



МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Сборник статей
Международной научно-практической конференции
25 мая 2026 г.**

Часть 1

АЭТЕРНА
УФА
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
ISBN 978-5-00249-599-3 ч.1
ISBN 978-5-00249-602-0
М 438

МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: сборник статей Международной научно-практической конференции (25 мая 2026 г., г. Екатеринбург). В 3 ч. Ч. 1 / - Уфа: Аэтерна, 2026. – 170 с.

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ», состоявшейся 25 мая 2026 г. в г. Екатеринбург. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Все материалы сгруппированы по разделам, соответствующим номенклатуре научных специальностей.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной и педагогической работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят экспертную оценку. **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При использовании опубликованных материалов в контексте других документов или их перепечатке ссылка на сборник статей научно-практической конференции обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://aeterna-ufa.ru/arh-conf>

Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
ISBN 978-5-00249-599-3 ч.1
ISBN 978-5-00249-602-0
М 438

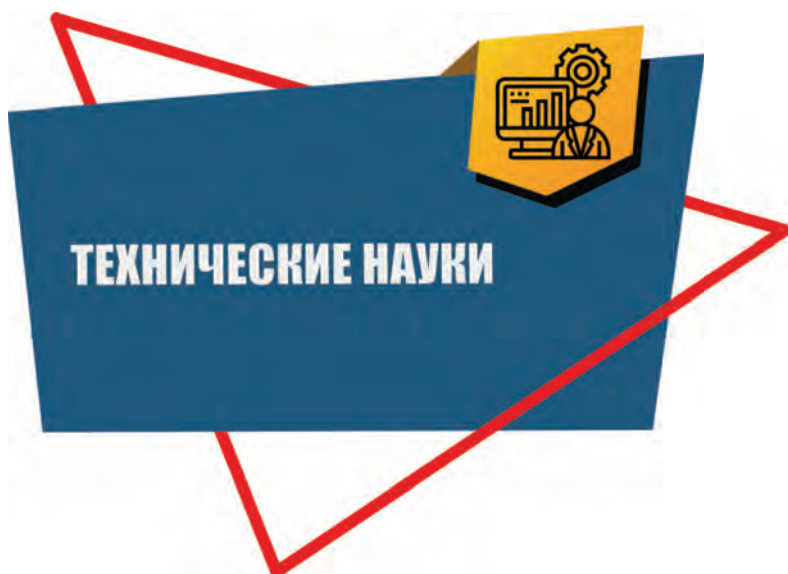
© ООО «АЭТЕРНА», 2026
© Коллектив авторов, 2026

Ответственный редактор:
Сукиасян Асатур Альбертович, к.э.н.

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Абдуллин Тимур Зуфарович, к.т.н.
Абидова Гулмира Шухратовна, д.т.н.
Авазов Сардоржон Эркин угли, д.с. - х.н.
Агафонов Юрий Алексеевич, д.м.н.
Алейникова Елена Владимировна, д.гос.упр.
Алиев Закир Гусейн оглы, д.фил.агр.н.
Андрейчев Алексей Владимирович, к.б.н.
Бабаян Анжела Владиславовна, д.пед.н.
Баишева Зилля Вагизовна, д.фил.н.
Байгузина Люза Закиевна, к.э.н.
Булатова Айсылу Ильдаровна, к.соц.н.
Бурак Леонид Чеславович, к.т.н., PhD
Ванесян Ашот Саркисович, д.м.н.
Васильев Федор Петрович, д.ю.н., член РАЮН
Вельчинская Елена Васильевна, д.фарм.н.
Виневская Анна Вячеславовна, к.пед.н.
Габрусь Андрей Александрович, к.э.н.
Галимова Гузалия Абкадировна, к.э.н.
Гетманская Елена Валентиновна, д.пед.н.
Гимранова Гузель Хамидулловна, к.э.н.
Григорьев Михаил Федосеевич, д.с. - х.н.
Грузинская Екатерина Игоревна, к.ю.н.
Гулиев Игбал Адилевич, к.э.н.
Датий Алексей Васильевич, д.м.н.
Долгов Дмитрий Иванович, к.э.н.
Дусматов Абдурахим Дусматович, к. т. н.
Ежкова Нина Сергеевна, д.пед.н.,
Екшикеев Тагер Кадырович, к.э.н.
Елхиева Марина Константиновна, к.пед.н.
Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.
Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.
Зарипов Хусан Баходирович, PhD.
Иванова Нионила Ивановна, д.с. - х.н.
Калужина Светлана Анатольевна, д.х.н.
Канарейкин Александр Иванович, к.т.н.
Касимова Дилара Фаритовна, к.э.н.
Киракосян Сусана Арсеновна, к.ю.н.
Кирикбаева Жумагуль Слямбековна, д.вет.н.
Кленина Елена Анатольевна, к.филос.н.
Клещина Марина Геннадьевна, к.э.н.,
Козлов Юрий Павлович, д.б.н.,
Кондрашихин Андрей Борисович, д.э.н.

