение пользовательского опыта), так и в манипулятивных, например, в политических кампаниях или рекламе.

7. Ответственность за использование данных

Организации, использующие Big Data, должны осознавать возможные последствия обработки данных. Например, предиктивные модели в здравоохранении могут прогнозировать риски заболеваний, но важно, чтобы эти данные не использовались для дискриминации пациентов при страховании.

Методы защиты персональных данных

1. Шифрование данных

Шифрование – один из самых надежных способов защиты информации. Оно гарантирует, что даже в случае утечки данные не смогут быть использованы злоумышленниками.

2. Анонимизация и псевдонимизация

Анонимизация – это необратимый процесс обработки персональных данных, при котором исключается возможность определения их принадлежности конкретному субъекту даже с использованием любых дополнительных средств или информации (152-ФЗ).

Псевдонимизация заменяет прямые идентификаторы (например, ФИО) на искусственные. Связь между такими идентификаторами и субъектом сохраняется в отдельном защищённом хранилище, что позволяет провести идентификацию. Такие данные остаются персональными и регулируются 152-ФЗ, так как их можно восстановить.

3. Ограничение доступа

Доступ к персональным данным должен предоставляться только тем сотрудникам, которым он действительно необходим. Для этого используются системы разграничения прав доступа и многофакторная аутентификация.

4. Регулярные аудиты и мониторинг

Компании должны регулярно проводить проверки систем защиты данных, выявлять уязвимости и обновлять механизмы безопасности в соответствии с современными угрозами.

5. Соответствие законодательным требованиям

Компании должны следовать нормативным требованиям, таким как Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных». Операторы обязаны обеспечивать конфиденциальность данных, их защиту от несанкционированного доступа, а также предоставлять субъектам право запрашивать информацию об обработке и требовать ее прекращения (ст. 14, 18, 21).

6. Обучение сотрудников

Человеческий фактор остается одной из главных причин утечек данных. Организациям необходимо проводить регулярное обучение сотрудников по вопросам кибербезопасности, защиты персональных данных и соблюдения этических норм при обработке больших данных.

7. Разработка механизмов управления данными

Для соблюдения принципов этичного использования больших данных организации могут внедрять механизмы управления данными, такие как автоматизированные системы контроля за сбором и использованием информации, алгоритмы выявления злоупотреблений и системы отчетности перед регулирующими органами.

Таким образом, этические аспекты работы с большими данными играют важную роль в современном цифровом мире. Организации обязаны не только применять технологии, но и обеспечивать защиту персональных данных пользователей, соблюдая прозрачность и законы о конфиденциальности. Также важно контролировать передачу данных третьим лицам, предотвращать манипуляции поведением пользователей и обучать сотрудников основам кибербезопасности. Только такой подход позволит создать доверие между бизнесом и клиентами, а также избежать серьезных репутационных и финансовых последствий.

Список литературы

1. Федеральный закон №152-ФЗ [Электронный ресурс], URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/
2. А. И. Савельев Проблемы применения законодательства о персональных данных в эпоху «Больших данных» (Big Data) // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2015. №1. [Электронный ресурс], URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-primeneniya-zakonodatelstva-o-personalnyh-dannyh-v-epohu-bolshih-dannyh-big-data>
3. Андрей Александрович Страхов, Наталья Михайловна Дубинина О безопасности персональных данных // Криминологический журнал. 2024. №1. [Электронный ресурс], URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-bezopasnosti-personalnyh-dannyh>

4. Саксонов Е. А., Шередин Р. В. Процедура обезличивания персональных данных // Машиностроение и компьютерные технологии. 2011. №3. [Электронный ресурс], URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsedura-obezlichivaniya-personalnyh-dannyh>

5. Стукалина Е. Ф., Опоева Л. М. Анализ законодательства по персональным данным // Приволжский научный вестник. 2015. №5-2 (45). [Электронный ресурс], URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zakonodatelstva-po-personalnym-dannym>.

© А.Ф. Муртазаев, Д.С. Гордеев, Ю.С. Вонарх

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Лунёнок Анастасия Алексеевна
Шерстнева Светлана Владиславовна
студенты

Научный руководитель: Ботыгин Игорь Александрович
к.т.н., доцент
ФГАОУ ВО «Томский политехнический университет»

Аннотация: В работе проведен анализ и сравнение различных методов декомпозиции временных рядов. Особое внимание уделено сингулярному спектральному анализу, как эффективному инструменту для анализа нестационарных рядов. Экспериментальная часть работы базируется на анализе данных о температуре воздуха в Томске за декабрь 2024 года.

Ключевые слова: временной ряд, траекторная матрица, сингулярный спектральный анализ, реконструкция временного ряда.

USING OF SINGULAR SPECTRAL ANALYSIS METHODS IN TIME SERIES FORECASTING ANALYSIS

Lunyonok Anastasia Alekseevna
Sherstneva Svetlana Vladislavovna
Scientific adviser: Botygin Igor Aleksandrovich

Abstract: The paper analyses and compares different methods of time series decomposition. Special attention is paid to singular spectral analysis as an effective tool for analyzing non-stationary series. The experimental part of the work is based on the analysis of air temperature data in Tomsk for December 2024.

Key words: time series, trajectory matrix, singular spectral analysis, time series reconstruction.

Введение

В условиях быстроменяющейся среды возникает необходимость в более точном и эффективном анализе временных рядов, что обуславливает

актуальность применения методов декомпозиции. На сегодняшний день проведено множество исследований, посвященных различным подходам к анализу временных рядов, включая классические методы, такие как скользящие средние и экспоненциальное сглаживание, а также более современные техники, такие как ARIMA и SARIMA. Однако, несмотря на значительный объем существующих работ, многие аспекты, касающиеся применения сингулярного спектрального анализа (SSA), остаются неизученными. В частности, недостаточно исследованы возможности SSA в сочетании с другими методами прогнозирования и адаптации к специфике различных временных рядов.

Особое внимание следует уделить применению SSA для метеорологических данных, которые характеризуются высокой изменчивостью и сезонными колебаниями. Исследование возможностей SSA в контексте метеорологических временных рядов позволит выявить скрытые закономерности и улучшить точность прогнозирования климатических условий. Таким образом, существует необходимость в более детальном сравнительном анализе методов декомпозиции временных рядов, с акцентом на выявление их преимуществ и недостатков, а также в изучении практического применения SSA на реальных метеорологических данных. Это позволит не только улучшить качество прогнозов, но и расширить область применения существующих методов анализа временных рядов.

Сингулярный Спектральный Анализ

SSA – мощный метод, основанный на сингулярном разложении матрицы траекторий временного ряда [1]. Он позволяет выделить различные компоненты ряда, включая тренд, сезонность и периодические колебания. SSA эффективен для анализа нестационарных рядов и может использоваться для прогнозирования. К недостаткам можно отнести сложность выбора параметров (длина окна) и интерпретации результатов, особенно при наличии большого количества компонентов.

Язык статистического моделирования R предоставляет богатый набор инструментов для анализа временных рядов [2-5]. Различные пакеты предлагают функции для обработки, визуализации, моделирования и прогнозирования временных рядов. Rssa – специализированный пакет для Сингулярного Спектрального Анализа. Он предоставляет функции для:

- декомпозиции SSA: `ssa()` – для разложения временного ряда на компоненты;
- группировки компонентов: `grouping.auto()`, `grouping()` – для объединения похожих компонентов;
- реконструкции ряда: `reconstruct()` – для восстановления временного ряда на основе выбранных компонентов;
- прогнозирования: `rforecast()`, `vforecast()`, `forecast()` – для прогнозирования на основе SSA.

Для программных экспериментов были взяты метеорологические параметры в г. Томск за декабрь 2024 года [6]. В частности, использовались температурные данные атмосферного воздуха с интервалом измерения каждые три часа (рис. 1).

	А	В
1	Дата	Температура
2	01.12.2024 01:00	-7,2
3	01.12.2024 04:00	-8,6
4	01.12.2024 07:00	-9,5
5	01.12.2024 10:00	-10,3
6	01.12.2024 13:00	-6,9
7	01.12.2024 16:00	-6,2
8	01.12.2024 19:00	-9,5
9	01.12.2024 22:00	-14,4

Рис. 1. Фрагмент исходных данных

Для возможности использования функций анализа временных рядов в R, данные были преобразованы в объект временного ряда с помощью функции `ts()`. Для декомпозиции временного ряда использовалась функция `ssa()`, которая раскладывала температурный ряд в сумму интерпретируемых компонентов, таких как тренд, периодические компоненты, шум. В экспериментах временной ряд декомпозировался на окна различной длины (L), из которых формировались траекторные матрицы. Для того, чтобы получить график компонентов с более четким разделением групп, были перебраны различные значения длины окна (рис. 2, рис. 3, рис. 4., рис. 5).

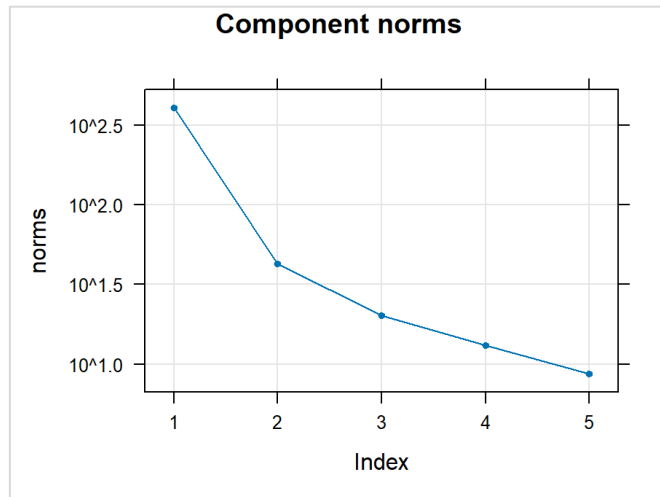


Рис. 2. График компонентов с длиной окна $L = 5$

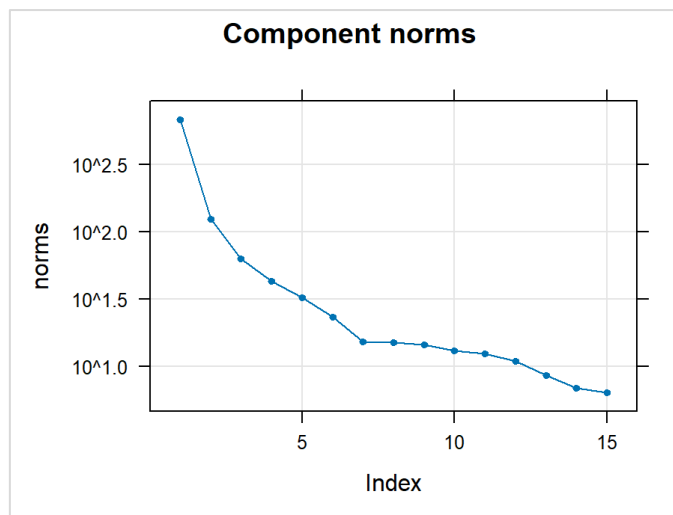


Рис. 3. График компонентов с длиной окна $L = 15$

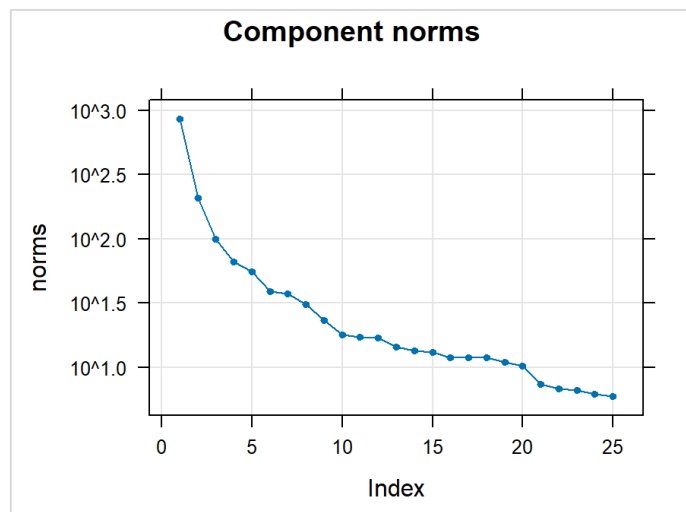


Рис. 4. График компонентов с длиной окна $L = 25$

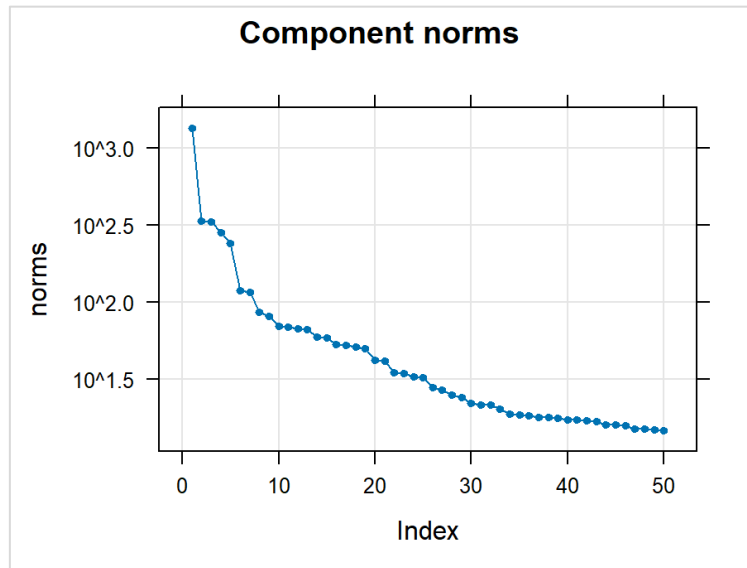


Рис. 5. График компонентов с длиной окна $L = 50$

Достаточно очевидно, что оптимальным вариантом является окно с длиной $L = 50$. Затем, на основе визуального анализа, были определены границы групп $[(1:10), (11:20), (21:33), (34:50)]$, которые и были использованы при реконструкции временных рядов. В результате реконструкции были получены четыре графика (F1, F2, F3, F4), соответствующие четырем выделенным группам (рис. 6).

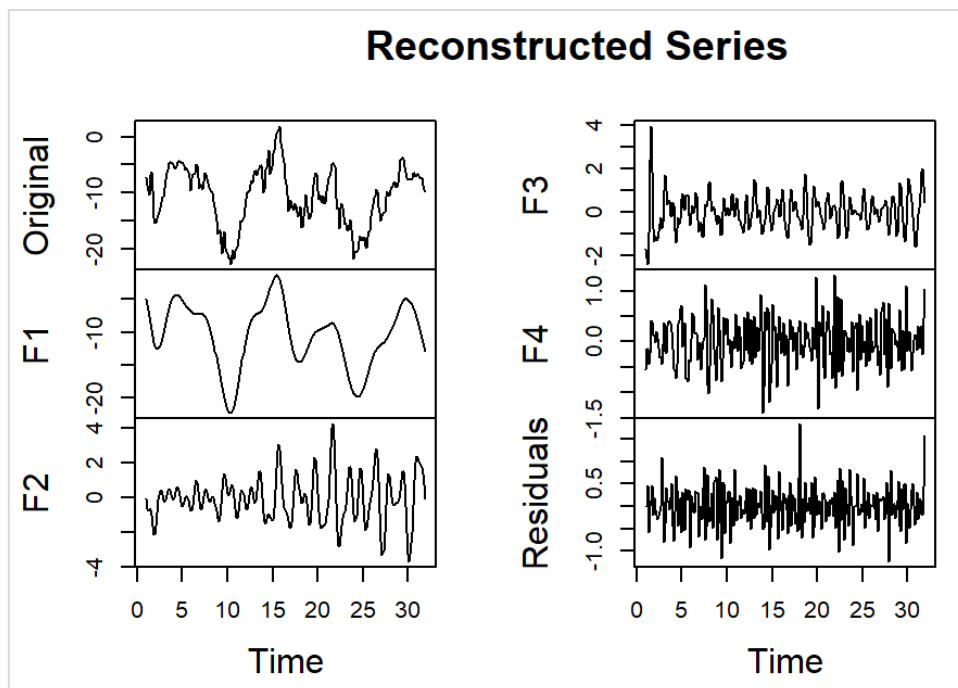


Рис. 6. Графики реконструированных временных рядов

Первый график (F1) схож с оригинальным, из чего можно сделать вывод, что группы были определены достаточно точно.

Заключение

Результаты работы подтверждают эффективность применения SSA для анализа и прогнозирования временных рядов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на усовершенствование модели, например, путем оптимизации параметров SSA, учета дополнительных факторов или применения гибридных подходов, комбинирующих SSA с другими методами прогнозирования. Это позволит повысить точность прогнозов и расширить область применения разработанного подхода.

Список литературы

1. Прогнозирование временных рядов методом SSA (пример) // machinelearning.ru. URL: [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Прогнозирование_временных_рядов_методом_SSA_\(пример\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Прогнозирование_временных_рядов_методом_SSA_(пример)) (дата обращения: 04.04.2025).
2. The Comprehensive R Archive Network // cran.r-project.org. URL: <https://cran.r-project.org/index.html> (access date: 04.04.2025).
3. Методы анализа временных рядов // sky.pro. URL: <https://sky.pro/wiki/python/metody-analiza-vremennyh-ryadov/> (дата обращения: 04.04.2025).
4. Hyndman R., Khandakar Y. Automatic Time Series Forecasting: the forecast Package for R // Journal of Statistical Software. – 2008, Vol. 27, Issue 3. – pp. 1-23. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/forecast/vignettes/JSS2008.pdf>.
5. Singh A. Build High Performance Time Series Models using Auto ARIMA in Python and R//Analytics Vidhya. [2025]. URL: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/08/auto-arima-time-series-modeling-python-r/> (access date: 04.04.2025).
6. Погода в Томске // Расписание Погоды. [2004-2025]. URL: https://rp5.ru/Погода_в_Томске (дата обращения: 04.04.2025).