Конопацкова Ольга Михайловна, д.м.н.
Куликова Татьяна Ивановна, к.псих.н.
Курбанаева Лилия Хамматовна, к.э.н.
Курманова Лилия Рашидовна, д.э.н.
Ларионов Максим Викторович, д.б.н.
Мальшикина Елена Владимировна, к.и. н.
Маркова Надежда Григорьевна, д.пед.н.
Мещерякова Алла Брониславовна, к.э.н.
Мухамедеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.
Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.
Набиев Тухтамурад Сахобович, д.т.н.
Нурдавлятова Эльвира Фанизовна, к.э.н.
Песков Аркадий Евгеньевич, к.полит.н.
Половения Сергей Иванович, к.т.н.
Пономарева Лариса Николаевна, к.э.н.
Почивалов Александр Владимирович, д.м.н.
Прошин Иван Александрович, д.т.н.
Равшанов Махмуд, д.филос. н.
Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н.,
Сафина Зилля Закировна, к.э.н.
Симонович Надежда Николаевна, к.псих. н.
Симонович Николай Евгеньевич, д.псих. н.
Сирик Марина Сергеевна, к.ю.н.
Смирнов Павел Геннадьевич, к.пед.н.
Старцев Андрей Васильевич, д.т.н.
Танаева Замфира Рафисовна, д.пед.н.
Терзиев Венелин Кръстев, д.э.н., член РАЕ
Трифопова Елена Николаевна, к.э.н.
Умаров Бехзод Тургунпулатович, д.т.н.
Хайров Расим Золимхон угли, к.пед.н.
Хамзаев Иномжон Хамзаевич, к. т. н.
Хасанов Сайдинаби Сайдивалиевич, д.с. - х.н.
Чернышев Андрей Валентинович, д.э.н.
Чилдазе Георгий Бидзиневич, д.э.н., д.ю.н.
Шилькина Елена Леонидовна, д.соц.н.
Шкирмантов Александр Прокопьевич, д.т.н.
Шляхов Станислав Михайлович, д.физ. - мат.н.
Шошин Сергей Владимирович, к.ю.н.
Юсупов Рахимьян Галимьянович, д.и. н.
Яковичина Татьяна Федоровна, д.т.н.
Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.
Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ



Байгильдин А.Ф.

Магистрант 2 курса УГНТУ

г. Уфа, РФ

Научный руководитель: Галиев А.Ф.

Кандидат технических наук, доцент УГНТУ

г. Уфа, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗНОСА PDC ДОЛОТ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В РАМКАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ РЕШЕНИЙ

Аннотация

Условия работы бурильного инструмента при бурении горизонтальных скважин имеют ряд особенностей по сравнению с вертикальными участками, что обусловлено ростом сил трения, усложнением гидравлики и усилением динамических нагрузок. В подобных условиях существенно ускоряется износ PDC - долот, увеличивается непроизводительное время и растёт стоимость бурения. При этом возникает противоречие между необходимостью поддержания высокой механической скорости бурения и увеличением вибрационных и механических нагрузок на режущие элементы.

Целью работы является выявление и сравнительный анализ методов оптимизации износа PDC - долот. В рамках исследования рассмотрены характерные факторы износа для горизонтальных участков, которые включают трение, накопления шлама, вибрации и ограничения по гидравлике. Проведён анализ отечественных и зарубежных подходов к снижению износа, охватывающий конструктивные решения, методы управления режимами бурения и применение цифровых технологий.

В результате определены наиболее эффективные направления повышения стойкости долот, основанные на комплексном подходе к управлению системой «долото–КНБК–скважина», что позволяет снизить интенсивность износа и повысить технико - экономические показатели бурения.

Ключевые слова

PDC долото, износ, вибрации, трение, гидравлика, оптимизация, горизонтальная скважина, непроизводительное время.

Baygildin A.F.

2nd - year master's student of USPTU,

Ufa, Russia

Scientific supervisor: Galiev A.F.

Ph.D. in Technology, USPTU

Ufa, Russia

OPTIMIZATION OF PDC BIT WEAR DURING DRILLING OF HORIZONTAL WELLS USING DOMESTIC AND FOREIGN SOLUTIONS

Abstract

The working conditions of the drilling tool during horizontal well drilling have a number of features compared to vertical sections. This is due to the increase in friction forces, the complexity of hydraulics, and the increase in dynamic loads. In such conditions, the wear of PDC bits accelerates significantly, increasing the non - productive time and the cost of drilling. At the same

time, there is a contradiction between the need to maintain a high mechanical drilling speed and the increase in vibration and mechanical loads on the cutting elements. The purpose of this work is to identify and compare methods for optimizing the wear of PDC bits. The study examines the typical wear factors for horizontal sections, which include friction, slurry accumulation, vibrations, and hydraulic limitations. The analysis covers domestic and foreign approaches to reducing wear, including design solutions, drilling mode control methods, and the use of digital technologies. As a result, the most effective ways to improve the durability of bits have been identified, based on a comprehensive approach to managing the "bit - BHA - well" system, which helps to reduce the intensity of wear and improve the technical and economic performance of drilling.

Keywords

PDC bit, wear, vibrations, friction, hydraulics, optimization, horizontal well, non - productive time.

Бурение горизонтальных скважин сопровождается усложнением взаимодействия бурильной колонны со стволом скважины и изменением условий разрушения породы, что оказывает прямое влияние на интенсивность износа долот. В отличие от вертикального бурения, здесь доминируют факторы трения, динамических нагрузок и ограниченной очистки забоя, и формируют более агрессивную среду работы режущих элементов.

При бурении горизонтальных участков существенно возрастает контакт бурильной колонны со стенками скважины, что приводит к увеличению сил трения и крутящего момента. Современные исследования [1 - 3] показывают, что это вызывает перераспределение осевой нагрузки вдоль колонны и нестабильность фактической нагрузки на долото. Нестабильный вес приводит к неравномерному нагружению резцов, локальным перегрузкам и снижению эффективности разрушения породы. В результате ускоряется износ режущей структуры и повышается вероятность её разрушения.

Одной из ключевых проблем горизонтального бурения является ухудшение транспорта выбуренной породы. При недостаточной скорости потока бурового раствора формируется слой шлама, который приводит к повторному вовлечению частиц в зону разрушения, что усиливает абразивное воздействие на резцы. Дополнительно ухудшается контакт долота с породой, что снижает эффективность бурения и увеличивает тепловую нагрузку [4,5].

Также горизонтальные скважины характеризуются повышенной склонностью к вибрационным режимам работы бурильной колонны. Наиболее значимыми являются продольно - крутильные колебания и боковые колебания. В работах [6,7] и более поздних исследованиях показано, что именно вибрации являются одной из основных причин образования сколов PDC - резцов.

Эффективность гидравлической системы в горизонтальных скважинах снижается из - за изменения структуры потока и наличия шламового слоя. Современные исследования показывают, что это приводит к ухудшению очистки забоя и снижению эффективности охлаждения резцов. Недостаточное охлаждение вызывает локальный перегрев PDC - элементов, что приводит к термической деградации алмазного слоя и снижению их стойкости к механическим нагрузкам. В совокупности это существенно ускоряет износ долота.

Абразивный износ в горизонтальных интервалах редко существует сам по себе. Он быстро выходит на первый план, если нарушается очистка забоя. Частицы шлама начинают работать как дополнительный режущий элемент — причём неконтролируемый. На практике это проявляется не только в равномерном стачивании алмазного слоя, но и в ускоренном разрушении кромок, особенно при работе по песчаникам или другим интервалам с высокой абразивностью. В научных работах неоднократно отмечалось, что

при ухудшении гидравлики скорость износа может возрастать кратно, даже при неизменных режимах бурения [8,9]. При этом, если пытаться выделить доминирующий механизм, то в горизонтальных скважинах им чаще становится ударное разрушение. Отсюда и характерные мелкие сколы, которые сначала почти не влияют на проходку, но затем резко снижают эффективность бурения. В исследованиях [10,11] подчёркивается, что именно сочетание боковых вибраций и неоднородности породы чаще всего запускает этот механизм.

Налипание породы — ещё один фактор, который сложно рассматривать изолированно. В глинистых долота перестаёт эффективно резать и начинает скорее «размазывать» породу. Это увеличивает крутящий момент, усиливает вибрации и, по сути, создаёт условия для тех же ударных и термических разрушений. Получается замкнутый круг: налипание ухудшает резание, ухудшение резания усиливает износ, а износ дополнительно снижает эффективность очистки. Такие сценарии часто описываются как самоподдерживающиеся процессы деградации [12].

За последние десять лет в российских разработках PDC - долот замечен довольно устойчивый вектор: проблему износа в первую очередь пытаются «решить железом». Конструктивные решения эволюционировали прежде всего в зоне калибрующей части и режущей структуры. Усиленные калибраторы стали фактически стандартом для горизонтальных участков: увеличивается их длина, вводятся износостойкие вставки, перераспределяется контактное давление. Это снижает скорость потери диаметра, но одновременно повышает риск трения и локального перегрева, особенно при недостаточной очистке [13]. Параллельно шло наращивание числа резцов — не просто количественно, а с попыткой перераспределить нагрузку по фронту разрушения. В теории это уменьшает удельную нагрузку на каждый резец, в практике же эффект сильно зависит от режима: при вибрациях износ всё равно концентрируется на отдельных элементах, и равномерность «разваливается» уже через несколько часов работы. Практика показывает, что увеличение плотности резцов без изменения динамики КНБК даёт ограниченный выигрыш по ресурсу [14].