© А.А. Лунёнок, С.В. Шерстнева, 2025

**ОТ АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ:
РОЛЬ ДИАГРАММ UML В РАЗРАБОТКЕ ПО**

Новикова Татьяна Олеговна

студент

Научный руководитель: **Гумерова Гузель Равилевна**

к.э.н., доцент

Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ

Аннотация: В данной статье рассматривается роль диаграмм UML (унифицированного языка моделирования) в процессе разработки программного обеспечения. Особое внимание уделяется этапу анализа требований и визуализации архитектуры системы. Анализируются преимущества использования UML для улучшения коммуникации между разработчиками, заказчиками и другими заинтересованными сторонами. Рассматриваются современные тенденции в использовании UML, включая его применение в гибких методологиях разработки.

Ключевые слова: UML, разработка ПО, анализ требований, визуализация, моделирование, архитектура системы, гибкие методологии, CASE-средства.

**FROM REQUIREMENTS ANALYSIS TO VISUALIZATION:
THE ROLE OF UML DIAGRAMS IN SOFTWARE DEVELOPMENT**

Novikova Tatiana Olegovna

Scientific supervisor: **Gumerova Guzel Ravilevna**

Abstract: This article examines the role of UML diagrams (a unified modeling language) in the software development process. Special attention is paid to the stage of requirements analysis and visualization of the system architecture. The advantages of using UML to improve communication between developers, customers, and other stakeholders are analyzed. The current trends in the use of UML, including its application in flexible development methodologies, are considered.

Key words: UML, software development, requirements analysis, visualization, modeling, architecture of the system, flexible methodologies, CASE tools.

В современном мире программное обеспечение играет ключевую роль практически во всех сферах деятельности, от электронной коммерции до государственного управления. Разработка сложного ПО, отвечающего современным требованиям, предполагает не только владение технологическими знаниями, но и четкую организацию, слаженную работу команды и эффективную коммуникацию между всеми участниками проекта.

Одним из инструментов, способствующих решению этих задач, является UML (унифицированный язык моделирования) – унифицированный язык моделирования [1].

UML позволяет визуализировать структуру, поведение и взаимодействие компонентов системы, что значительно упрощает процесс разработки и повышает качество конечного продукта.

Анализ требований – один из важнейших этапов разработки ПО. На этом этапе происходит сбор, уточнение и формализация требований заказчика к будущей системе. Использование UML на этапе анализа требований позволяет:

- Визуализировать функциональность системы: диаграммы прецедентов (Use Case Diagrams) позволяют наглядно представить основные функции системы и взаимодействие пользователей с ней. Диаграммы прецедентов облегчают понимание функциональных требований как разработчикам, так и заказчикам [2].

- Определить участников системы: диаграммы классов позволяют определить основные сущности системы и их атрибуты. Этот этап важен для создания базы данных и определения структуры классов.

- Уточнение сценариев использования системы: диаграммы деятельности (Activity Diagrams) позволяют детально описать бизнес-процессы и сценарии использования системы. Эти диаграммы полезны для анализа сложных сценариев, в которых участвуют несколько действующих лиц.

- Обеспечить взаимопонимание между разработчиками и заказчиками: визуальное представление требований с помощью UML облегчает понимание сложных технических деталей заказчиками, не обладающими специальными знаниями. Грамотное использование UML способствует устранению разногласий и уточнению требований на ранних стадиях проекта.

После этапа анализа требований наступает этап проектирования архитектуры системы. UML предоставляет широкий набор инструментов для визуализации различных аспектов архитектуры:

- Диаграммы классов: позволяют представить структуру классов, их атрибуты и методы, а также взаимосвязи между классами. Диаграммы классов являются основой для объектно-ориентированного проектирования и позволяют определить структуру классов и интерфейсов.

- Диаграммы компонентов: позволяют визуализировать структуру компонентов системы и их зависимости. Эти диаграммы полезны для проектирования масштабируемых и модульных систем.

- Диаграммы развёртывания: позволяют представить физическую архитектуру системы, включая серверы, базы данных и другие элементы инфраструктуры. Диаграммы развёртывания помогают визуализировать инфраструктуру системы и оптимизировать её для обеспечения высокой производительности и надёжности [3].

- Диаграммы последовательности: позволяют моделировать взаимодействие между объектами в системе во времени. Эти диаграммы полезны для анализа производительности системы и выявления узких мест.

Использование UML-диаграмм позволяет не только визуализировать архитектуру системы, но и автоматизировать процесс генерации кода.

В современных условиях все большую популярность приобретают гибкие методологии разработки ПО, такие как Agile и Scrum. UML может успешно применяться и в этих методологиях, обеспечивая:

- Быстрая визуализация требований: UML позволяет быстро создавать прототипы и модели системы, что особенно важно в Agile-проектах, где требуется быстрая обратная связь с заказчиком.

- Эффективная коммуникация в команде: UML является универсальным языком, понятным всем участникам команды, что облегчает коммуникацию и координацию действий.

- Поддержка рефакторинга: UML помогает визуализировать структуру кода и выявлять проблемные места, что упрощает процесс рефакторинга и повышает качество кода.

- CASE-средства: UML поддерживают CASE-средства, такие как StarUML [4].

Использование UML в процессе разработки ПО позволяет значительно улучшить взаимодействие между разработчиками, заказчиками и другими заинтересованными сторонами. Визуализация требований и архитектуры системы с помощью UML упрощает понимание сложных технических деталей, снижает вероятность ошибок и повышает эффективность работы команды.

В условиях цифровой трансформации и развития гибких методологий разработки UML остается актуальным и востребованным инструментом для создания качественного и надежного программного обеспечения.

Список литературы

1. Буч, Г., Якобсон, А., Рамбо, Дж. UML. Классика CS. 2-е издание. — СПб.: Питер, 2006. — 736 с.
2. Коберн, А. Современные варианты использования. — М.: Лори, 2005. — 416 с.
3. Фаулер, М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. 3-е издание. — М.: Символ-Плюс, 2004. — 192 с.
4. Хабр. Использование диаграммы классов UML при проектировании и разработке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/572234/> (дата обращения: 22.03.2025).

© Т.О. Новикова, 2025

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ АВТОСЕРВИСА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПОЛОМКИ ПО ЗВУКУ И ОНЛАЙН-ЗАПИСИ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Хафизов Нияз Рустемович

студент

Научный руководитель: **Мокшин Владимир Васильевич**

к.т.н., доцент

КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева-КАИ

Аннотация: В статье рассматривается разработка информационной системы для автосервисов, включающей модули для диагностики поломок автомобилей на основе анализа звуковых сигналов и онлайн-записи клиентов на обслуживание. Обсуждаются методы обработки аудиоданных, применения машинного обучения для выявления неисправностей, а также интеграция системы с веб-интерфейсом для удобства пользователей. Предложенные решения направлены на повышение эффективности работы автосервисов, снижение временных затрат на диагностику и улучшение клиентского опыта.

Ключевые слова: автосервис, диагностика по звуку, онлайн-запись, машинное обучение, обработка аудиоданных, информационные системы, временные ряды.

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR A CAR
SERVICE STATION WITH THE ABILITY TO DETECT A BREAKDOWN
BY SOUND AND ONLINE RECORDING FOR MAINTENANCE**

Khafizov Niyaz Rustemovich

Scientific adviser: **Mokshin Vladimir Vasilievich**

Abstract: The article discusses the development of an information system for car service stations, which includes modules for diagnosing car breakdowns based on the analysis of audio signals and online customer service records. Audio data processing methods, machine learning applications for troubleshooting, and system

integration with a web interface for user convenience are discussed. The proposed solutions are aimed at improving the efficiency of car service stations, reducing the time spent on diagnostics and improving the customer experience.

Key words: car service, sound diagnostics, online recording, machine learning, audio data processing, information systems, time series.

Современные автосервисы сталкиваются с необходимостью повышения скорости и точности диагностики неисправностей автомобилей, а также улучшения взаимодействия с клиентами. Информационные системы играют важную роль в автоматизации процессов, обеспечивая контроль за записью на обслуживание, учетом выполненных работ и анализом данных. Предлагаемая информационная система для автосервиса включает два ключевых модуля: диагностику поломок по звуковым характеристикам двигателя и других узлов автомобиля, а также онлайн-сервис для записи клиентов. Первый модуль использует технологии обработки аудиосигналов и машинного обучения для выявления аномалий в работе автомобиля, второй – предоставляет удобный интерфейс для планирования визитов.

Такая система позволяет сократить время на первичную диагностику, повысить точность выявления неисправностей и оптимизировать график работы автосервиса, что в конечном итоге улучшает качество обслуживания и удовлетворенность клиентов.

Анализ звуковых данных

Звуковые сигналы, издаваемые автомобилем, содержат информацию о состоянии его узлов: двигателя, трансмиссии, подвески и других систем. Основная цель анализа звуковых данных – выявление аномалий, которые могут указывать на неисправности. Звуковые временные ряды представляют собой последовательность амплитуд, зафиксированных с определенной частотой в различные моменты времени.

Для анализа звуков применяются методы обработки сигналов, такие как преобразование Фурье, которое позволяет разложить аудиосигнал на частотные компоненты. Это помогает выявить характерные частоты, связанные с нормальной работой или отклонениями. Например, посторонний шум на определенной частоте может указывать на износ подшипника или проблемы с ремнем ГРМ.

Стационарность звукового ряда проверяется с использованием автокорреляционного анализа. Стационарные ряды демонстрируют постоянные средние значения и дисперсию, что упрощает их моделирование. Нестационарные ряды, напротив, могут содержать тренды или циклические изменения, связанные с режимами работы двигателя.

Спектральный анализ используется для обнаружения скрытых паттернов в звуковых данных. Например, спектрограмма может показать аномальные пики частот, которые не характерны для исправного автомобиля. Моделирование звуковых временных рядов с помощью авторегрессионных (AR) или скользящих средних (MA) моделей позволяет прогнозировать поведение сигналов и выявлять отклонения от нормы.

Эвристические методы

Эвристические подходы в диагностике по звуку основаны на эмпирических правилах и опыте специалистов автосервиса. Примеры таких методов:

Пороговые значения частот: Установка допустимых диапазонов для амплитуд на определенных частотах. Например, шум двигателя на частоте 1000 Гц с амплитудой выше заданного порога может указывать на проблему с клапанами.

Динамические пороги: Использование исторических данных о звуках конкретной модели автомобиля для определения нормального диапазона. Если текущий сигнал выходит за пределы $\pm 15\%$ от среднего значения, это считается аномалией.

Корреляционный анализ: Сравнение звуковых характеристик с другими параметрами, такими как обороты двигателя или температура, для выявления взаимосвязей. Например, увеличение шума при росте оборотов может указывать на износ деталей. Эвристические методы просты в реализации и могут быть использованы как первый этап диагностики перед применением более сложных алгоритмов.

Машинное обучение

Для точной диагностики поломок по звуку применяются методы машинного обучения. Сбор данных осуществляется с помощью микрофонов, установленных вблизи ключевых узлов автомобиля. Записанные аудиосигналы преобразуются в цифровой формат и проходят предобработку: удаление шумов, нормализация амплитуд и выделение значимых частотных признаков. Выбор признаков включает:

Частотные характеристики (пики спектра).

Временные метки (длительность аномального звука).

Статистические показатели (среднее, дисперсия амплитуд). Для обучения с учителем используются алгоритмы классификации, такие как Random Forest или сверточные нейронные сети (CNN), если имеются размеченные данные с примерами нормальных и аномальных звуков. В случае отсутствия разметки применяются методы обучения без учителя, такие как кластеризация (K-means) или алгоритмы обнаружения аномалий (Isolation Forest). Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их разновидности, такие как LSTM, эффективны для анализа временных зависимостей в звуковых рядах. Например, они могут выявить постепенное нарастание шума, связанное с износом детали. Оценка моделей проводится с использованием метрик точности, полноты и F1-меры. Полученные результаты интегрируются в систему диагностики, которая в реальном времени сигнализирует о возможных поломках.

Онлайн-запись на обслуживание

Модуль онлайн-записи реализован через веб-интерфейс, доступный клиентам автосервиса. Основные функции:

Выбор даты и времени визита на основе доступности мастеров.

Указание типа услуги (диагностика, ремонт, ТО).

Интеграция с системой диагностики: клиент может загрузить аудиозапись шума автомобиля для предварительного анализа. Система автоматически синхронизируется с графиком работы автосервиса, уведомляет клиентов о подтверждении записи и предоставляет мастерам данные о предстоящих задачах. Это снижает нагрузку на администраторов и повышает удобство для пользователей.

Заключение

Разработанная информационная система сочетает анализ звуковых данных для диагностики поломок и онлайн-запись на обслуживание. Использование временных рядов, эвристических методов и машинного обучения позволяет эффективно выявлять аномалии в работе автомобиля, а веб-интерфейс упрощает взаимодействие с клиентами.

Комплексный подход, включающий предварительный анализ звуков, глубокую диагностику с помощью машинного обучения и автоматизацию записи, повышает точность и скорость обслуживания. В условиях высокой

конкуренции в сфере автосервисов такая система может стать конкурентным преимуществом, обеспечивая оперативное реагирование на проблемы и улучшение клиентского опыта.

Список литературы

1. Баранов, А. В. Методы анализа временных рядов: учебное пособие — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019.
2. Барсегян, А. А., Куприянов, М. С. Анализ данных и машинное обучение — СПб.: БХВ-Петербург, 2020.
3. Иванов, П. Н. Обработка аудиосигналов в технической диагностике — СПб.: Лань, 2020.
4. Миркин, Б. Г. Методы анализа данных и искусственного интеллекта — М.: Физматлит, 2021.
5. Смирнов, Д. А. Информационные системы в управлении сервисными процессами — М.: Инфра-М, 2022.
6. Ли, Д. Цифровая обработка аудиосигналов и машинное обучение — СПб.: Лань, 2021.

© Н.Р. Хафизов

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**МОДЕЛЬ ОСНОВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ
В РАБОТЕ HR С УЧЕТОМ ЦИФРОВОГО ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМПАНИЙ**

Балыбердин Александр Павлович

студент 4-го курса

Факультет экономики, менеджмента

и бизнес-информатики

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

Аннотация: В работе представлен ряд механизмов, объединенных в единую модель, направленных на работу с человеческими ресурсами в современных реалиях ведения бизнеса и цифровизации социально-экономических процессов. Модель может быть применима в практике специалистов отдела кадров, рекрутинговых агентств и исследователей, изучающих управление человеческим капиталом. Инновационные тенденции и инструменты отражают коллаборацию запросов от нового поколения специалистов и работников сферы HR, а также более опытных сотрудников к методикам взаимодействия с нанимателем при трудоустройстве и адаптации в системе разделения труда.

Ключевые слова: HR-тенденции, модель работы HR, ИИ, геймификация, персонализация, чат-боты, видеовизитка кандидата, видеовизитка работодателя, взаимодействие с вузами.

**A MODEL OF THE MAIN INNOVATIVE TRENDS IN HR WORK,
TAKING INTO ACCOUNT THE DIGITAL VECTOR
OF DEVELOPMENT OF DOMESTIC COMPANIES**

Balyberdin Alexander Pavlovich

Abstract: The paper presents a number of mechanisms combined into a single model aimed at working with human resources in the modern realities of doing business and digitalizing socio-economic processes. The model can be applied in the practice of HR specialists, recruiting agencies, and researchers studying human capital management. Innovative trends and tools reflect the collaboration of requests from a new generation of HR professionals and employees, as well as more experienced employees, for methods of interaction with the employer during employment and adaptation to the division of labor system.

Key words: HR trends, HR work model, AI, gamification, personalization, chatbots, candidate's video card, employer's video card, interaction with universities.

В современных реалиях развития цифровых технологий, искусственного интеллекта происходит одновременная наслойка и смены поколений, только входящих в систему разделения труда. Молодое поколение специалистов, выходящих на рынок труда, требует введения новых, уникальных, а где-то и индивидуальных подходов в работе системы HR современных компаний. Устаревшие методики рекрутинга и внутреннего корпоративного брендинга в бизнесе не воспринимаются аудиторией в возрасте от 18-24 лет, а работники более старшего поколения также требуют к себе новых ориентиров в управлении человеческим капиталом организации и персонификации [1]. Такие сдвиги в требованиях целевой аудитории явный запрос к работодателям на применение новых технологий в менеджменте трудовых ресурсов и актуальный повод исследовать HR сегмент ведущими учеными и специалистами-практиками.

Цель научного исследования – разработать модель основных инновационных технологий и подходов в работе HR специалистов в современных условиях цифровизации бизнеса.

Полемический обзор научной литературы демонстрирует явный интерес со стороны ученых в разборе новых тенденций в управлении человеческим капиталом, среди зарубежных авторов весомый вклад стоит отметить у японских специалистов [2]: Н. Matsui, М. Ueki, Y. Omoteyama [3], а также Н. Batcengel [4, с. 10].