Интереснее выглядит работа с профилем долота — переход от агрессивных к более «сглаженным» конфигурациям для длинных горизонтальных интервалов. Суть простая — снижение глубины резания уменьшает ударные нагрузки и амплитуду вибраций. Но возникает обратная сторона — падает механическая скорость бурения, и экономический эффект становится неочевидным. Оптимум лежит не в максимальной агрессивности или, наоборот, «мягкости», а в балансе под конкретную геомеханику, который редко достигается одной только геометрией долота [15, 16, 17].

Попытки управлять износом через компоновку низа бурильной колонны выглядят более системными, но применяются менее последовательно. Стабилизаторы, изменение их расположения и жесткости, подбор расстояний между элементами — всё это реально влияет на вибрационную картину. Полевой опыт показывает, что даже небольшое смещение стабилизатора может снизить уровень боковых колебаний и, как следствие, замедлить выкрашивание резцов. Однако такие решения часто подбирают под конкретную скважину и условия в виду сложности масштабирования [18].

Большинство отечественных решений не всегда способны адаптироваться к изменяющимся условиям бурения. Долото проектируется под усреднённый сценарий, КНБК — под типовую компоновку, а реальная скважина живёт своей жизнью: меняется литология, режимы, гидравлика. Без цифровой оптимизации, непрерывного подбора параметров на основе данных, конструктивные улучшения упираются в потолок эффективности.

За последние несколько лет зарубежные сервисные компании и исследовательские центры заметно сместили фокус с простого увеличения механической скорости проходки к более «тонкой» задаче — удерживать стабильность работы инструмента в сложных интервалах, где раньше приходилось мириться либо с вибрациями, либо с быстрым износом долота. Особенно это проявилось в разработке новых типов резцов PDC. Если ранние конструкции в основном пытались усилить твердость режущего слоя, то сейчас подход выглядит иначе: производители работают с геометрией кромки, распределением напряжений и термостойкостью материала одновременно. У Schlumberger и Baker Hughes, например, в ряде публикаций упоминаются резцы с модифицированной структурой алмазного слоя, где снижение вероятности микросколов достигается не только за счет прочности самого материала, но и благодаря изменению характера контакта с породой [19]. На практике это дает довольно любопытный эффект — долото может работать агрессивнее, но при этом не разрушаться скачкообразно после локального перегрева, как происходило раньше на высокооборотном бурении.

Параллельно усилился интерес к цифровым системам сопровождения бурения. Еще несколько лет назад real - time оптимизация режимов воспринималась скорее как дополнительный инструмент мониторинга. Сейчас ситуация другая. На ряде зарубежных проектов данные с забоя обрабатываются практически непрерывно, а параметры нагрузки и оборотов корректируются автоматически с учетом прогноза износа инструмента. Predictive analytics в бурении пока нельзя назвать полностью зрелой технологией, потому что модель сильно зависит от качества входных данных и особенностей месторождения, но направление развивается очень быстро. Особенно в проектах с длинными горизонтальными участками, где ошибка в выборе режима бурения может стоить десятков часов непроизводительного времени. Интересно, что в некоторых случаях алгоритмы предсказывают ухудшение состояния долота раньше, чем это фиксируется по косвенным признакам на поверхности. Для отрасли, где многие решения долго принимались буквально «по ощущениям» опытного бурового супервайзера, это уже серьезное изменение подхода [20].

Отдельно стоит упомянуть гидравлику. Здесь прогресс выглядит менее заметным со стороны, хотя влияние на эффективность бурения весьма ощутимо. CFD - моделирование потоков бурового раствора сегодня используется не только при проектировании насадок долота, но и при анализе очистки ствола в сложных профилях скважин. Зарубежные исследования показывают, что даже небольшое изменение конфигурации промысловых каналов способно повлиять на вынос шлама и локальное охлаждение резцов. В условиях высоких механических нагрузок это становится критично. Плохая очистка быстро приводит к повторному измельчению выбуренной породы, росту крутящего момента и дополнительному нагреву инструмента. Получается своеобразная цепная реакция, которую не всегда удается компенсировать увеличением расхода насосов [21]. Поэтому современные гидравлические модели все чаще рассматриваются как часть общей системы оптимизации бурения, а не отдельная инженерная задача.

Таким образом, наиболее устойчивый результат сегодня дает именно комплексный подход. Он включает не только подбор долот и бурильных труб под конкретный профиль скважины, но и постоянный контроль динамики бурения, анализ вибраций, корректировку гидравлических параметров, а иногда и пересмотр самой траектории. На практике инженеры все чаще приходят к тому, что агрессивное повышение механической скорости проходки не всегда экономически оправдано. Скважина может быть пробурена быстрее на несколько суток, но последующий ремонт оборудования или аварийные операции

перекрывают эту выгоду. Особенно это заметно на сложных интервалах с чередованием пород разной твердости, где инструмент начинает работать в нестабильном режиме.