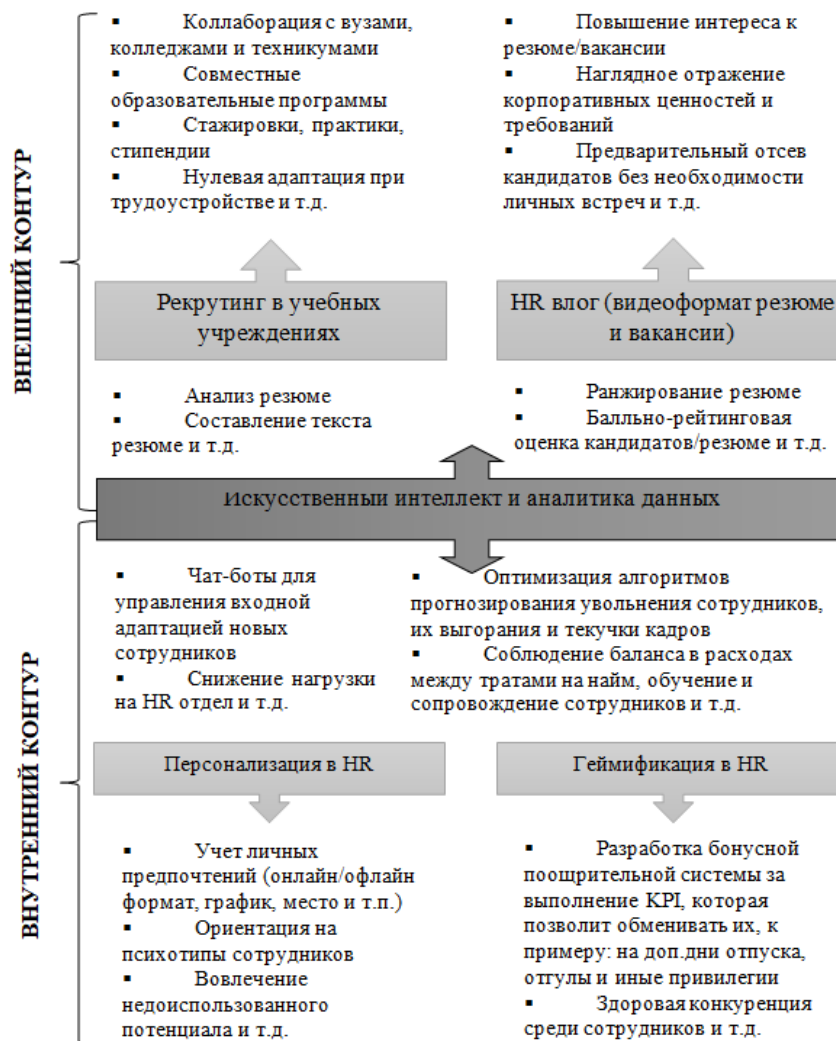


Рис. 1. Модель инновационных технологий и основных подходов в работе с кандидатами/сотрудниками в условиях цифровизации процессов

Среди отечественных авторов, изучающих смену вектора в HR, весомые работы, вошедшие в аналитический обзор представленной научной работы, стоит выделить у Н.Л. Синевой, Е.В. Яшковой, Г.А. Плесовских, М.С. Шипулло [5, с. 151], Д.О. Кузина, Л.В. Мрочко [6, с. 22], А.С. Лабутин [7, с. 171], С.С. Мельникова [8, с. 336], А.А. Рявкин [9, с. 48] и другие.

Исходя из анализа дефиниций в вопросах новых парадигм управления человеческими ресурсами [10], автором предложена модель инновационных технологий и основных подходов в работе с кандидатами и сотрудниками компаний, представленная на рисунке 1 (рис. 1).

Основная идея модели – деление HR инструментов на внешний и внутренний контур, что создаст более масштабный менеджмент в работе с наймом и сопровождением новых сотрудников в эндосистеме современных фирм. ИИ как механизм взаимосвязи двух контуров бизнеса встраивается как нивелирующая переход система, применимая в экзо и эндо сегментации HR.

Дальнейшим вектором изучения представленной тематики может стать проработка вопросов применения чат-ботов для адаптации работников, трудоустраивающихся в компанию.

Список литературы

1. 3 особенности японской концепции управления персоналом. [Электронный ресурс]. – URL: <https://hr.hrhelpline.ru/3-osobennosti-yaponskoj-kontseptsii-upravleniya-personalom/> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Japan Recruitment. [Электронный ресурс]. – URL: <https://shigroupchina.com/en/japan-recruitment/> (дата обращения: 19.03.2025).
3. Matsui H., Ueki M., Omoteyama Y. Employment 2023 Japan. Trends and Developments. [Электронный ресурс]. – URL: <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/employment-2023/japan/trends-and-developments> (19.03.2025).
4. Batcengel H. Modern HR-management concepts in the practice of organizations in market conditions // Вестник Торайгыров университета. Экономическая серия. 2021. № 4. С. 6-15.
5. Синева Н.Л., Яшкова Е.В., Плесовских Г.А., Шипулло М.С. Деятельность кадровой службы в условиях цифровизации российской экономики // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 1 (27). С. 148-153.
6. Кузина Д.О., Мрочко Л.В. HR-брендинг: новые тренды и тенденции цифр-х коммуникаций//Горизонты гуманитарного знания. 2023. №1. С. 19-26.
7. Лабутин А.С. Будущее искусственного интеллекта: тренды и перспективы 2025 года // Моя профессиональная карьера. 2025. Т. 1. № 68. С. 169-173.
8. Мельникова С.С. Актуальные тренды российского рынка труда // Управление проектами развития сельских территорий: материалы V нац. науч.-практ. конф. Краснодар, 2024. С. 334–337.

9. Рявкин А.А. Тенденции и новые HR-тренды в России в 2024 г. // В сборнике: Достойный труд - основа стабильного общества. XVI Международная научно-практическая конференция. Екатеринбург, 2024. С. 47-49.

10. Худур Я.Х. Анализ современных трендов в сфере управления человеческими ресурсами // Вестник Академии знаний. 2024. № 4 (63). С. 560-563.

© А.П. Балыбердин, 2025

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭПОХУ
НЕЛИНЕЙНОСТИ: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ИНДИКАТОРОВ
К ПРОГНОСТИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ УСТОЙЧИВОСТИ**

Иванов Владислав Альбертович

студент

Институт управления, экономики и финансов,
Казанский федеральный университет

Аннотация: В условиях глобальных вызовов, таких как технологические прорывы, экологические изменения и геополитическая нестабильность, традиционные индикаторы экономической безопасности теряют свою прогностическую ценность. Актуальность работы заключается в разработке новых подходов, учитывающих сложность и нелинейность современных экономических процессов. Предлагаются индикаторы, такие как индекс сетевой уязвимости, технологической автономии и социальной сплоченности, а также прогностические модели на основе искусственного интеллекта. Исследование направлено на совершенствование методов оценки рисков и обеспечение устойчивого развития экономики.

Ключевые слова: экономическая безопасность, нелинейность, прогностические модели, индексы устойчивости, искусственный интеллект.

**ECONOMIC SECURITY IN THE ERA OF NONLINEARITY:
FROM TRADITIONAL INDICATORS TO PREDICTIVE
MODELS OF SUSTAINABILITY**

Ivanov Vladislav Albertovich

Abstract: Amid global challenges such as technological breakthroughs, environmental changes, and geopolitical instability, traditional economic security indicators lose their predictive value. The relevance of this study lies in developing new approaches that account for the complexity and nonlinearity of modern economic processes. Indicators such as the Network Vulnerability Index, Technological Autonomy Index, and Social Cohesion Index, along with predictive

models based on artificial intelligence, are proposed. The research aims to improve risk assessment methods and ensure sustainable economic development.

Key words: economic security, nonlinearity, predictive models, sustainability indices, artificial intelligence.

В XXI веке экономические системы сталкиваются с беспрецедентными вызовами, обусловленными глобализацией, технологическими прорывами, экологическими изменениями и геополитической нестабильностью. Эти факторы создают условия высокой неопределенности и нелинейности, где небольшие изменения могут спровоцировать масштабные последствия. Традиционные индикаторы экономической безопасности, такие как ВВП на душу населения, уровень инфляции или государственный долг, постепенно теряют свою прогностическую ценность. Необходим переход к более сложным и адаптивным индикаторам, которые учитывают взаимосвязанность процессов и способны предсказать кризисные явления. Данная статья предлагает комплексный подход к разработке новых индикаторов и прогностических моделей экономической безопасности, основанных на современных данных и технологиях.

Традиционные индикаторы экономической безопасности остаются важными для мониторинга текущего состояния экономики, но их линейный характер и запаздывающий эффект делают их недостаточными для прогнозирования рисков в условиях нелинейности. Например, высокий ВВП может скрывать глубокое социальное расслоение, а низкая инфляция – результат искусственного сдерживания цен, а не признак стабильности.

Ключевыми недостатками традиционных индикаторов являются их линейность, которая не позволяет отражать сложные взаимосвязи и нелинейные скрытые эффекты в экономических системах. Небольшое изменение в ключевой отрасли может спровоцировать цепную реакцию, приводящую к системному кризису, что не фиксируется традиционными показателями. Кроме того, эти индикаторы отражают события, уже произошедшие, вместо предоставления информации для прогнозирования будущих рисков. Например, рост безработицы, как правило, является следствием экономического спада, а не его предвестником.

Агрегированность данных также является проблемой: средний уровень дохода может скрывать бедность в отдельных регионах или социальных группах. Наконец, традиционные индикаторы часто игнорируют специфику

национальной экономики и институциональной среды. Уровень государственного долга, приемлемый для Германии, может быть критичным для стран с зависимостью от сырьевого экспорта, таких как Нигерия (IMF, 2022).

Для преодоления этих ограничений необходим переход к новым индикаторам, основанным на принципах системности, динамичности, адаптивности и прогностичности. Эти индикаторы должны оценивать экономику как сложную, взаимосвязанную систему, учитывать тенденции и скорость изменений, адаптироваться к новым условиям и предоставлять информацию для прогнозирования будущих рисков.

Одним из таких индикаторов является индекс сетевой уязвимости (Network Vulnerability Index – NVI), который оценивает устойчивость ключевых экономических сетей (производственные цепочки, финансовые системы, транспортные коммуникации) к внешним и внутренним шокам. Индекс учитывает степень взаимосвязанности элементов сети, центральность ключевых узлов и их устойчивость к разрывам. Например, анализ производственных цепочек в автомобильной промышленности показал, что зависимость от одного поставщика ключевого компонента, такого как полупроводники, значительно повышает сетевую уязвимость всей отрасли. Компании, диверсифицировавшие поставщиков и внедрившие технологии альтернативного производства, оказались более устойчивыми к кризису, вызванному дефицитом полупроводников в 2020–2022 годах (McKinsey & Company, 2021).

Еще одним важным индикатором является индекс технологической автономии (Technological Autonomy Index – TAI), который оценивает уровень независимости страны от иностранных технологий в стратегически важных отраслях. Он учитывает долю отечественных разработок, уровень технологической компетенции и наличие квалифицированных специалистов. Например, программа «Made in China 2025» направлена на повышение технологической автономии в области микроэлектроники, искусственного интеллекта и аэрокосмической промышленности (China Daily, 2021).

Индекс социальной сплоченности (Social Cohesion Index – SCI) оценивает уровень социального капитала и доверия в обществе, которые являются важными факторами экономической стабильности. Он учитывает уровень социального неравенства, доверие к институтам, гражданскую активность и межгрупповое доверие. Например, страны с высоким уровнем социального

неравенства и низким уровнем доверия к институтам более уязвимы к экономическим шокам. Греция, столкнувшаяся с долговым кризисом в 2010-х годах, продемонстрировала низкий уровень социальной сплоченности, что затруднило проведение реформ и привело к социальной напряженности (Eurostat, 2020).

Индекс цифровой устойчивости (Digital Resilience Index – DRI) оценивает способность экономики адаптироваться к цифровой трансформации и противостоять киберугрозам. Он учитывает уровень цифровой грамотности населения, развитость цифровой инфраструктуры и уровень кибербезопасности. Например, Эстония, активно внедряющая цифровые технологии в государственное управление, демонстрирует высокий уровень цифровой устойчивости и является одним из лидеров цифровой трансформации (E-Estonia, 2022).

Наконец, индекс экологической устойчивости (Environmental Sustainability Index – ESI) оценивает способность экономики функционировать в гармонии с окружающей средой. Он учитывает уровень загрязнения окружающей среды, эффективность использования ресурсов и инвестиции в экологически чистые технологии. Например, Дания, являясь лидером в области возобновляемой энергетики, демонстрирует высокий уровень экологической устойчивости и активно развивает «зеленую» экономику (IEA, 2022).

Прогностические модели представляют собой математические и статистические инструменты, предназначенные для анализа данных и прогнозирования будущих событий. В отличие от традиционных индикаторов, они учитывают сложность, взаимосвязанность и динамику экономических процессов. Современные прогностические модели часто базируются на теории сложных систем, которая рассматривает экономику как нелинейную, хаотическую и самоорганизующуюся систему.

Ключевые особенности прогностических моделей включают системность, динамичность, адаптивность и многомерность. Например, применение искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) позволяет выявлять скрытые закономерности, прогнозировать экономические показатели и оценивать риски. Алгоритмы глубокого обучения анализируют большие массивы данных для выявления трендов, которые невозможно обнаружить традиционными методами. Например, нейронные сети используются для прогнозирования финансовых кризисов на основе анализа новостей, рыночной активности и макроэкономических данных (Nature Energy, 2022).

Интеграция новых индикаторов в прогностические модели повышает их точность и прогностическую ценность. Например, разработка модели прогнозирования риска финансового кризиса, основанной на нейронных сетях, учитывает традиционные экономические индикаторы, а также новые индикаторы, такие как индекс сетевой уязвимости и уровень доверия к финансовым институтам (Harvard Business Review, 2022).

Экономическая безопасность в эпоху нелинейности требует перехода от пассивного мониторинга к активному управлению устойчивостью. Разработка и внедрение новых индикаторов, таких как индекс сетевой уязвимости, технологической автономии, социальной сплоченности, цифровой и экологической устойчивости, создают более точные и адаптивные инструменты прогнозирования. Однако важно учитывать вопросы этики и прозрачности при использовании ИИ и МО, чтобы обеспечить доверие к результатам анализа. Только путем постоянного совершенствования методов оценки и прогнозирования рисков можно обеспечить устойчивое развитие экономики и защитить ее от негативных последствий глобальных вызовов.

Список литературы

1. China Daily. Made in China 2025: Progress and Challenges. 2015. URL: 'Made in China 2025' plan unveiled[1]- Chinadaily.com.cn (дата обращения: 15.02.2025).
2. E-Estonia. Digital Transformation in Estonia. 2022. URL: e-Estonia - We have built a digital society & we can show you how (дата обращения: 28.02.2025).
3. Eurostat. Do citizens trust the judiciary and EU institutions? 2022. URL: Do citizens trust the judiciary and EU institutions? - News articles - Eurostat (дата обращения: 09.03.2025).
4. Harvard Business Review. AI for Financial Risk Management . 2025. URL: How an AI Platform Can Help Finance Leaders Drive Strategy and Growth by Managing Regulatory Compliance (дата обращения: 12.03.2025).
5. IEA. Renewable Energy Market Update . 2021. URL: Renewable Energy Market Update - Event - IEA (дата обращения: 20.02.2025).
6. IMF. World Economic Outlook . 2025. URL: World Economic Outlook - All Issues (дата обращения: 07.02.2025).
7. McKinsey & Company. Global Supply Chain Reset . 2020. URL: Resetting supply chains for the next normal | McKinsey (дата обращения: 22.02.2025).

8. Solving Energy Crisis with Software Solutions. 2023. URL: Energy Crisis: Causes and Software Solutions (дата обращения: 01.03.2025).

9. World Economic Forum. Global Risks Report 2023 . 2023. URL: Global Risks Report 2023 | World Economic Forum | World Economic Forum (дата обращения: 10.03.2025).

© В.А. Иванов, 2025

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 611.986

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПЛОСКОСТОПИЯ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ В ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ ШКОЛАХ

Кулаковская Кристина Генадьевна

студент 4-го курса

Бабенко Ольга Николаевна

доктор философии (PhD)

по специальности «6D060700-Биология»,

ассистент-профессор кафедры

«Биология и методика преподавания»

Аннотация: В данной статье приводится анализ распространенности плоскостопия среди школьников 8-х классов городских и сельских школ. Особое внимание уделено факторам, влияющим на физическое развитие школьников. Приведены рекомендации по профилактике плоскостопия и улучшению физического состояния школьников.

Ключевые слова: плоскостопие, школьники, физическая активность, профилактика, деформация стопы.

ANALYSIS OF THE CONDITION OF FLAT FEET OF SCHOOLCHILDREN IN URBAN AND RURAL SCHOOLS

Kulakovskaya Kristina Genadyevna

Babenko Olga Nikolaevna

Abstract: This article provides an analysis of the prevalence of flat feet among 8th grade students in urban and rural schools. Special attention is paid to the factors affecting the physical development of schoolchildren. Recommendations for the prevention of flat feet and improvement of the physical condition of schoolchildren are given.

Key words: flat feet, schoolchildren, physical activity, prevention, foot deformity.

Плоскостопие у школьников является одним из наиболее чувствительных индикаторов состояния их здоровья и физического развития, оказывая влияние

на осанку, походку и общую двигательную активность. В связи с увеличением числа заболеваний опорно-двигательного аппарата среди детей, исследование этих факторов является одной из актуальных задач для улучшения физического состояния подрастающего поколения.

Согласно исследованиям ряда ученых [1-4], в Казахстане и других странах наблюдается увеличение случаев плоскостопия среди школьников, что может быть связано с малой физической активностью, неправильными условиями учебного процесса и длительным временем пребывания в сидячем положении.

Плоскостопие у детей развивается постепенно и может проявляться в виде продольного, поперечного или комбинированного деформирования сводов стопы.

Продольное плоскостопие (ПрП) – это деформация стопы, характеризующаяся стойким уплощением, т.е. уменьшением высоты ее продольного свода. Оно может быть как врожденным, так и развиваться в результате приобретенных факторов [5]. Приобретенное плоскостопие включает несколько типов: травматическое, паралитическое, рахитическое и статическое. Последний тип плоскостопия – наиболее распространен и развивается из-за хронической перегрузки стоп школьников. Различают следующие стадии развития ПрП стопы (рис. 1, а):

I стадия – свод стопы немного уплощен, болей нет или они появляются при физической нагрузке, деформация стопы минимальна.

II стадия – уплощение свода выражено, боли усиливаются при ходьбе и физической нагрузке, видны изменения походки и осанки.

III стадия – деформация стопы отчетливо выражена, хронические боли и нарушение походки.

Поперечное плоскостопие (ПоП) – это деформация стопы, при которой опускается поперечный свод, что нарушает его функции удержания равновесия и обеспечения плавности походки. Различают следующие стадии тяжести ПоП (рис. 1, б):

I стадия – расширение переднего отдела стопы, опускание головок 2-й и 3-й плюсневых костей.

II стадия – опускание головок 2-й и 3-й плюсневых костей, увеличение расстояния между ними, болезненность при пальпации межкостных мышц.

III стадия – деформация переднего отдела стопы, стойкий болезненный синдром, натоптыши под головками плюсневых костей [6].

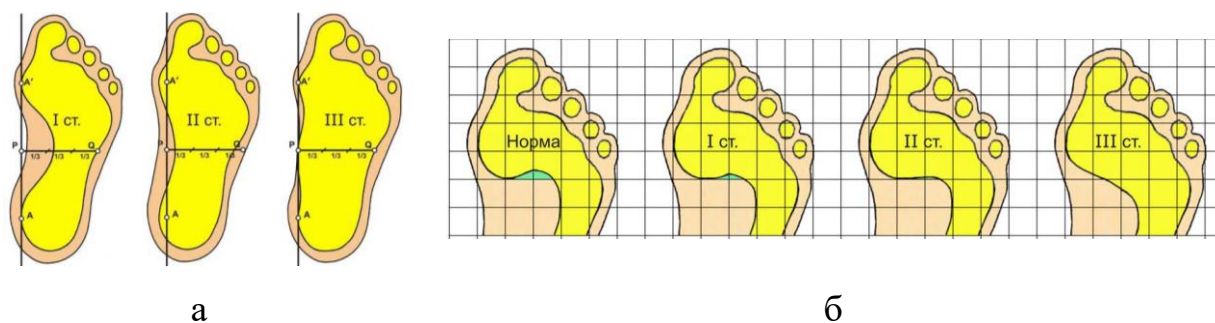


Рис. 1. Стадии развития продольного (А) и поперечного (Б) плоскостопия стопы

Целью данного исследования является выявление и анализ распространенности плоскостопия среди школьников 8-х классов городской и сельской школ.

Исследование было проведено на базе КГУ «Общеобразовательная школа-гимназия № 1 города Кокшетау» и КГУ «Ащигольская средняя школа». В исследовании приняли участие учащиеся 8-х классов обоих полов, из них 79% – городские школьники, а 21% – сельские школьники, что обусловлено малокомплектностью классов в сельских школах.

Предварительно, среди школьников было проведено анонимное онлайн анкетирование, результаты которого показали, что среди сельских школьников около 33% имеют плоскостопие (рис. 2, а), в то время как среди городских – этот показатель составляет 59% (рис. 2, б). Учащиеся, у которых нет нарушений свода стопы, составляют 67% среди сельских школьников и 41% – среди городских.

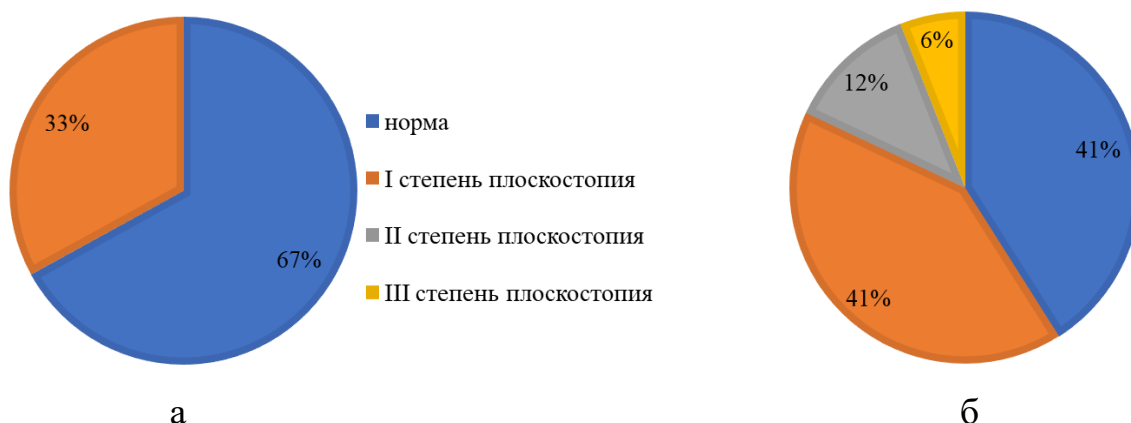


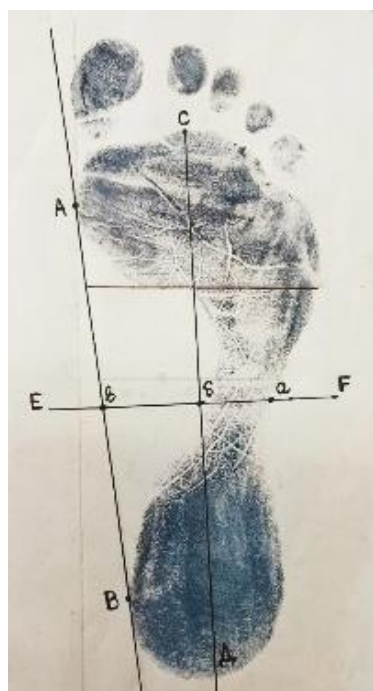
Рис. 2. Наличие плоскостопия среди сельских (а) и городских (б) школьников по данным опроса

Для оценки степени деформации свода стопы, в рамках исследования использовалась плантоподография с расчетом индекса Чижина (ИЧ) [7].

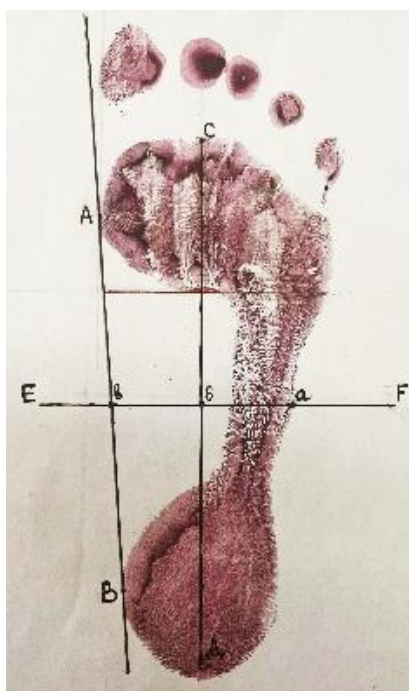
В условиях городской школы, по результатам диагностики ПрП было выявлено, что 71% школьников имеют I степень ПрП, тогда как II и III стадии ПрП выявлены не были. Однако стоит отметить, что у 14% обследованных школьников была зафиксирована I степень ПоП, у 28,5% учеников – II степень, у 28,5% – III степень. При этом у 57% школьников было выявлено комбинированное плоскостопие (рис. 3).

В условиях сельской школы, по результатам диагностики плоскостопия было выявлено, что 33,4% учеников имеют I степень ПрП и 16,7% учеников имеют I степень ПоП. Кроме того, у 16,7% школьников было выявлено комбинированное плоскостопие.

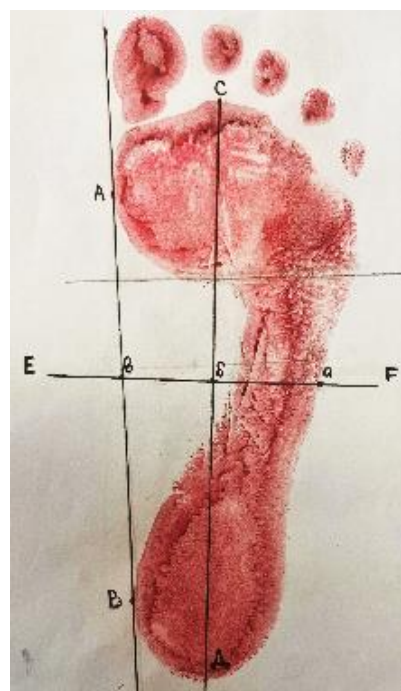
Таким образом, сравнительный анализ показал, что в городских школах у школьников плоскостопие более выражено, чем в сельских школах. Это может свидетельствовать о влиянии ряда факторов, таких как недостаток физической активности, неправильная обувь и нарушение режима дня и питания.



а



б



в



Г

Д

е

а – норма по ПрП (ИЧ=0,76), II ст. ПоП; б – норма по ПрП (ИЧ=1,03), I ст. ПоП;
в – I ст. ПрП (ИЧ=1,22), I ст. ПоП; г – I ст. ПрП (ИЧ=1,3), норма по ПоП;
д – I ст. ПрП (ИЧ=1,7), III ст. ПоП; е – I ст. ПрП (ИЧ=1,4), III ст. ПоП

Рис. 3. Плантоподография стоп школьников

Профилактика плоскостопия особенно важна в школьном возрасте, когда происходит интенсивное развитие организма. Здоровые стопы помогают равномерно распределять нагрузку, улучшая координацию и снижая усталость.

Рекомендации по профилактике плоскостопия для школьников:

1. Регулярно выполняйте физические упражнения.
2. Обратите внимание на правильную осанку во время сидения за партой: спина должна быть прямой, ноги стоять на полу.
3. Используйте ортопедическую обувь с поддержкой свода стопы.
4. Чаще делайте перерывы при длительном сидении, вставайте и разминайтесь.
5. Придерживайтесь правильного положения тела при ходьбе: плечи расправлены, голова и спина прямые.
6. Проходите регулярные осмотры у врача-ортопеда.
7. Укрепляйте мышцы ног (ходьба босиком, упражнения на баланс).
8. Соблюдайте режим сна и отдыха.

9. Проводите занятия на свежем воздухе и избегайте длительного пребывания в сидячем положении.

Рекомендации для педагогов и родителей по профилактике плоскостопия и у школьников:

1. Необходимо включать в учебный план физические упражнения. Родителям также следует поощрять активность ребенка дома и вне школы.

2. Нужно мотивировать школьников заниматься физкультурой, уделяя внимание профилактике плоскостопия и осанки. Родители могут поддерживать детей, создавая условия для регулярных физических нагрузок и занятий спортом.

3. При составлении учебного плана нужно уделять внимание правильному распределению времени для сидячей работы и активного отдыха.

4. Необходимо регулярно проводить уроки и беседы, посвященные правильной осанке, здоровью стоп и профилактике заболеваний.

5. Нужно следить за осанкой школьников во время уроков и напоминать о необходимости поддержания прямой спины.

6. Необходимо проводить классные часы и беседы на тему важности правильной осанки и здоровых стоп для общего здоровья. Родители могут поддерживать эти темы, общаясь с детьми и следя за их здоровьем в повседневной жизни.

Список литературы

1. Гацкан О.В. Формирование плоскостопия, его профилактика и лечение при различных формах // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 65 (часть 1). – С. 60-66.

2. Мелихов Я.П. Актуальные вопросы развития плоскостопия и методы её коррекции // Universum: Психология и образование. – 2017. – № 6 (36). – URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/4852>

3. Шерхова Д.З., Гамаонова В.С. Плоскостопие. Клинические проявления, диагностика и лечение // Молодой ученый. 2023. – № 4 (451). – С. 137-139.

4. Назарова С.А. и др. Плоскостопие: Современные подходы к диагностике и лечению. – Алматы: НЦОЗ, 2024. – С. 21.

5. Михнович Е.Р. и др. Диагностика и лечение продольного плоскостопия: методические рекомендации // БГМУ. – 2004. – С. 26.

6. Костюшев С.М. Современные методы хирургического лечения поперечного плоскостопия и вальгусной деформации 1-го пальца стопы: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.22. – М., 2002. – С. 25.

7. Прокопьев Н.Я., Романова С.В. Спорт и плоскостопие // Молодой ученый. – 2016. – № 12 (116). – С. 525-529.

© К.Г. Кулаковская, О.Н. Бабенко, 2025

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ УМЕНИЙ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ

Вафина Александра Сергеевна

учитель английского языка

МБОУ «Кыренская СОШ»

Аннотация: В контексте реализации Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования одной из наиболее значимых задач является развитие у младших школьников новой компетенции – навыков командной работы. В данной статье рассматривается проблема формирования этих навыков, определяются ключевые аспекты понятия «командная работа», а также выделяются компоненты и критерии для оценки уровня их развития. Кроме того, проводится диагностика степени сформированности указанных умений у младших школьников.

Ключевые слова: начальное общее образование, младший школьник, командная работа, командные умения, коммуникативные универсальные учебные действия.

ASSESSMENT OF THE FORMATION OF TEAMWORK SKILLS IN YOUNGER SCHOOLCHILDREN

Vafina Alexandra Sergeevna

Abstract: In the context of the implementation of the Federal State Educational Standard of Primary General Education, one of the most significant tasks is to develop a new competence among younger schoolchildren – teamwork skills. This article examines the problem of developing these skills, defines the key aspects of the concept of «teamwork», and highlights the components and criteria for assessing their level of development. In addition, the diagnosis of the degree of formation of these skills in younger students is carried out.

Key words: primary general education, primary school student, teamwork, team skills, communicative universal learning activities.

Проблема формирования у младших школьников умений командной работы является важной задачей современного образовательного процесса. Она находит отражение в обновленном образовательном стандарте начального общего образования, вступившем в силу в 2021 году. С принятием нового учредительного документа, регламентирующего организацию образовательного процесса, были пересмотрены требования, предъявляемые к результатам обучения по основной образовательной программе. Одной из новых компетенций, которая должна быть сформирована у младших школьников – умения командной работы. Согласно федеральному образовательному стандарту, данная компетенция предполагает «освоение обучающимися технологий командной работы на основе их личного вклада в решение общих задач, осознание ими личной ответственности, объективной оценки своих и командных возможностей» [3].

Формирование у младших школьников навыков работы в команде – задача первостепенной важности, так как степень их развития оказывает серьезное влияние не только на эффективность и результативность учебной деятельности и адаптацию в социуме, но и на личностное становление ребенка в целом.

На протяжении длительного периода образовательный процесс строился на основании Федерального образовательного стандарта начального общего образования, принятого в 2009 году. Опираясь на данный нормативный документ учителя, развивали у младших школьников коммуникативные универсальные учебные действия. Однако обновленные требования акцентируют внимание педагогов на организации учебного процесса с применением технологии командного обучения, упоминаемой в стандарте. Данные требования сосредотачивают внимание педагогов на освоении учениками нового результата – умения работать в команде. Необходимо подчеркнуть, что в структуре нового ФГОС НОО ожидаемый результат прописан, но учителя не выстраивают систематическую работу по его достижению.

Теоретико-методологической основой нашего исследования выступили:

- концепция психического развития ребенка Д.Б. Эльконина;

- положение о развитии личности в деятельности и общении Л.И. Божович, Л.С. Выготского и др.;
- теория о развитии личности в коллективе А.С. Макаренко;
- идеи о реализации внеурочной деятельности в школе, раскрытые в трудах С.Т. Шацкого;
- психологическая теория учебной деятельности В.В. Давыдова;
- положения об особенностях развития коммуникативных универсальных учебных действий, раскрытые в трудах А.Г. Асмолова, С.Г. Воровщикова, Г.А. Цукерман и др.

По результатам анализа и установления теоретико-методологической основы исследования мы сделали вывод о том, что в трудах отечественных и зарубежных ученых нет упоминания о формировании умений командной работы у младших школьников. Известные педагоги рассматривают вопрос развития личности в коллективе и формирование у них коммуникативных универсальных учебных действий (далее КУУД).

В связи с тем, что вопрос формирования у младших школьников умений командной работы является недостаточно изученным, для того, чтобы сформулировать понятие «командная работа», возникла необходимость ознакомления с понятием «команда». Это позволило выделить существенные характеристики командной работы.

Наиболее узкое определение данной категории представлено в определении – это «группа из двух или более индивидов, которые для достижения определенной цели координируют свои взаимодействия и трудовые усилия» [4, с. 87]. В следующих определениях расширены признаки.

Так, И. Салас, Р. Бёрд, С. Таненбаум считают что «команда – это «небольшое количество человек (чаще всего 5–7, реже до 15–20), которые разделяют цели, ценности и общие подходы к реализации совместной деятельности и взаимопределяют принадлежность свою и партнеров к данной группе. Кроме того, члены команды имеют взаимодополняющие навыки, принимают ответственность за конечные результаты, способны исполнять любые внутригрупповые роли» [цит. по: 1, с. 190].

Близкую позицию отмечаем у Д. Катценбаха, Д.К. Смита, которые рассматривают команду как «небольшую группу людей, взаимодополняющих и

взаимозаменяющих друг друга в ходе достижения поставленных целей. Организация команды строится на продуманном позиционировании участников, имеющих общее видение ситуации и стратегических целей и владеющих отработанными процедурами взаимодействия» [цит. по: 1, с. 189].

Вышесказанное позволяет заключить, что команда – это группа людей, состоящая из двух и более человек, осуществляющих совместную деятельность, направленную на достижение общих целей, и характеризующихся развитым чувством ответственности за достижение совместно поставленных целей в процессе взаимодействия на основе норм и правил организации сотрудничества.

Таким образом, мы можем выделить несколько основных характеристик команды:

- для создания команды необходимо не менее двух человек. В образовательном процессе количество человек в команде не превышает 7–10 человек, в зависимости от вида деятельности (учебная, спортивная и т.д.);
- взаимодействие членов команды друг с другом носит систематический характер;
- командная работа всегда направлена на достижение целей.

Соответственно, командная работа – это совместная работа группы людей, осуществляющих активное взаимодействие между собой для достижения общей цели и решения коллективно поставленных общих задач на основе взаимозависимости и согласованности действий.

Исследование показало, что для младших школьников недостаточно просто практического обучения командной работе. Успешное сотрудничество в команде зависит от трёх важных компонентов:

1. Информационный компонент: дети должны понимать, что такое команда и командная работа, какие правила существуют для эффективного взаимодействия в группе. Это включает в себя знание основных понятий и принципов.
2. Мотивационный компонент: важно, чтобы школьники осознавали ценность командной работы и понимали, как совместные усилия помогают достичь общей цели. Они должны быть мотивированы к сотрудничеству.

3. Деятельностный компонент: дети должны освоить конкретные навыки и методы работы в команде (таблица 1 описывает эти навыки более подробно). Это практическое умение применять знания и мотивацию на деле.

В итоге исследование подчеркивает необходимость комплексного подхода к формированию умений командной работы у младших школьников, охватывающего не только практические действия, но и понимание теории и мотивацию к сотрудничеству. Таблица 1 содержит детализацию практических навыков, необходимых для эффективной командной работы [2].

В приведенной ниже таблице выделены критерии, составляющие сущность компонентов умений командной работы. На основании указанных компонентов и критериев нами были созданы эмпирические показатели, позволяющие оценить степень развития командных умений у младших школьников.

С учетом изложенных критериев и показателей была проведена опытно-экспериментальная работа с обучающимися 4 «В» класса в количестве 27 учащихся муниципального бюджетного образовательного учреждения «Кыренская СОШ».