Список использованной литературы:

1. Mubarak, M. (2015) "Modelling of Torque and Drag in Extended Reach Drilling Using Landmark Software."
2. "Development of torque clutch drilling tool and evaluation of drag reduction performance" (2018) *Advances in Mechanical Engineering*. SAGE Publishing, 10(10), pp. 168781401880665–168781401880665. doi: 10.1177 / 1687814018806655.
3. Aribowo, Arviandy & Wildemans, Roeland & Detournay, Emmanuel & Wouw, Nathan. (2022). Drag bit / rock interface laws for the transition between two layers. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 150. 104980. 10.1016 / j.ijrmms.2021.104980.
4. Ozbayoglu, Evren & Ozbayoglu, Murat & Ozdilli, Baris & Erge, Oney. (2021). Optimization of Flow Rate and Pipe Rotation Speed Considering Effective Cuttings Transport Using Data - Driven Models. *Energies*. 14. 1484. 10.3390 / en14051484.
5. Mohammed, Karrar (2020) "Optimization of Hole Cleaning and Cuttings Removal in High Inclined Till Horizontal Well," *Iraqi Journal of Chemical and Petroleum Engineering*. *Iraqi Journal of Chemical and Petroleum Engineering*. doi: 10.31699 / IJCP.E.2020.1.9.
6. Richard, T. & Detournay, Emmanuel. (2000). Stick - slip vibrations of PDC bits. *Pacific Rocks*. 33 - 40.
7. Shi, Xiaolei & Huang, Wenjun & Gao, Deli. (2023). Mechanical models of drillstrings with drag reduction oscillators and optimal design methods of vibration parameters in horizontal drilling. *Geoenery Science and Engineering*. 224. 211585. 10.1016 / j.geoen.2023.211585.
8. Логунов В. П., Мельников В. А., Шокалюк В. В. Определение гидравлических характеристик долот PDC и их влияние на показатели бурения в карбонатных и терригенных породах Восточной Сибири // МНИЖ. 2019. №4 - 1 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-gidravlicheskih-harakteristik-dolot-pdc-i-ih-vliyanie-na-pokazateli-bureniya-v-karbonatnyh-i-terrigennyh-porodah-vostochnoy> (дата обращения: 03.04.2026).
9. Корчагин П. Н., Корчагин Д. Н., Охотников А. Б. [и др.] Оптимизация гидравлики бурения глубоких скважин при бурении долотами типа PDC // Бурение и нефть. – 2012. – № 3. – С. 52 - 54. – EDN OQQNAF.
10. Yang W., Li L., Zhao Y. X. et al. Preliminary inquiry of theory of resonance rock breaking. *Energy Technology and Management*, 2007, 4: 7 - 9.
11. Li, Siqi & Tian, Shenglei & Li, Wei & Huan, Zhao & Ling, Xin & Zhuolun, Li. (2020). Rock Breaking Mechanism and Drilling Performance of Harmonic Vibro - Impact Drilling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 570. 022036. 10.1088 / 1755 - 1315 / 570 / 2 / 022036.
12. Chen, X. & Zou, D.. (2014). Bit balling mechanism and research progress in countermeasures for PDC bit drilling in mud shale formations. *Natural Gas Industry*. 34. 87 - 91. 10.3787 / j.issn.1000 - 0976.2014.02.014.
13. Ребриков А. А., Трефилов М. Ю., Соин М. А. [и др.] / Применение долот с саморегулирующейся калибрующей площадкой - TRACKER™ и датчиком записи режимов бурения - CEREBRO™ сокращает сроки строительства скважин в Республике Беларусь // Бурение и нефть. – 2021. – № 11. – С. 13 - 20. – EDN RJSAWY.
14. Третьяк, А. А. Выигрышная комбинация расположения резцов PDC на породоразрушающем инструменте / А. А. Третьяк, К. В. Кривошеев // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2025. – № 3(159). – С. 36 - 40. – EDN NCPITK.

15. Мингазов Р.Р., Ишбаев Г.Г., Балута А.Г. [и др.]. Снижение вибрации в процессе бурения путем совершенствования конструкции // Бурение и нефть. – 2021. – № 4. – С. 14–17.

16. Ишбаев Г.Г., Ковалевский Е.А., Балута А.Г. [и др.]. Оценка эффективности разрушения горной породы PDC резцами с различной геометрией алмазного слоя // Бурение и нефть. – 2024. – № 11. – С. 18–20.

17. Rebrikov A., Koschenkov A., Nelaev A., & Trefilov, M. (2019, October 22). Reduce Well Construction Time by Using PDC with Rolling Depth of Cut Control Element in Carbonates Formations. Society of Petroleum Engineers. <https://doi.org/10.2118/196804> - MS.