Для оценки уровня сформированности навыков командной работы был разработан соответствующий диагностический инструментарий по компонентам УКР:

– Для оценки сформированности информационного (когнитивного) компонента: Опросник «Оценка информационного компонента сформированности умений командной работы» (на основе интеллектуального теста Векслера);

– Для оценки сформированности мотивационного компонента: Опросник «Оценка мотивационного компонента сформированности умений командной работы у младших школьников» (на основании методики «Уровень мотивации учения (УМУ)»);

– Для оценки сформированности деятельностного компонента: Методика «Диагностика уровня сформированности общеучебных умений и навыков учащихся» (Опросный лист «Коммуникативные умения и навыки»)

М. Ступницкой), Тест Р.М. Белбина (модифицированный), Бланк наблюдений за уровнем сформированности умений командной работы.

Таблица 1

**Компоненты и критерии сформированности
умений командной работы**

Компоненты умений командной работы	Параметры, определяющие сущность компонента
Информационный	1. Знание, что такое команда, командная работа.
	2. Знание правил взаимодействия с партнером в совместной деятельности.
	3. Знание, что такое цель совместной деятельности и пути ее достижения.
Мотивационный	1. Понимание значимости командной работы в достижении общей цели.
	2. Интерес к работе в команде.
	3. Осознание социальной или личной значимости продукта совместной деятельности.
Деятельностный	1. КУУД (признавать возможность существования разных точек зрения, принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению).
	2. Умение формулировать цели и задачи совместной деятельности.
	3. Умение эффективно использовать ресурсы (распределение ролей в команде, времени).
	4. Умение вовлекать всех участников команды в процесс взаимодействия друг с другом.

Анализируя уровень сформированности умений командной работы на констатирующем этапе эксперимента, мы получили следующие результаты (см. рис. 1):

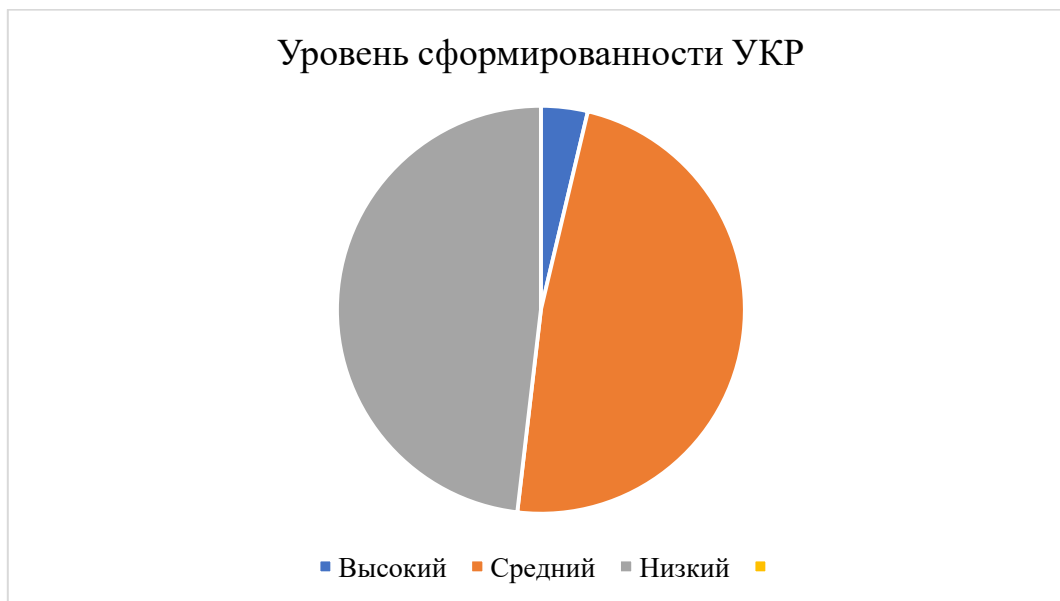


Рис. 1. Результаты выявления уровня сформированности умений командной работы на констатирующем этапе исследования

Анализ результатов показал, что 48,15% (13 чел.) испытуемых обладают низким уровнем сформированности умений командной работы. Данная группа обучающихся участвует в работе команды только при настоятельных просьбах. Дети выполняют свою часть работы, но не интересуются ее вкладом в командный результат. Обучающиеся данной группы не обращают внимание на происходящее в команде, могут не уступать роль лидера или не принимают участие в совместной работе вообще.

48,15% (13 чел.) младших школьников, характеризующихся средним уровнем, знают функциональные обязанности каждого члена команды, умеют формулировать цели в начале работы, предлагать пути их достижения. Обучающиеся данной группы не всегда могут аргументировать свое мнение и стараются отказываться от роли лидера.

Обучающийся с высоким уровнем в классе выявлен один, что составляет 3,7% от количества обучающихся класса. Дети группы, характеризующейся высоким уровнем сформированности УКР, формулируют цели в начале работы, предлагают пути их достижения, приводят аргументы в защиту своего мнения, принимают роль лидера и при необходимости передают её другому члену команды, активно участвуют в совместной работе.

Подводя итоги диагностики уровня сформированности у младших школьников умений командной работы на констатирующем этапе исследования, мы можем сделать вывод о том, что у обучающихся большей

части класса низкий уровень развития данных умений. Это связано с выделенной нами ранее проблемой: недостаточным вниманием педагогов на формирование новой компетенции, указанной во ФГОС НОО 2021 года – умений командной работы. В связи с этим возникла необходимость в проведении работы по поиску условий и средств формирования умений командной работы у учеников и организации целенаправленной работы по развитию данных умений.

Научить младших школьников работать в команде – сложная задача. Это связано с тем, что дети этого возраста ещё недостаточно умеют эффективно сотрудничать. Им не хватает опыта совместной работы, они часто чувствуют себя неуверенно в группах и могут даже отказываться от участия в групповых заданиях. Поэтому уровень развития навыков командной работы у младших школьников обычно низкий. Для того чтобы улучшить ситуацию, необходимо специально создавать условия, способствующие общению и взаимодействию детей друг с другом. Это требует особого подхода, учитывающего их возрастные особенности и потребность в поддержке и развитии уверенности в себе. Необходимо постепенно, шаг за шагом, обучать их навыкам совместной деятельности, создавая комфортную обстановку для работы в команде.

Список литературы

1. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. СПб.: Питер, 2012. 846 с.
2. Вафина А. С. Организация деятельности педагога по формированию у младших школьников умений командной работы / МОЙ ВЫБОР - НАУКА: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 24 апреля 2023 года. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. С. 71-78.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287). М.: Право, 2021. 46 с.
4. Хасина П.Л. Ролевой состав команды и динамика ее эффективности: дис...канд. психол. наук. М., 2011. 155 с.

© А.С. Вафина

**СЕКЦИЯ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ДУХОВНЫЙ КОД В ПРОИЗВЕДЕНИИ «РИКША» ЛАО ШЭ

Ильдарханова-Балчиклы Энже Тургаевна

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Халиков Амир Айратович

КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева

Аннотация: Роман Лао Шэ «Рикша» через трагическую судьбу главного героя Сянцзы раскрывает социальные противоречия Китая начала XX века, исследуя темы труда, надежды и морального падения, а также отражая ключевые аспекты культурного кода эпохи. Произведение остается актуальным как глубокое размышление о человеческой стойкости и социальной несправедливости.

Ключевые слова: культура, Китай, литература, духовность, код.

THE CULTURAL CODE IN THE WORK «RICKSHAW» BY LAO SHE

Idarhanova-Balchikly Enzhe Turgaevna

Halikov Amir Airatovich

Abstract: Lao She's novel «Rickshaw Boy», through the tragic fate of the protagonist Xiangzi, reveals the social contradictions of China at the beginning of the 20th century, exploring the themes of labor, hope and moral decline, as well as reflecting key aspects of the cultural code of the era. The work remains relevant as a deep reflection on human resilience and social injustice.

Key words: culture, China, literature, cultural, code.

Литература является отражением и одной из основ культурного кода. Именно литература формирует и влияет на культурный код. На примере художественных произведений можно изучать культурные коды наций, стран и исторических эпох. В китайской литературе ее духовный код тесно связан с гармонией между человеком и природой, а также с уважением к традициям и истории. Важно определить, что «духовный код культуры с позиции лингвокультурологии – это специфический для каждой культуры набор

способов социальной практики, свод ценностей и правил игры коллективного существования, выработанных в обществе и служащих для постижения мира человеком» [1, с. 7]. Литературные произведения часто используют образы и символы для выражения философских идей и культурных ценностей. Она отражает не только личные переживания авторов, но и коллективное сознание общества. Исследователи классических китайских романов отмечают, что герои произведений – это простые люди, военачальники, монархи и мудрецы.

Лао Шэ (настоящее имя Шу Цинчунь) – один из самых популярных писателей в Китае. Для нашего исследования было выбрано произведение данного автора «Рикша», ведь именно с него начинается творческий путь писателя, которому Лао Шэ остался верен до конца жизни. Именно в этом произведении отражаются сложные социальные и культурные реалии того времени. Лао Шэ отмечал: «Справедливости ради, отмечу, что мои рассказы и прежде были посвящены жизни народа, его испытаниям, невзгодам, лишениям? Может быть, потому что я сам происхожу из бедной семьи, у меня всегда было глубокое сочувствие к людям нужды. В силу своих профессиональных обязанностей мне приходилось возвращаться в так называемой интеллигентной среде, но моими друзьями отнюдь не всегда являются врачи и ученые. Сказители-шошуды, странники, бродячие актеры, кули и рикши – тоже мои друзья» [2, с. 4].

Произведение «Рикша» Лао Шэ, написанное в 1936 году, представляет собой яркий пример китайской литературы, отражающей социальные и экономические изменения того времени. Необходимо отметить, что произведение было прочитано и изучено на русском языке в переводе Рождественской-Молчановой Е. Для исследования также было использовано данное произведение на русском языке в переводе.

«Рикша» начинается с подробного описания изматывающих условий труда рикш, куда органично вплетены замечания автора о неминуемой трагической судьбе почти каждого из них. Среди них можно встретить и бывших полицейских, и учителей, и разорившихся мелких торговцев, и безработных мастеровых. Доведенные до отчаяния, с болью в сердце вступили они на эту дорогу – дорогу смерти. Главного героя зовут Сянцзы. Лао Шэ описывает его как человека, который, несмотря на трудные условия, продолжает бороться за свое место в жизни. Например, Сянцзы, несмотря на то

что он не умеет читать и писать, размышляет о справедливости в мире и мечтает о лучшей жизни.

В произведении ярко прослеживается конфликт между личностью и социальной средой. Сянцзы сталкивается с множеством испытаний, которые приводят его к духовной деградации. Так, после трагической смерти жены, его внутренний мир рушится, и он начинает проклинать себя. Лао Шэ мастерски передает эту трансформацию: «Сянцзы, прежде опрятный, превратился в хилого, грязного рикшу низшего класса».

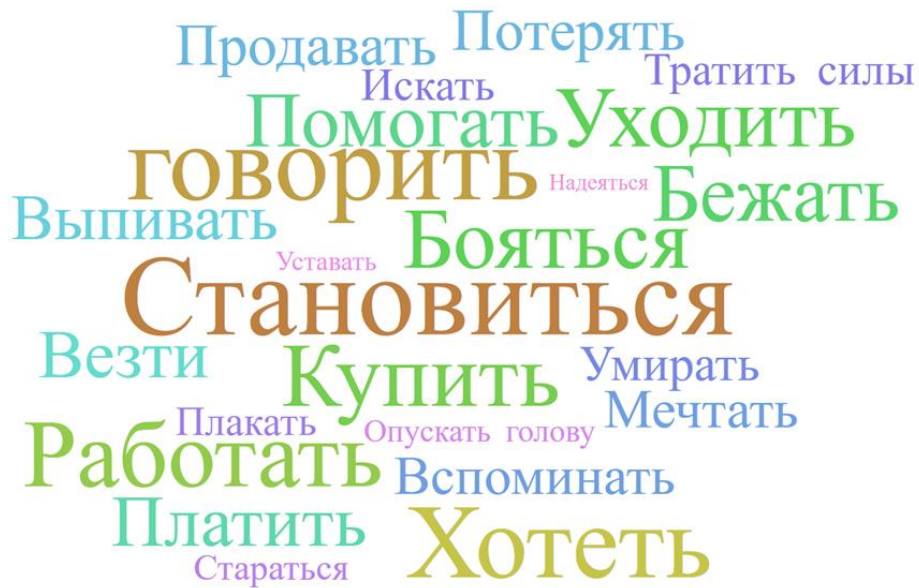
Для анализа текста произведения был выбран метод корпусного исследования, который позволяет выявить наиболее часто употребляемые глаголы и оценить их значимость в контексте авторского замысла. Такие слова не только описывают действия персонажей, но и отражают их эмоциональное и духовное состояние, что особенно важно для изучения концепции культурного кода.

Итак, благодаря бесплатному, мультиплатформенному инструменту для статистических исследований текстов «AntConc», мы смогли выявить частотное количество слов. Например, было выявлено использование более 200 различных глаголов. Такие слова не только описывают действия персонажей, но и отражают их эмоциональное и духовное состояние, что особенно важно для изучения концепции культурного кода.

Особое внимание привлекают глаголы: «уставать», «идти», «работать», «бежать», «стараться», «везти», «тратить силы» и «плакать». Выделенные глаголы не только отражают повседневную жизнь главного героя, но и более глубокие социальные реалии Китая начала XX века. Частое использование этих слов подчёркивает физическую нагрузку, которая в дальнейшем становится символом страданий и борьбы.

Более того, важно отметить, еще глаголы «искать», «становиться», «говорить», «мечтать», «помогать», «хотеть». Герой постоянно находится в поиске возможностей для улучшения своего положения.

Глаголы, обозначающие эмоциональные состояния, такие как «страдать», «надеяться» и «бояться», также заслуживают внимания. Эти глаголы отражают не только личные переживания персонажей, но и коллективные настроения общества того времени. Более наглядно частота употребления глаголов в тексте была смоделирована в виде облака слов (Рис. 1).



**Рис. 1. Корпусный анализ глаголов
из произведения «Рикша» Лао Шэ**

В данном произведении духовный код заключается в «мечте», «работе», «надежде», «семье». К большому сожалению, Сянцзы не выстоял перед трудностями жизни, несмотря на сильное и оптимистичное начало. Надежда постепенно угасает, и он становится тенью самого себя. Автор через судьбу Сянцзы показывает, как дух человека может быть сломлен, но также и как он может продолжать бороться, несмотря на все испытания. Главный герой – это собирательный образ рикш того времени, ведь в XX веке в Китае было много людей из низшего класса и многие старались выбраться из бедности путём кропотливого труда.

Таким образом, «Рикша» Лао Шэ – это не просто литературное произведение, а глубокое исследование человеческой природы, духовного кода и социальных реалий Китая. Результаты исследования подчеркивают значимость духовного кода для интерпретации китайской литературы. Благодаря корпусному анализу мы выявили частотность определенных слов, проанализировали их в контексте и выявили, что главный герой находится не только в состоянии постоянной физической нагрузки, которая становится символом страданий и борьбы, но и в эмоциональном напряжении, что указывает на его внутреннюю борьбу и надежду на будущее. Это произведение не только отражает характерные черты китайской культуры, но и транслирует ценности сострадания, что делает его актуальным и важным для читателей всех времен и народов.

Список литературы

1. Маслова, В. А. Духовный код культуры и его роль в единении восточных славян // Восточнославянские языки и литературы в европейском контексте: сб. науч. ст. по материалам докл. V Междунар. науч. конф., Могилев – 2018. – С. 7-12.
2. Лао Шэ /Избранные произведения Пер. с кит.; [Сост. Е. Рождественской-Молчановой; Вступ. ст. В. Сорокина]. – Москва: Худож. лит., 1991. — 701 с.

© Э.Т. Ильдарханова-Балчиклы, А.А. Халиков

ЛЕКСИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИНХРОННОГО ПЕРЕВОДА И СТРАТЕГИИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Мустанова Шахноза Рустамовна

самостоятельный соискатель

УзГУМЯ

Аннотация: Статья посвящена изучению лексических проблем, возникающих при синхронном переводе с английского на узбекский язык, с акцентом на анализ инаугурационной речи Дональда Трампа от 20 января 2025 года. Рассматриваются трудности, связанные с переводом идиом, культурно-специфических выражений и эмоционально окрашенной лексики. В работе применён качественный анализ примеров из текста речи, а также обзор существующих исследований в области переводоведения. Предложены стратегии преодоления лексических барьеров, такие как адаптация, компенсация и использование эквивалентов. Результаты подчеркивают важность лингвистической и культурной компетенции переводчика для успешной передачи смысла в условиях ограниченного времени.

Ключевые слова: синхронный перевод, лексические проблемы, английский язык, узбекский язык, идиомы, культурная адаптация, переводческие стратегии, эквивалентность, инаугурационная речь.

LEXICAL PROBLEMS OF SIMULTANEOUS TRANSLATION AND STRATEGIES FOR OVERCOMING THEM

Mustanova Shakhnoza Rustamovna

Abstract: The article is devoted to the study of lexical problems that arise during simultaneous translation from English into Uzbek, with an emphasis on the analysis of Donald Trump's inauguration speech on January 20, 2025. The difficulties associated with translating idioms, culturally specific expressions and emotionally charged vocabulary are considered. The work uses a qualitative analysis of examples from the speech text, as well as a review of existing research in the field of translation studies. Strategies for overcoming lexical barriers are proposed, such as adaptation, compensation and the use of equivalents. The results emphasize the importance of the

translator's linguistic and cultural competence for successfully conveying meaning under limited time.

Key words: simultaneous translation, lexical problems, English language, Uzbek language, idioms, cultural adaptation, translation strategies, equivalence, inaugural speech.

Введение. Синхронный перевод – это сложный процесс, требующий от переводчика не только глубокого знания языков, но и способности мгновенно обрабатывать лексический материал в условиях ограниченного времени. Перевод с английского на узбекский язык осложняется различиями в лексических системах: английский изобилует идиомами и аналитическими конструкциями, тогда как узбекский язык опирается на агглютинативную структуру и богатую морфологию. Эти особенности создают лексические проблемы, такие как отсутствие прямых эквивалентов, утрата образности или искажение эмоционального тона.