18. Салахов М.Ф., Давлетов Р.И., Алексашев А.П., Зинатуллина Э.Р. Оптимизация сроков строительства скважин за счет применения эксцентричных калибраторов // Инжиниринг строительства и реконструкции скважин. Тезисы докладов научно - технической конференции. – Самара: ООО «СамараНИПИнефть», 2022. – С. 64–64. – EDN: AGLHBF

19. Wei, Jiusen, Hu, Guiyu, Shi, Xiaolei, Shao, Fangyuan, Liu, Wei, and Deli Gao. "Effect of Chamfer Geometry of PDC Cutters on the Impact Resistance, Wear Resistance and Rock Cutting Efficiency." Paper presented at the 56th U.S. Rock Mechanics / Geomechanics Symposium, Santa Fe, New Mexico, USA, June 2022. doi: <https://doi.org/10.56952/ARMA-2022-0539>

20. Dursun, Serkan, Kumar, Aniket, and Robello Samuel. "Using Data - Driven Predictive Analytics to Estimate Downhole Temperatures while Drilling." Paper presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Amsterdam, The Netherlands, October 2014. doi: <https://doi.org/10.2118/170982> - MS

21. Sayindla, Sneha, Lund, Bjørnar, Ytrehus, Jan David, and Arild Saasen. "CFD Modeling of Hydraulic Behavior of Oil - and Water - Based Drilling Fluids in Laminar Flow." *SPE Drill & Compl* 34 (2019): 207–215. doi: <https://doi.org/10.2118/184660> - PA

© Байгильдин А.Ф., 2026

УДК 622.24

Бахтиаров Р.А.

Магистрант 2 курса УГНТУ

г. Уфа, РФ

Научный руководитель: Трушкин О.Б.

Кандидат технических наук, доцент УГНТУ

г. Уфа, РФ

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БУРЕНИЕМ

Аннотация

Разработка протяжённых горизонтальных и наклонно - направленных скважин постепенно сместила акцент с простого сопровождения бурения к задаче непрерывного управления геомеханическими рисками. На практике выяснилось, что даже качественные геофизические или петрофизические данные по отдельности часто не позволяют уверенно прогнозировать устойчивость ствола, особенно в интервалах со сложным напряжённым состоянием и изменчивыми коллекторскими свойствами. Поэтому всё чаще используются интегрированные геомеханические модели, в которых объединяются результаты

сейсмических исследований, каротажа, лабораторных испытаний керна, данные бурения и фактические проявления осложнений.

В статье рассматриваются основные подходы к построению таких моделей и их применение при бурении сложных скважин с большими отходами от вертикали. Отдельное внимание уделено уточнению порового давления, определению безопасного окна плотности бурового раствора и прогнозированию зон возможной неустойчивости ствола. Показано, что интеграция разнотипных данных позволяет заметно сократить неопределённость расчётов и повысить устойчивость проектных решений уже в процессе бурения, а не только на стадии планирования. Вместе с тем эффективность подобных моделей напрямую зависит от качества исходной информации и корректности её интерпретации. В ряде случаев именно ошибки калибровки становятся причиной расхождения между расчётным и фактическим поведением массива.

Практический опыт российских и зарубежных проектов показывает, что интегрированный подход особенно эффективен на месторождениях со сложной тектоникой, высоким уровнем анизотропии напряжений и узким диапазоном допустимых эквивалентных плотностей. В таких условиях модель постепенно превращается из вспомогательного инструмента в полноценную часть системы управления бурением.

Ключевые слова

Геомеханическое моделирование, бурение скважин, поровое давление, устойчивость ствола, горизонтальные скважины, напряжённое состояние, буровой раствор, интеграция данных.

Bakhtiarov R.A.

2nd - year master's student of USPTU,
Ufa, Russia

Scientific supervisor: Trushkin O.B.
Ph.D. in Technology, USPTU
Ufa, Russia

DEVELOPMENT OF INTEGRATED MODELS FOR DRILLING CONTROL

Abstract

Extended - reach and horizontal drilling have significantly increased the demand for accurate prediction of geomechanical conditions during well construction. In many cases, conventional approaches based on isolated geological or petrophysical datasets are no longer sufficient for reliable assessment of borehole stability, pore pressure distribution, or fracture gradients. This becomes especially critical in tectonically complicated formations where the drilling window is narrow and operational margins remain limited.

Integrated geomechanical modeling has gradually become one of the most practical approaches for reducing uncertainty during drilling of complex wells. Such models combine seismic interpretation, wireline logging, laboratory core testing, drilling parameters, mud logging data, and real - time operational observations into a unified framework. The value of this approach lies not only in collecting larger amounts of information, but also in correlating different physical indicators that separately may appear incomplete or contradictory.

The paper discusses the principles of integrated geomechanical model development for directional and horizontal wells with large departures from vertical. Particular attention is given to pore pressure prediction, stress field estimation, wellbore stability analysis, and optimization of drilling fluid density windows. Practical experience indicates that continuous model calibration

during drilling often improves forecast reliability and allows engineers to react to changing downhole conditions before severe instability develops.

At the same time, integrated modeling cannot be considered universally robust. Its accuracy strongly depends on the quality of source data, proper calibration procedures, and consistency between geological and operational interpretations. In some field cases, discrepancies between predicted and actual borehole behavior were linked not to limitations of the model itself, but to underestimated uncertainties in input parameters. This issue remains one of the weakest aspects of current implementations.