В качестве объекта анализа выбрана инаугурационная речь Дональда Трампа, произнесённая 20 января 2025 года в Капитолии (Вашингтон, округ Колумбия), опубликованная на сайте Белого дома. Речь характеризуется яркой лексикой, политической риторикой и культурно-специфическими выражениями, что делает её идеальным материалом для исследования.

Цель статьи – выявить основные лексические трудности при синхронном переводе данной речи и предложить стратегии их преодоления.

Методология. Исследование основано на качественном анализе текста инаугурационной речи Трампа. Были отобраны несколько лексических единиц, представляющих трудности для перевода: идиомы, метафоры и культурно-специфические выражения. Каждый пример проанализирован с точки зрения его семантики, контекста и возможных переводческих решений.

Дополнительно проведено сравнение дословного перевода с адаптированными вариантами, чтобы оценить их естественность для узбекской аудитории. В процессе анализа использовались записи синхронных переводов, выполненных профессиональными переводчиками на международных мероприятиях в 2025 году.

Литературный обзор. Лексические проблемы в синхронном переводе активно изучаются в переводоведении. Н. Гарбовский отмечает, что отсутствие эквивалентов для идиом и фразеологизмов – одна из главных трудностей

устного перевода [1, с. 56]. Л. Латышев подчёркивает важность адаптации для сохранения смысла в языках с разной структурой [2, с. 89].

В контексте английского и узбекского языков Х. Каримова указывает на необходимость учитывать культурные различия при переводе лексики с эмоциональной окраской [3, с. 120]. А. Мирзаев акцентирует внимание на временных ограничениях синхронного перевода, которые усложняют выбор лексических единиц [4, с. 95]. Западные исследователи, такие как Д. Селескович, подчёркивают роль культурной компетенции в преодолении лексических барьеров [5, с. 30]. Однако конкретных исследований, посвящённых синхронному переводу речей Трампа на узбекский язык, пока недостаточно, что делает данную работу актуальной.

Обсуждение и анализ. Лексические проблемы при переводе инаугурационной речи Трампа можно разделить на три категории: идиомы, метафоры и культурно-специфические выражения. Рассмотрим их на примерах из текста.

1. Идиомы:

- Английский: «put America first» (Дословно: «ставить Америку на первое место»).
- Прямой перевод: «Amerikani birinchi o‘ringa qo‘yish» — звучит формально и теряет политический подтекст.
- Адаптированный перевод: «Amerika manfaatlarini birinchi o‘ringa qo‘yish» — передаёт приоритет и звучит естественно. Стратегия адаптации позволяет сохранить смысл и эмоциональную силу выражения [6, с. 114].

2. Метафоры:

- Английский: «the golden age of America begins right now» (Золотой век Америки начинается прямо сейчас).
- Прямой перевод: «Amerikaning oltin davri hozirdan boshlanadi» — приемлемо, но теряется торжественность.
- Компенсированный перевод: «Amerika uchun ulug‘vor va yorqin davr endi boshlanmoqda» — усиливает эмоциональный эффект через добавление эпитетов. Компенсация помогает передать пафос оригинала, что важно для инаугурационной речи.

3. Культурно-специфические выражения:

- Английский: «liquid gold under our feet» (жидкое золото под нашими ногами, имеется в виду нефть).

– Прямой перевод: «oyog‘imiz ostidagi suyuq oltin» — непонятно для узбекской аудитории без контекста.

– Эквивалент: «yer ostidagi bebaho boylik» — передаёт смысл через культурно близкое понятие богатства. Использование эквивалента устраняет культурный барьер и делает образ доступным [7, с. 62].

Стратегии преодоления:

– **Адаптация:** изменение формы выражения для соответствия нормам узбекского языка.

– **Компенсация:** добавление лексических элементов для сохранения стиля.

– **Эквивалентность:** замена оригинального образа на культурно близкий аналог. Эти стратегии требуют от переводчика быстрого анализа контекста и творческого подхода, что особенно важно в синхронном переводе.

Результаты. Анализ показал, что лексические проблемы в синхронном переводе речи Трампа связаны с идиоматичностью, метафоричностью и культурной спецификой английского языка. Прямой перевод часто приводит к утрате смысла или стилистической окраски, что недопустимо в публичной речи.

Предложенные стратегии — адаптация, компенсация и эквивалентность — эффективно решают эти трудности. Например, адаптация фразы «put America first» в «Amerika manfaatlarini birinchi o‘ringa qo‘yish» сохраняет политический подтекст, а компенсация в «ulug‘vor va yorqin davr» усиливает торжественность «golden age». Однако в некоторых случаях, таких как перевод специфических метафор, полная передача образа остаётся сложной задачей.

Результаты подчёркивают необходимость подготовки переводчиков к работе с лексикой публичных выступлений, особенно в условиях межкультурного взаимодействия.

Заключение. Лексические проблемы при синхронном переводе инаугурационной речи Трампа отражают общие трудности перевода с английского на узбекский язык. Исследование выявило, что адаптация, компенсация и эквивалентность являются ключевыми стратегиями для сохранения смысла и стиля. Успех перевода зависит от способности переводчика учитывать культурный контекст и оперативно принимать решения.

Работа подчёркивает важность развития профессиональных навыков синхронистов и предлагает основу для дальнейших исследований в области перевода политической риторики.

Список литературы

1. Гарбовский Н.К. Теория перевода. — М.: Изд-во МГУ, 2004.
2. Латышев Л.К. Технология перевода. — М.: НВИ-Тезаурус, 2005.
3. Каримова Х. Лексические особенности перевода с английского на узбекский язык. — Ташкент: Фан, 2018.
4. Мирзаев А. Синхронный перевод: вызовы и решения. — Ташкент: УзГУМЯ, 2020.
5. Селескович Д. Устн.перевод: теория и практика. Париж: Didier, 1995.
6. Алимов В.В. Теория перевода: учебное пособие. — М.: URSS, 2005.
7. Комиссаров В.Н. Современное переводоведение. — М.: ЭТС, 2001.

© Ш.Р. Мустанова

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ДИСКРЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (DEM)
ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ**

Чегодайкин Илья Михайлович

студент

Вабищевич Петр Николаевич

д.ф.-м.н., профессор

МГУ им. М.В. Ломоносова,

Филиал в г. Сарове

Аннотация: Гранулированные материалы играют ключевую роль в различных отраслях промышленности, таких как строительство, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство и фармацевтика. Понимание и прогнозирование их поведения под воздействием внешних сил имеет критическое значение для оптимизации производственных процессов и повышения их эффективности. Метод дискретных элементов (DEM) является мощным инструментом для моделирования динамики гранулированных материалов, позволяя детально анализировать взаимодействия между отдельными частицами. Целью данной работы является разработка и реализация метода дискретных элементов для моделирования гранулированных материалов с использованием графических процессоров (GPU). В работе рассматривается теория метода DEM, а также разрабатывается и тестируется алгоритм для эффективного параллельного вычисления на GPU.

Ключевые слова: метод дискретных элементов, гранулированные материалы, графические процессоры, горная промышленность, параллельное программирование.

**IMPLEMENTATION OF THE DISCRETE ELEMENT
METHOD (DEM) FOR MATHEMATICAL MODELING
OF GRANULAR MATERIALS USING GPU**

Chegodaykin Ilya Mikhailovich

Vabishchevich Petr Nikolaevich

Abstract: Granular materials play a key role in various industries such as construction, mining, agriculture and pharmaceuticals. Understanding and predicting their behavior under external forces is critical to optimize manufacturing processes and improve their efficiency. Discrete element method (DEM) is a powerful tool for modeling granular material dynamics, allowing detailed analysis of interactions between individual particles. The aim of this paper is to develop and implement a discrete element method for modeling granular materials using graphics processing units (GPUs). In this paper, the theory of DEM is reviewed and an algorithm for efficient parallel computation on GPUs is developed and tested.

Key words: discrete element method, granular materials, GPUs, mining, parallel programming.

Уравнения для поступательного и вращательного движения для частицы m_i записывается следующим образом:

$$m_i \frac{d^2 \mathbf{r}_i}{dt^2} = \sum_j (\mathbf{F}_{ij}^n + \mathbf{F}_{ij}^t) + m_i \mathbf{g}$$

$$I_i \frac{d\boldsymbol{\omega}_i}{dt} = \sum_j (\mathbf{T}_{ij}^t + \mathbf{T}_{ij}^r)$$

Где m_i – масса частицы i , r_i – радиус-вектор положения центра масс частицы i , \mathbf{F}_{ij}^n и \mathbf{F}_{ij}^t – соответственно нормальная и тангенциальная контактные силы, I_i – момент инерции, для сфер это значение равно $0.4m_i R_i^2$, $\boldsymbol{\omega}_i$ – угловая скорость, \mathbf{T}_{ij}^t и \mathbf{T}_{ij}^r – крутящие моменты, которые частица j оказывает на частицу i из-за контактных сил, \mathbf{g} – ускорение свободного падения.

Уравнения для контактных сил \mathbf{F}_{ij}^n и \mathbf{F}_{ij}^t , которые частица i испытывает от частицы j , заданы как:

$$\mathbf{F}_{ij}^n = \left[k_{ij}^n \delta_n^{3/2} - \gamma_{ij}^n (\mathbf{v}_{ij} \cdot \mathbf{n}_{ij}) \right] \mathbf{n}_{ij}$$

$$\mathbf{F}_{ij}^t = \left(-k_{ij}^t |\boldsymbol{\xi}_t| - \gamma_{ij}^t \mathbf{v}_{ij} \cdot \mathbf{t}_{ij} \right) \frac{\boldsymbol{\xi}_t}{|\boldsymbol{\xi}_t|}$$

Где k - коэффициент упругости, γ - коэффициент демпфирования, δ_n - деформация в нормальном направлении между частицами i и j , \mathbf{v}_{ij} ($\mathbf{v}_{ij} = \mathbf{v}_i -$

\mathbf{v}_j) – вектор скорости частицы i относительно j , \mathbf{n}_{ij} - единичный вектор в направлении от центра частицы i к центру частицы j , \mathbf{t}_{ij} - единичный вектор в тангенциальном направлении, ξ_t - тангенциальное смещение, ξ_n - тангенциальное смещение.

Деформация в нормальном направлении между частицами i и j вычисляется как:

$$\delta_n = R_i + R_j - R_{ij} \text{ (рис.1)}$$

R_i и R_j - радиусы частиц i и j , R_{ij} - расстояние между центрами частиц.

$$\text{Тангенциальное смещение } \xi_t = \int_{t_0}^t \mathbf{v}_t dt$$

$$\text{с } \mathbf{v}_t = (\mathbf{v}_i - \mathbf{v}_j)\mathbf{t}_{ij} - (\boldsymbol{\omega}_i R_i + \boldsymbol{\omega}_j R_j) \times \mathbf{n}_{ij}.$$

Где \mathbf{t}_{ij} — это единичный вектор в тангенциальном направлении:

$$\mathbf{t}_{ij} = \frac{\mathbf{v}_{ij} - (\mathbf{v}_{ij}\mathbf{n}_{ij})\mathbf{n}_{ij}}{|\mathbf{v}_{ij} - (\mathbf{v}_{ij}\mathbf{n}_{ij})\mathbf{n}_{ij}|}$$

Моменты сил, которые частица i испытывает со стороны частицы j из-за контактной силы вычисляются следующим образом:

$$\mathbf{T}_{ij}^t = -R_i(\mathbf{n}_{ij} \times \mathbf{F}_{ij}^t), \mathbf{T}_{ij}^r = -\mu_r R_i |\mathbf{F}_{ij}^n| \overline{\boldsymbol{\omega}_i}$$

Где μ_r - коэффициент трения, $\overline{\boldsymbol{\omega}_i} = \frac{\boldsymbol{\omega}_i}{|\boldsymbol{\omega}_i|}$ единичный вектор.

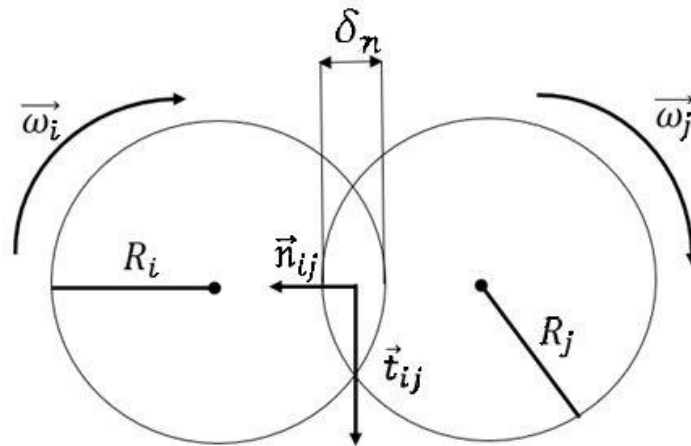


Рис. 1. Контакт двух частиц

Коэффициенты для контактных сил вычисляются следующим образом:

$$k_{ij}^n = \frac{2Y}{3(1-\sigma^2)} \sqrt{R} \quad k_{ij}^t = \frac{2Y}{(2+\sigma)(1-\sigma)} \sqrt{R} \delta_n$$

$$\gamma_{ij}^n = -2 \sqrt{\frac{5}{6}} \beta \sqrt{S_n \frac{m_i}{2}} \quad \gamma_{ij}^t = -2 \sqrt{\frac{5}{6}} \beta \sqrt{S_t \frac{m_i}{2}}$$

Где:

$$\bar{R} = \frac{R_i R_j}{R_i + R_j}, \quad \beta = \frac{\ln(e)}{\sqrt{\ln^2(e) + \pi^2}},$$

$$S_n = \frac{Y}{1 - \sigma^2} \sqrt{\bar{R}} \delta_n, \quad S_t = \frac{2Y}{(2 + \sigma)(1 - \sigma)} \sqrt{\bar{R}} \delta_n$$

Таблица 1

Значения констант

Параметры	Значения
Модуль Юнга, Y	10^7 Н/м ²
Коэффициент Пуассона, σ	0.3
Плотность частиц, ρ	2500 Н/м ³
Коэффициент качения, μ_r	0.3
Коэффициент восстановления, e	0.95
Шаг по времени, τ	10^{-7} с

В данном исследовании рассматриваются три типа распределений размеров частиц, включая мономодальное, бимодальное и гауссовское распределения. Для модели идеального мономодального распределения диаметр частиц устанавливается равным 30 мкм. Для модели бимодального распределения диаметры частиц составляют 20 мкм и 40 мкм, а соотношение количества частиц установлено как 5:5. Для гауссовского распределения, распределение среднее значение равно 30 мкм, а стандартное отклонение составляет 7,5 мкм. Частицы, диаметр которых превышает 45 мкм или меньше 15 мкм, встречаются редко, поэтому они исключены из данной симуляции, чтобы избежать существенного влияния на результат.

В процессе моделирования 4000 ($10 \times 10 \times 40$) частиц равномерно распределены без перекрытия в прямоугольном пространстве (500 мкм \times 500 мкм \times 2000 мкм).

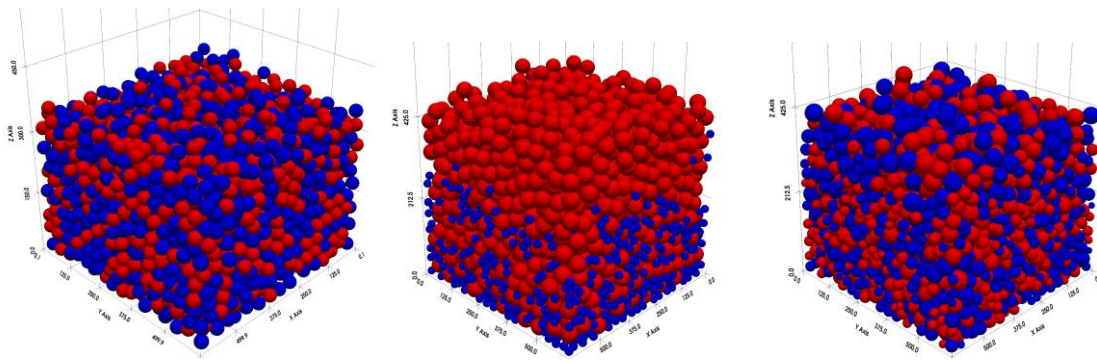


Рис. 2. Результаты работы программы для случаев насыпания сфер с одинаковым мономодальной, бимодальным и гауссовым распределениями диаметров (слева направо соответственно)

Подсчитаем плотность упаковки, результаты в таблице 2:

Таблица 2

Плотность упаковки частиц

Плотность упаковки	Тип распределения диаметров		
	Мономодальное	Бимодальное	Гауссово
Данная работа	0.5914	0.5994	0.5898

Также в работе исследовалось ускорение программы при использовании различных технологий программирования. Результаты в таблице 3:

Таблица 3

Время и ускорение программы при использовании различных технологий

Количество частиц, N	Время последовательной программы CPU, сек	Время CPU с технологией OMP 4 ядра, сек	Время GPU с технологией CUDA, сек	Ускорение S программы с технологией OMP	Ускорение S программы с технологией CUDA
512	93.84	44.28	16.33	2.12	5.75
2048	1484.46	543.58	115.28	2.73	12.88
4096	5959.01	1862.28	455.28	3.19	13.09
16384	109134.15	27559.09	7814.12	3.96	13.96

Заключение: В данной работе была проведена реализация метода дискретных элементов для математического моделирования гранулированных материалов с использованием графических процессоров. Основные результаты и выводы работы включают следующее:

Практическое ускорение вычислений на GPU продемонстрировало значительное преимущество по сравнению с CPU. Таким образом, выбранный подход демонстрирует высокую эффективность использования GPU для моделирования гранулированных материалов, особенно при больших размерах задач.

С увеличением размера задачи время выполнения на CPU существенно возрастало, тогда как на GPU наблюдался более умеренный рост времени выполнения. Это демонстрирует высокую масштабируемость метода на GPU, что позволяет эффективно обрабатывать большие объемы данных и сложные задачи. Высокая производительность и эффективность параллельных вычислений на GPU подтверждают значительные преимущества их применения для моделирования сложных систем. GPU позволяют существенно повысить скорость и масштабируемость вычислений, что открывает новые возможности для научных исследований и практических приложений.

Реализация метода дискретных элементов с использованием графических процессоров доказала свою эффективность и целесообразность. Полученные результаты демонстрируют, что применение GPU позволяет значительно ускорить вычисления и улучшить их масштабируемость. Работа демонстрирует, что интеграция GPU в вычислительные процессы открывает новые возможности для повышения производительности и точности математического моделирования. Это имеет важное значение для науки и промышленности, способствуя развитию новых технологий и улучшению существующих производственных процессов, делая их более эффективными и надежными.

© И.М. Чегодайкин, П.Н. Вабищевич

**СЕКЦИЯ
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРОНАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ПРИМЕРЕ ЯРЕГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Умняев Вячеслав Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент

кафедра ПРМПИ

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный

технический университет»

Безрученков Савелий Сергеевич

студент

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный

технический университет»

Аннотация: В статье описывается технология разработки месторождений высоковязкой нефти и природных битумов, представляющая сложную задачу для современной нефтедобычи. Рассматриваются основные методы повышения нефтеотдачи, включая паротепловое воздействие (ПТВ), и их эффективность в условиях высокой вязкости углеводородов. Особое внимание уделено Ярегскому месторождению, где применяются комбинированные методы добычи, такие как SAGD и шахтная разработка. Анализируются современные технологии исследования паронагнетательных скважин, включая оборудование и методики интерпретации данных. Приводятся примеры практических исследований, выявляющие ключевые проблемы и пути их решения. В заключении обозначены перспективы развития технологий для повышения эффективности разработки трудноизвлекаемых запасов нефти.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, природные битумы, паротепловое воздействие, Ярегское месторождение, геофизические исследования, нефтеотдача.

GEOPHYSICAL STUDIES OF STEAM INJECTION WELLS USING THE EXAMPLE OF THE YAREGA FIELD

Umnyaev Vyacheslav Gennadievich

Bezruchenkov Savely Sergeevich

Abstract: The article describes the technology of developing deposits of high-viscosity oil and natural bitumen, which is a difficult task for modern oil production. The main methods of increasing oil recovery, including steam-thermal effects (PTW), and their effectiveness in conditions of high viscosity of hydrocarbons are considered. Special attention is paid to the Yarega deposit, where combined mining methods such as SAGD and mining are used. Modern research technologies for steam injection wells, including equipment and data interpretation techniques, are analyzed. Examples of practical research are provided that identify key problems and ways to solve them. In conclusion, the prospects for the development of technologies to increase the efficiency of the development of hard-to-recover oil reserves are outlined.

Key words: high-viscosity oil, natural bitumen, steam and thermal effects, Yarega deposit, geophysical research, oil recovery.

1. Введение

Разработка месторождений высоковязкой нефти и природных битумов представляет собой одну из наиболее сложных технологических задач современной нефтедобычи. По данным Министерства энергетики Российской Федерации, общие запасы высоковязких нефтей в России превышают 7 миллиардов тонн, что составляет значительную часть углеводородных ресурсов страны. Однако традиционные методы добычи оказываются малоэффективными для этих месторождений из-за исключительно высокой вязкости нефти, которая в пластовых условиях может достигать от 10 до 1000 Па·с, а в некоторых случаях и выше.

Основным методом повышения нефтеотдачи на таких месторождениях в настоящее время является паротепловое воздействие (ПТВ). Этот метод основан на способности пара значительно снижать вязкость нефти – при нагреве до температур 70-100°C вязкость может уменьшаться в 50-100 раз, что делает углеводороды подвижными и пригодными для добычи. Однако эффективность паротеплового воздействия зависит от множества факторов, среди которых ключевыми являются качество нагнетаемого пара (его степень сухости и температура), равномерность прогрева пласта, а также контроль за возможными прорывами пара к добывающим скважинам.

Ярегское нефтетитановое месторождение, расположенное в Республике Коми, представляет собой уникальный пример комбинированной разработки высоковязких углеводородов. Здесь одновременно применяются как шахтный

способ добычи, так и закачка пара через специальные нагнетательные скважины. Такая комбинация методов позволяет достигать высокой эффективности разработки, но одновременно требует тщательного контроля за процессами паронагнетания. В данной статье подробно рассматриваются современные методы исследования паронагнетательных скважин, особенности интерпретации получаемых данных, а также ключевые проблемы, с которыми сталкиваются специалисты при проведении таких исследований.

2. Технологии паротеплового воздействия на Ярегском месторождении

2.1. Геолого-физические особенности месторождения

Ярегское месторождение характеризуется рядом уникальных геологических особенностей, которые существенно влияют на технологию разработки. Нефтеносные пласты залегают на относительно небольшой глубине - от 160 до 200 метров, что делает возможным применение шахтного способа добычи. Однако высокая вязкость нефти в пластовых условиях (10-12 Па·с) требует обязательного применения методов теплового воздействия.

Особенностью месторождения является также сложное строение коллектора – наличие тектонических нарушений и неоднородность фильтрационных свойств по площади. Это приводит к неравномерному распределению пара при нагнетании и требует постоянного контроля за процессом закачки. При нагреве до температур 70-100°C вязкость ярегской нефти снижается до 80-100 мПа·с, что делает возможным её добычу, но одновременно создаёт риск преждевременных прорывов пара по высокопроницаемым зонам.

2.2. Применяемые технологии разработки

На Ярегском месторождении применяются две основные технологии добычи:

1. Технология SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage), предполагающая использование парных горизонтальных скважин - нагнетательной и добывающей.

2. Шахтная разработка с закачкой пара через вертикальные скважины.

Комбинация этих методов позволяет достигать высоких показателей нефтеотдачи, но требует тщательного контроля за параметрами нагнетаемого пара и его распределением в пласте. Особое внимание уделяется предотвращению прорывов пара как к добывающим скважинам, так и в горные выработки.

2.3. Конструктивные особенности паронагнетательных скважин

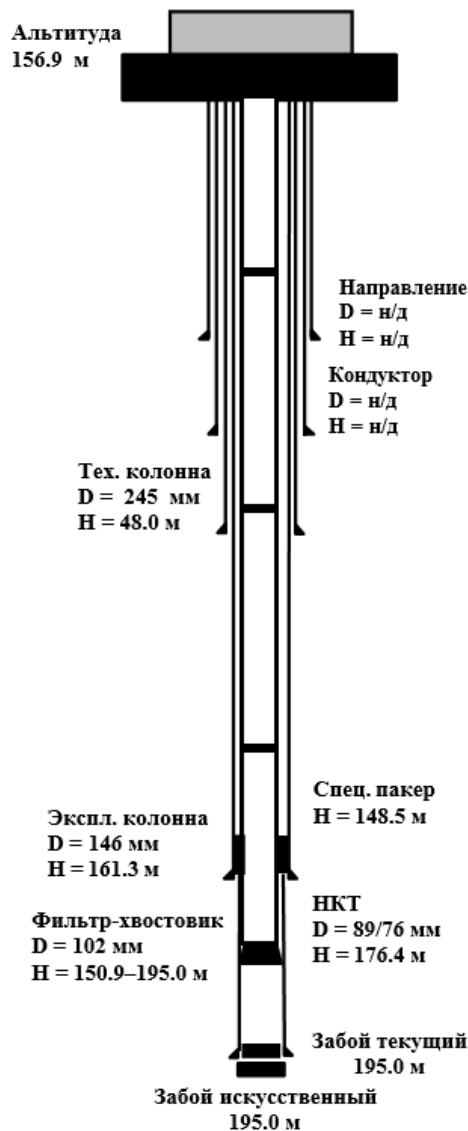


Рис. 1. Схема конструкции скважины

Типовая конструкция паронагнетательной скважины на Ярегском месторождении включает несколько ключевых элементов:

- Направляющую колонну диаметром 245 мм, спускаемую на глубину около 48 метров.
- Эксплуатационную колонну диаметром 146 мм, доходящую до глубины 161,3 метра.
- Фильтр-хвостовик диаметром 102 мм в интервале 150,9–195,0 метров.
- НКТ (насосно-компрессорные трубы) диаметром 89/76 мм, спускаемые на глубину 176,4 метра.

– Специальный термостойкий пакер, устанавливаемый на глубине 148,5 метров.

Такая конструкция позволяет эффективно нагнетать пар в пласт, но одновременно создаёт определённые сложности при проведении геофизических исследований. В частности, наличие участков с разным диаметром труб приводит к изменению гидродинамических характеристик потока, что необходимо учитывать при интерпретации данных.

3. Методы исследования паронагнетательных скважин

3.1. Основные задачи исследований

Проведение геофизических исследований паронагнетательных скважин решает несколько важных задач:

1. Оценка параметров нагнетаемого пара:

- Измерение давления и температуры по стволу скважины.
- Определение степени сухости пара.
- Расчёт удельной энтальпии теплоносителя.

2. Изучение приёмистости пласта:

- Определение интервалов приёма теплоносителя.
- Оценка распределения потоков по перфорированным интервалам.
- Выявление зон преждевременного прорыва пара.

3. Контроль технического состояния скважины:

- Проверка герметичности колонн и пакера.
- Диагностика состояния НКТ.
- Выявление возможных повреждений фильтра.

3.2. Используемое оборудование и методики

Проведение исследований в условиях высоких температур (до 300°C и выше) требует специального оборудования. Наиболее распространённым прибором для таких исследований является канадский геофизический комплекс PPS71, который обладает рядом уникальных характеристик:

- Рабочий температурный диапазон до 350°C.
- Время непрерывной работы до 4 часов.
- Высокоточные датчики давления на основе силикон-сапфировых элементов.
- Термометры сопротивления (RTD) с вынесенными чувствительными элементами.

- Механический расходомер для измерения скорости потока.
- Встроенный гамма-локатор для точной привязки к глубине.

Однако использование этого оборудования сопряжено с рядом проблем:

1. Высокая стоимость комплекса (от 200 тысяч долларов).
2. Ограниченный ресурс работы в экстремальных условиях.
3. Отсутствие полноценных российских аналогов.
4. Необходимость специальной подготовки персонала.

Методика проведения исследований включает несколько последовательных этапов:

1. Подготовительные работы:

- Проверка состояния скважины.
- Шаблонирование для определения текущего забоя.
- Подготовка оборудования к спуску.

2. Основной этап измерений:

- Спуск прибора на рабочую глубину.
- Проведение измерений в режиме закачки пара.
- Дополнительные исследования после остановки закачки.

3. Обработка и интерпретация данных:

- Коррекция данных с учётом конструктивных особенностей скважины.
- Расчёт параметров пара и его распределения.
- Построение термодинамических моделей.

4. Пример исследования скважины № 3023

4.1. Подготовка и проведение исследований

Исследование скважины № 3023 Ярегского месторождения проводилось по стандартной методике с использованием прибора PPS71. Перед началом основных работ было выполнено шаблонирование, которое показало, что текущий забой скважины находится на глубине 195,0 метров. Особое внимание было уделено подготовке оборудования - проверке всех резьбовых соединений, наличию уплотнительных колец и их смазке термостойкой пастой.

При спуске прибора было отмечено увеличение натяжения кабеля в интервале 152,0–176,0 метров, что связано с наличием участков НКТ уменьшенного диаметра (76 мм). Такая конструкция применяется для

увеличения скорости выхода теплоносителя из труб и более эффективного воздействия на нижние интервалы перфорации.

4.2. Анализ полученных данных

4.2.1. Распределение давления и температуры

При анализе распределения давления и температуры по стволу скважины были выявлены несколько характерных особенностей:

1. В интервале НКТ уменьшенного диаметра (76 мм) наблюдалось резкое падение давления с 8 до 5 МПа и снижение температуры с 250 до 180°C. Это явление объясняется дроссельным эффектом, возникающим при изменении сечения потока.

2. После выхода из НКТ давление стабилизировалось, а температура начала постепенно возрастать.

3. В интервале перфорации (160-195 м) отмечалось плавное снижение температуры, свидетельствующее о теплообмене с пластом.

4.2.2. Результаты расходомерии

Анализ данных расходомерии позволил выявить три основных интервала приёмистости:

1. Верхний интервал (160-175 м) - 11% общего приёма.
2. Средний интервал (175-184 м) - 18%.
3. Нижний интервал (184-195 м) - 71%.

Такое распределение свидетельствует о преимущественном поступлении пара в нижнюю часть пласта, что может быть связано как с особенностями фильтрационных свойств коллектора, так и с конструкцией скважины.

4.3. Определение параметров теплоносителя

По результатам комплексного анализа было установлено, что в интервал перфорации поступает пар со следующими характеристиками:

- Степень сухости - 42,3%.
- Удельная энтальпия - 1626,1 кДж/кг.
- Средняя температура - 210°C.

Эти данные свидетельствуют о значительных тепловых потерях при движении пара по стволу скважины и необходимости оптимизации режимов закачки.

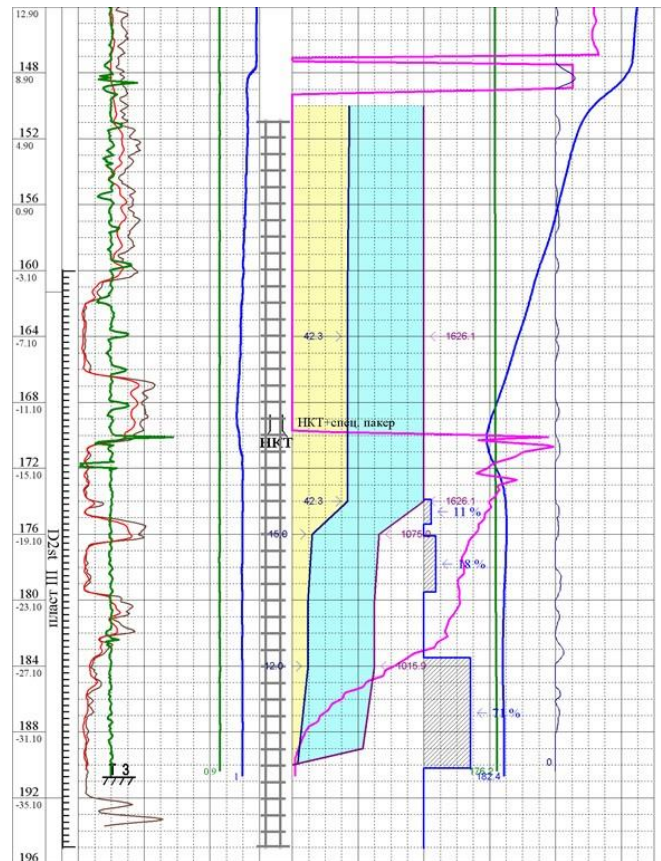


Рис. 2. Результаты интерпретации исследования паронагнетательной скважины № 3023 Ярегского месторождения

5. Проблемы и пути их решения

5.1. Основные технологические трудности

Проведение исследований паронагнетательных скважин сталкивается с рядом серьёзных проблем:

1. Высокая вероятность прорывов пара по высокопроницаемым зонам, что снижает общую эффективность теплового воздействия.
2. Быстрый износ измерительного оборудования в условиях высоких температур и агрессивной среды.
3. Сложности интерпретации данных из-за влияния конструктивных особенностей скважин.
4. Недостаток отечественного оборудования для работы в экстремальных условиях.
5. Высокая стоимость исследований и необходимость их частого проведения.

5.2. Перспективные направления развития

Для повышения эффективности исследований и разработки месторождений высоковязкой нефти предлагаются следующие меры:

1. Разработка и внедрение российских аналогов термостойкого геофизического оборудования.
2. Применение новых методов изоляции высокопроницаемых зон (гелевые системы, термореактивные композиции).
3. Внедрение систем постоянного мониторинга с использованием стационарных датчиков.
4. Использование цифровых двойников для моделирования процессов паронагнетания.
5. Развитие методов интерпретации, учитывающих нестационарный характер процессов.

Особое внимание следует уделить подготовке квалифицированных кадров, способных работать с современным оборудованием и интерпретировать получаемые данные.

6. Заключение

Проведённый анализ показывает, что исследования паронагнетательных скважин играют ключевую роль в эффективной разработке месторождений высоковязкой нефти. На примере Ярегского месторождения было показано, что применение современных геофизических методов позволяет:

- Оптимизировать режимы закачки пара.
- Снизить паронефтяное отношение.
- Увеличить охват пласта тепловым воздействием.
- Повысить экономическую эффективность разработки.

Перспективы развития этого направления связаны с внедрением отечественного оборудования, развитием цифровых технологий мониторинга и совершенствованием методов интерпретации. Решение этих задач позволит существенно повысить эффективность разработки огромных запасов высоковязких нефтей и битумов, имеющих в России.

Список литературы

1. Рузин, Л. М. Технологические принципы разработки залежей аномально вязких нефтей и битумов [Текст]: монография / Л. М. Рузин, И. Ф. Чупров; под ред. Н. Д. Цхадая. – Ухта: УГТУ, 2007. – 244 с.
2. Геотермальные приборы PPS71 // Pioneer Petrotech Services Inc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pioneerps.com/Pdfs/PPS71-BRussian.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана
3. Основные особенности проведения и интерпретации исследований паронагнетательных скважин Ярегского месторождения. Саврей Д.Ю.

© В.Г. Умняев, С.С. Безрученков, 2025

**СЕКЦИЯ
МЕДИЦИНСКИЕ
НАУКИ**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА

Кочугов Даниил Михайлович

студент 1 курса

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

Мошкина Любовь Викторовна

ассистент

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

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) во многом является будущим во всех отраслях медицины, в том числе и в кардиологии, где он может быть использован для оценки результатов различных диагностических процедур, таких как: рентгенография, электрокардиография, магнитно-резонансная томография и другие. Он не только ускоряет процесс установки диагноза, но и уменьшает вероятность ошибки, позволяет замечать отклонения, которые ранее было тяжело обнаружить из-за различных факторов, которые не свойственны искусственному интеллекту, при этом он может быть использован и в определении вероятности возникновения заболеваний сердца. В перспективе, искусственный интеллект может быть использован и для их лечения, однако полностью заменить врачей ему не удастся. Врачам-кардиологам необходимо оценивать все стороны работы с ИИ для достижения максимальной эффективности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, диагностика, кардиология, сердечно-сосудистые заболевания, автоматизация диагностики.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF HEART DISEASES

Kochugov Daniil Mikhailovich

Moshkina Lyubov Viktorovna

Abstract: Artificial intelligence (AI) is in many ways the future in all branches of medicine, including cardiology, where it can be used to evaluate the results of various diagnostic procedures, such as radiography, electrocardiography, magnetic resonance imaging, and others. It not only speeds up the diagnosis process, but also reduces the likelihood of error, allows you to notice deviations that were previously difficult to detect due to various factors that are not inherent in artificial intelligence, while it can also be used to determine the likelihood of heart disease. In the future, artificial intelligence can be used to treat them, but it will not be able to completely replace doctors. Cardiologists need to evaluate all aspects of working with AI to achieve maximum effectiveness.