Russian and international drilling projects demonstrate that integrated geomechanical workflows are particularly effective in reservoirs characterized by stress anisotropy, fractured formations, and unstable shale intervals. Under such conditions, integrated models evolve from analytical support tools into operational decision - making systems directly influencing drilling safety and economic efficiency.

Keywords

Geomechanical modeling, drilling engineering, pore pressure, wellbore stability, horizontal wells, stress field, drilling fluid, data integration.

Когда длина горизонтального участка начинает измеряться уже не сотнями, а несколькими тысячами метров, любая ошибка прогноза становится слишком дорогой. Причём речь не только о прямых потерях времени. Неустойчивость стенок, поглощения, прихваты, локальные обвалы — всё это быстро превращает «нормальное» бурение в цепочку вынужденных компромиссов. Особенно заметно это на месторождениях со сложным напряжённым состоянием, где породы реагируют на изменение давления совсем не так, как предполагалось на этапе проектирования.

Раньше расчёты нередко строились вокруг отдельных наборов данных: каротажа, результатов испытаний керна или региональной сейсмики. Такой подход работал, пока траектории оставались относительно простыми. Сейчас этого уже недостаточно. Даже хорошая геофизика сама по себе не гарантирует корректного прогноза устойчивости, потому что реальные условия бурения оказываются гораздо более неоднородными [1]. Иногда небольшое изменение азимута или эквивалентной плотности приводит к эффектам, которые модель вообще не ожидала.

Отсюда и появился устойчивый интерес к интегрированным геомеханическим моделям. Их идея выглядит довольно очевидной — связать между собой разные источники информации и не рассматривать их изолированно. Но на практике всё сложнее. Данные часто противоречат друг другу, часть параметров определяется косвенно, а некоторые интервалы приходится фактически «достраивать» на основе ограниченных наблюдений. Тем не менее именно такой подход сегодня даёт наиболее реалистичную картину поведения массива при бурении сложных скважин.

Похожие технологии активно применяются в проектах ведущих сервисных компаний, где геомеханические модели корректируются практически в режиме реального времени по данным LWD / MWD и фактическим буровым событиям [2]. Российские проекты в Западной Сибири тоже показали, что интеграция геофизических и производственных данных позволяет заметно сократить количество осложнений при проводке горизонтальных стволов. Хотя полностью убрать неопределённость всё равно не удаётся —

слишком многое зависит от качества входной информации и инженерной интерпретации [3,4].

Слабым местом многих моделей остаётся переоценка точности исходных данных. Иногда расчёт выглядит убедительно только потому, что модель слишком «жёстко» подогнана под ограниченный набор наблюдений. В реальных условиях массив ведёт себя менее предсказуемо. Поэтому дальнейшее развитие, вероятно, будет связано не столько с усложнением самих расчётов, сколько с адаптивными моделями, способными быстро обновляться по мере накопления фактических данных бурения.

Интегрированные геомеханические модели постепенно перестают быть узкоспециализированным инструментом для отдельных сложных проектов. Сейчас это уже часть нормальной инженерной практики при бурении протяжённых горизонтальных скважин. Их главная ценность даже не в высокой точности отдельных расчётов, а в возможности постоянно уточнять прогноз по мере проходки ствола и видеть взаимосвязь между геологией, напряжённым состоянием и фактическим поведением скважины.

При этом сама идея «единой точной модели» всё ещё выглядит скорее инженерным компромиссом, чем абсолютной реальностью. Геомеханика массива остаётся слишком чувствительной к локальным неоднородностям и неполноте данных. Возможно, поэтому наиболее устойчивые результаты сегодня показывают не самые сложные модели, а те, которые регулярно пересматриваются и корректируются по данным бурения.

В дальнейшем развитие подобных подходов будет связано с цифровыми двойниками скважин, автоматическим обновлением геомеханических параметров и использованием алгоритмов машинного обучения для раннего распознавания осложнений. Но даже при появлении новых инструментов основой всё равно останется качество инженерной интерпретации. Без неё интеграция данных легко превращается просто в накопление информации без реального понимания процессов, происходящих в массиве.

Список использованной литературы:

1. Орехов А.Н., Аamani М.М. Возможности геофизических методов для прогнозирования трещиноватости коллекторов // Известия ТПУ. 2019. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-geofizicheskikh-metodov-dlya-prognozirovaniya-treshchinovosti-kollektorov> (дата обращения: 21.05.2026).
2. Marchesi, V. R., Pessoa, T., Carvajal, O., Escarcena, L. A., Bovolenta, H. D., and R. A. Alves. "The Use of 4D Geomechanical Models to Predict Wellbore Stability – Added Value and Implication." Paper presented at the Offshore Technology Conference Brasil, Rio de Janeiro, Brazil, October 2023. doi: <https://doi.org/10.4043/32853-MS>
3. Кармысsoва, А. К. Интеграция геологических и инженерных данных для прогноза продуктивности нефтяных пластов / А. К. Кармысsoва. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2025. — № 30 (581). — С. 23 - 28. — URL: <https://moluch.ru/archive/581/127760>.
4. Смирнов А. С., Горлов И. В., Яицкий Н. Н., Горский О. М., Игнатьев С. Ф., Поспеев А. В., Вахромеев А. Г., Агафонов Ю. А., Буддо И. В. Интеграция геолого - геофизических данных - путь к созданию достоверной модели Ковыктинского газоконденсатного месторождения // Геология нефти и газа. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