Key words: artificial intelligence, diagnostics, cardiology, cardiovascular diseases, diagnostic automation.

Введение: Всемирная ассамблея здравоохранения в 2005 году приняла резолюция WHA58.28, которая касалась глобальной стратегии в области телемедицины и ИКТ, в частности государства-члены призывались к изучению возможности разработки плана по развитию и реализации системы услуг в области электронного здравоохранения. В 2013 году была принята резолюция о стандартизации и совместимости в этой перспективной области, которая призывала к разработке мер политики и законодательных актов в связке с общенациональной стратегией электронного здравоохранения. В глобальной стратегии ВОЗ для цифрового здравоохранения отмечается необходимость в стремлении к обеспечению доступности технологичной медицинской помощи для пациентов, при этом приоритеты ставятся не только на безопасности и конфиденциальности информации, но и на укреплении доверия к электронному здравоохранению [1].

Среди инновационных технологий в системе здравоохранения рассматриваются множество направлений: медицинская робототехника, имплантируемые протезы, биопринтинг и многие другие. Искусственный интеллект (ИИ) в этом плане является одной из важнейших технологий для развития в медицине.

ИИ – это попытка имитировать компьютером логику и мыслительные процессы человека для решения различных задач. На данный момент он необходим для решения различного рода задач и помощи врачам во многих областях медицины, среди которых можно выделить:

– Фармацевтика и фармакология. Использование искусственного интеллекта в данной сфере весьма перспективно. С его помощью, фармацевтические компании могут сокращать сроки разработки препаратов, клинических исследований, а также появляется возможность уменьшить затраты на производство и выпуск препаратов, что в итоге позволит повысить их доступность для пациентов [2].

– Дерматология. По результатам исследования, проведенного группой ученых из разных стран, нейросеть смогла показать высокую точность классификации кожных новообразований, превосходящую специалистов. В ходе эксперимента искусственному интеллекту демонстрировались изображения опасных форм рака кожи, и он смог обнаружить его с большей точностью, чем квалифицированные дерматологи [3].

– Онкология. В 2018 году исследователи из больницы Сеульского национального университета и Медицинского колледжа разработали и проверили алгоритм автоматического обнаружения злокачественных легочных узлов (DLAD), который анализирует рентгенограммы грудной клетки, благодаря чему повышается вероятность нахождения аномального роста клеток, которые могут быть потенциальными онкологическими заболеваниями. Он показал более высокие показатели AUROC и JAFROC FOM, чем 17 из 18 и 15 из 18 врачей соответственно, при этом те специалисты, которые использовали DLAD, смогли улучшить свои результаты [4].

– Кардиология. Был разработан электрокардиограф с поддержкой искусственного интеллекта с использованием сверхточной нейронной сети для обнаружения фибрилляции предсердий во время синусового ритма [5].

– Гинекология. Благодаря использованию нейронных сетей совместно с методами ультразвуковой диагностики увеличивается точность оценки овариального резерва, допускается меньше ошибок и ускоряется сам процесс [9].

Вышеперечисленные области являются лишь частью из тех, в которых свое применение в медицине находит искусственный интеллект. Это позволяет утверждать, что функционал и возможности ИИ достаточно велики, чтобы он мог найти применение во многих задачах, при этом необходимо осознавать, что при его использовании можно столкнуться не только с преимуществами, но и с его значительными недостатками.

К преимуществам искусственного интеллекта можно отнести высокую точность, которая позволяет заметить ошибки, риски, проблемы, которые без его применения с высокой долей вероятности могли остаться незамеченными

или же проигнорированными. Так, по данным исследования, проводимого James JT, даже по самым оптимистичным оценкам количество смертей в США, случившихся из-за врачебной ошибки, составило 210000 за год [6].

Искусственный интеллект также способен повысить приверженность к лечению у населения. Причиной 125000 смертей в США ежегодно приходится на несоблюдение режима приема лекарств. Исследования также показывают, что около половины рецептов не принимаются в соответствии с указаниями, а около 30% никогда не выполняются [7].

Несмотря на все преимущества, которые наблюдаются в применении искусственного интеллекта, можно выделить и различные недостатки:

- Высокая вероятность нахождения некачественных данных в информации, которая подается для обучения [8];
- Вероятность ошибок при использовании программ;
- Риск утраты конфиденциальности;
- Из-за недостаточности в количестве данных риск неправильного диагноза возрастает.

Цель: Изучить современные тенденции развития искусственного интеллекта в кардиологии.

Материалы и методы: проведен анализ публикаций в открытых базах данных публикаций в Elibrary.ru – 259 и pubmed.ncbi.nlm.nih.gov – 381. С учетом контекстного содержания для оценки изучаемой проблемы. Таким образом, были подробно проанализированы 25 научных работ, позволяющих описать основные современные направления для внедрения искусственного интеллекта в кардиологии.

Результаты и обсуждение.

Использование искусственного интеллекта для диагностики заболеваний сердца приобретает все большее значение, поскольку его возможность анализировать большие объемы данных, выявлять угрозы и риски, позволяет повышать точность и снижать ошибки при диагностике. ИИ находит наибольшее применение в обработке изображений и электрокардиографии [10].

Искусственный Интеллект доказал свою важность в анализе магнитно резонансной томографии (МРТ) и компьютерной томографии (КТ) изображений. Его используют в диагностике сердечных заболеваний, что ускоряет обработку изображений и повышает ее точность. Так, его использование для коронарной КТ ангиографии и МРТ сердца позволяет автоматически выявлять коронарные стенозы и оценивать объемы сердца.

Благодаря ИИ был разработан автоматизированный метод обнаружения кальцификации коронарных артерий [11].

В целях проверки эффективности электрокардиографии (ЭКГ) ИИ в выявлении снижении фракции выброса в рандомизированном контролируемом исследовании был проведен эксперимент [12]. В рамках плановой помощи были получены 22641 ЭКГ взрослых, которые распределили по группам, делившиеся те, в которых было проведено ЭКГ ИИ и без него, что показало, что его использование увеличило диагностику снижения фракции выброса в общей группе (1,6% в группе без ЭКГ ИИ и 2,1% в группе с ЭКГ ИИ) и среди тех, у кого предполагалась вероятность снижения фракции выброса (14,5% без ЭКГ ИИ и 19,5% с ЭКГ ИИ).

GAN – это метод генерации синтетических данных, который может быть использован не только для создания «поддельных изображений», но и для моделирования редких случаев в медицинских исследованиях [13].

GAN состоит из двух сетей: генератора (сети генерирующей) и дискриминатора (дискриминаторной сети), и при конкуренции этих сетей друг с другом можно улучшить качество изображения. В последние годы он используется при разработке искусственного интеллекта для выявления сердечно-сосудистых заболеваний. Он был использован для создания 100000 изображений МРТ сердца на основе 303 случаев врожденных пороков сердца [14]. Это говорит о возможности использования GAN в создании изображений любых заболеваний сердца, в том числе и редких.

ИИ используют для интерпретации результатов МРТ сердца.

Использование МРТ ИИ дало возможность предсказывать сердечно-сосудистый синдром (ССС) благодаря автоматической оценке кровотока в миокарде. На основе данных МРТ 1049 случаев оценивали перфузионный резерв миокарда, что дает понять ценность МРТ ИИ в прогнозе СССР [15].

С использованием искусственного интеллекта удалось разработать модель выявления перенесенного инфаркта миокарда при бесконтрастной МРТ, благодаря чему точность обнаружения составила 99% [16].

Для дифференциальной диагностики используют рентгенологическое исследование грудной клетки. Для этих целей был разработан искусственный интеллект, который благодаря рентгенографии органов грудной клетки с использованием 657 снимков с врожденными пороками сердца способен предполагать гемодинамику [17]. Также был разработан ИИ, который может

отличать признаки сердечной недостаточности благодаря использованию рентгенограммы грудной клетки [18].

Весьма легко заметить положительную тенденцию в области методов диагностики на основе эхокардиографии (ЭхоКГ) ИИ: измерение функции сердца, прогнозирование и диагностика заболеваний. С этой целью был создан автоматический ИИ «EchoNet-Dynamic» [19]. Был разработан ИИ, который благодаря алгоритмам нейросетей на основе 10030 ЭхоКГ видео используют для автоматического измерения фракции выброса. Его эффективность можно отметить при помощи коэффициента корреляции, который между значением, предполагаемыми ИИ, и значением, определенным специалистами по ЭхоКГ, достиг 0,9 .

Был создан ИИ, который используется в измерении глобальной продольной деформации по ЭхоКГ видео. С учетом коэффициента корреляции между фактически измеренной глобальной продольной деформацией и предполагаемой ИИ, который достиг значения 0,93, можно утверждать, что ИИ способен как повышать качество, так и сокращать время обследования для ЭхоКГ. [20].

Был разработан ИИ, который позволяет прогнозировать послеоперационную правожелудочковую недостаточность по предоперационному ЭхоКГ видео, эффективность прогнозирования которого показала значение AUC превышающее значение экспертов (0,73 у ИИ и 0,58 у специалистов) [21].

Известно, что фракционный резерв кровотока КТ, оцененный с помощью искусственного интеллекта, был полезен для прогнозирования серьезных нежелательных сердечных событий [22].

Несложно найти достаточное количество примеров теоретического неправомерного использования ИИ: получение информации в коммерческих целях, утечка конфиденциальной информации и так далее. При этом необходимо осознавать, что даже при отсутствии всякого злого умысла, использование некачественных и недостаточных данных для анализа ИИ может приводить к усилению предрассудков в умах населения из-за ошибок в диагностировании. При разработке медицинского ИИ необходимо отталкиваться и с позиции этических соображений: необходимо обеспечиваться ответственность, конфиденциальность и прозрачность [23].

Для внедрения медицинского ИИ в медицину необходимо ознакомлять пациентов и общественность с перспективами его развития [24]. Однако важно

учитывать, каким образом использование медицинского ИИ может отразиться на отношении между пациентом и врачом.

В настоящее время существует несколько типов медицинского ИИ для диагностики, однако разработка ИИ в области лечения крайне ограничена. Важно отметить, что роль врачей в лечении останется неизменной и в ближайшем будущем, однако необходимо осознавать, что использование медицинского ИИ в диагностических целях станет нормой, которая будет необходима для улучшения качества предоставляемых медицинских услуг. Благодаря исследованию, которое было проведено на основе анкетного опроса 1041 врачей-реаниматологов и ординаторов, было выявлено, что низкий уровень знаний об ИИ связан в большей степени со страхом замены, тогда как при более высоком уровне знаний об ИИ преимущественно наблюдается позитивное к нему отношение [25].

Обсуждения: Все рассмотренные способы применения искусственного интеллекта в медицине являются достаточно перспективными и необходимыми в диагностических целях. Использование ИИ дало возможность разработать автоматизированный метод обнаружения кальцификации коронарных артерий. Использование ЭКГ ИИ повышает точность выявления снижения фракции выброса, что способствует улучшению качества диагностики. Использование GAN позволяет создавать изображения любых заболеваний сердца, имея в основе незначительное их количество, что применимо в различного рода исследованиях и клинической помощи. Использование ИИ при МРТ дает много возможностей: выявление перенесенного инфаркта миокарда, автоматическое выявление кровотока в миокарде. В рентгенологическом исследовании ИИ также имеет свое применение, позволяя отличать признаки сердечной недостаточности от нормы, предполагать гемодинамику. ИИ также нашел свое применение и в ЭхоКГ, значительно повышая точность диагностики различных заболеваний. Использование ИИ при КТ-исследовании позволяет прогнозировать серьезные нежелательные сердечные события.

Заключение: Развитие медицинского ИИ идет крайне быстрыми темпами, а технологии, созданные на его основе, имеют большие перспективы в кардиологии. В первую очередь, ИИ может использоваться с диагностической целью в интерпретации МРТ, ЭКГ, ЭхоКГ, КТ, что необходимо для улучшения качества и точности диагностики заболеваний сердца. При этом разработки в области лечения при помощи ИИ имеются в ограниченном количестве. ИИ не сможет заменить врачей, что позволит им и в дальнейшем играть важную роль,

однако улучшить точность диагностики заболеваний сердца он, очевидно, способен. Благодаря методам диагностики на основе медицинского ИИ удается повышать точность диагнозов и прогнозов, что положительно сказывается на лечении пациентов.

Список литературы

1. Global strategy on digital health 2020-2025. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
2. Прожерина Ю. За гранью будущего // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. 2020. № 7-8. С. 16-18.
3. Мещерякова А.М., Акопян Э.А., Слинин А.С. Искусственный интеллект в медицинской визуализации. Основные задачи и сценарии развития // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2018. С. 100.
4. Nam J.G., Park E.S., Hwang J., et al. Development and Validation of Deep Learning-based Automatic Detection Algorithm for Malignant Pulmonary Nodules on Chest Radiographs // Radiology. 2019. № 1. V. 290. P. 218-228.
5. Attia Z.I., Noserworthy P.A., Lopez Jimenez F., et al. An artificial intelligence-enabled ECG algorithm for the identification of patients with atrial fibrillation during sinus rhythm: a retrospective analysis of outcome prediction // Lancet. 2019. V. 394. P. 861-867.
6. James J.T. A New, Evidence-based Estimate of Patient Harms Associated with Hospital Care // J Patient Saf. 2013. № 3. V. 9. P.122-8.
7. Fogel A.L., Kvedar J.C. Artificial intelligence powers digital medicine // NPJ Digit Med. 2018. V. 1. P. 5.
8. Шадеркин И.А. Слабые стороны искусственного интеллекта в медицине. // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021. Т. 7. № 2. С. 51-52.
9. Moshkin A., Sidorov I., Laputin F. Computer Vision Methods for Assessing Ovarian Reserve // 2024 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). Sochi. 2024. P.656-661. DOI: 10.1109/SmartIndustry-Con61328.2024.10515730.
10. Ларченко Н.А., Курлюк Е.А., Давыдов М.В., Курлянская Е.К. Применение искусственного интеллекта в кардиологии и перспективы его дальнейшего внедрения // Конференция “Медэлектроника”. Минск. 5-6 декабря. 2024. С.12-16.

11. Lancafame L.R., Bucolo G.M., Muscogiuri G., et al. Artificial Intelligence in cardiovascular CT and MRT Imaging // *Life (Basel)*. 2023. № 2. V. 13. P. 507.
12. Yao X., Rushlow D.R., Inselman J.W., et al. Artificial intelligence-enabled electrocardiograms for identification of patients with low ejection fraction: a pragmatic, randomized clinical trial // *Nat Med*. 2021. № 5. V. 27. P. 815-819.
13. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M., et al. Generative adversarial networks // *Communications of the ACM*. 2020. № 11. V. 63. P. 139-44.
14. Diller G-P., Vahle J., Radke R., et al. Utility of deep learning networks for the generation of artificial cardiac magnetic resonance images in congenital heart disease // *BMC Med Imaging*. 2020. V. 20. P. 113.
15. Knott K.D., Seraphim A., Augusto J.B., et al. The Prognostic Significance of Quantitative Myocardial Perfusion: An Artificial Intelligence Based Approach Using Perfusion Mapping // *Circulation*. 2020. № 16. V. 141. P. 1282-1291.
16. Zhang N., Yang G., Gao Z., et al. Deep Learning for Diagnosis of Chronic Myocardial Infraction on Nonenhanced Cardiac Cine MRI // *Radiology*. 2019. № 3. V. 291. P. 606-617.
17. Toba S., Mitani Y., Yodoya N., et al. Prediction of Pulmonary to Systemic Flow Ratio in Patients With Congenital Heart Disease Using Deep Learning-Based Analysis of Chest Radiographs // *JAMA Cardiol*. 2020. № 4. V. 5. P. 449-457.
18. Matsumoto T., Kodera S., Shinohara H., et al. Diagnosing Heart Failure from Chest X-Ray Images Using Deep Learning // *Int Heart J*. 2020. № 4. V. 61. P. 781-786.
19. Ouyang D., He B., Ghorbani A., et al. Video-based AI for beat-to-beat assessment of cardiac function // *Nature*. 2020. № 7802. V. 580. P. 252-256.
20. Salte I.M., Smistad E., Melichova D., et al. Artificial Intelligence for Automatic Measurement of Left Ventricular Strain in Echocardiography // *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021. № 10. V. 14. P. 1918-1928.
21. Shad R., Quach N., Fong R., et al. Predicting post-operative right ventricular failure using video-based deep learning // *Nat Commun*. 2021. № 1. V. 12. P. 5192.
22. Martin S.S., Mastrodicasa D., Assen M.V., et al. Value of Machine Learning-based Coronary CT Fractional Flow Reserve Applied to Triple-Rule-Out CT Angiography in Acute Chest Pain // *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020. № 3. V. 2. e190137.
23. Jobin A., Ienca M., Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines // *Nat Mach Intell*. 2019. V. 1. P. 389-399.

24. Rogers W.A., Draper H., Carter S.M. Evaluation of artificial intelligence clinical applications: Detailed case analyses show value of healthcare ethics approach in identifying patient care issues // *Bioethics*. 2021. № 7. V. 35. P. 623-633.

25. Huisman M., Ranschaert E., Parker W., et al. An international survey on AI in radiology in 1,041 radiologists and radiology residents part 1: fear of replacement, knowledge, and attitude // *Eur Radiol*. 2021. № 9. V. 31. P. 7058-7066.

© Д.М. Кочугов, Л.В. Мошкина

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - 2025

Сборник статей
Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 8 апреля 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 10.04.2025.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 6.98.

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://www.sciencen.org/>