integratsiya - geologo - geofizicheskikh - dannyh - put - k - sozdaniyu - dostovernoy - modeli - kovyyktinskogo - gazokondensatnogo - mestorozhdeniya (дата обращения: 21.05.2026).

© Бахтияров Р.А., 2026

УДК 004.056

Башаева С. С.

Магистрант направления Бизнес - информатика

ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова,

г. Грозный, РФ

ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДОСТУПЕ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые требования к обеспечению информационной безопасности при организации доступа к информационным системам. Основное внимание уделяется механизмам многофакторной аутентификации, реализации принципа наименьших привилегий и защите каналов передачи данных. Автор подчеркивает важность непрерывного мониторинга событий безопасности и аудита учетных записей для предотвращения несанкционированного доступа. Материал ориентирован на системных администраторов и специалистов по защите информации, стремящихся минимизировать риски компрометации корпоративных ресурсов.

Ключевые слова

Информационная безопасность, идентификация, аутентификация, контроль доступа, минимизация привилегий, шифрование, аудит информационной системы, защита данных, информационные ресурсы.

Bashaeva S.S.

Master's student in Business Informatics

GGTU named after Academician M.D. Millionshchikov,

Grozny, Russia

INFORMATION SECURITY REQUIREMENTS FOR ACCESS TO AN INFORMATION SYSTEM

Abstract

This article examines key information security requirements for accessing information systems. It focuses on multifactor authentication mechanisms, implementing the principle of least privilege, and protecting data transmission channels. The author emphasizes the importance of continuous monitoring of security events and account auditing to prevent unauthorized access. This material is intended for system administrators and information security specialists seeking to minimize the risk of compromising corporate resources.

Keywords

Information security, identification, authentication, access control, privilege minimization, encryption, information system audit, data protection, information resources.

Безопасность любой информационной системы начинается с установления жестких правил и механизмов контроля доступа. Эти требования направлены на защиту конфиденциальности данных, обеспечение целостности информации и предотвращение несанкционированных действий со стороны внутренних и внешних субъектов.

Государственные структуры ежедневно обрабатывают огромные объемы конфиденциальной информации, включая персональные данные граждан, финансовые отчеты и стратегические разработки. Кибератаки, утечки данных и вредоносные программы представляют серьезные угрозы, способные привести к дестабилизации работы ведомств и нанесению ущерба национальной безопасности. Для эффективного противодействия этим вызовам необходимо строгое соблюдение политики безопасности данных, внедрение современных технологий шифрования конфиденциальной информации и использование сертифицированных решений для защиты критической информационной инфраструктуры [2].

Основополагающим требованием является обязательная идентификация и аутентификация всех пользователей и процессов. В современных условиях стандартным требованием становится использование многофакторной аутентификации (MFA), которая сочетает традиционный пароль с дополнительным подтверждением через биометрические данные, аппаратные токены или одноразовые коды. Система должна исключать возможность анонимного доступа к критическим узлам и ресурсам [1].

Важным аспектом является управление полномочиями на основе принципа наименьших привилегий. Это означает, что каждому пользователю или учетной записи предоставляется только тот минимальный набор прав, который необходим для выполнения конкретных рабочих задач. Регулярный аудит прав доступа позволяет своевременно выявлять и отзывать избыточные полномочия, особенно при смене должностей или увольнении сотрудников [3].

Технические требования включают защиту каналов передачи данных с помощью криптографических протоколов шифрования. Весь трафик между клиентским устройством и информационной системой должен быть защищен от перехвата и модификации. Кроме того, система должна автоматически блокировать активные сессии после определенного периода бездействия пользователя, чтобы предотвратить доступ посторонних лиц к оставленному без присмотра рабочему месту [4].

Мониторинг и регистрация событий доступа составляют необходимый уровень контроля. Система обязана вести подробные журналы аудита, фиксируя время входа, совершенные действия и попытки неудачной аутентификации. Своевременный анализ этих журналов позволяет обнаружить признаки целенаправленных атак или подозрительной активности на ранних стадиях [5].

Наконец, требования безопасности подразумевают физическую защиту инфраструктуры и обучение персонала. Технические меры будут неэффективны без соблюдения правил цифровой гигиены, таких как использование надежных паролей и защита учетных данных

от методов социальной инженерии. Комплексный подход к обеспечению доступа позволяет создать устойчивую среду, способную противостоять актуальным киберугрозам.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 59453.1 - 2021 «Защита информации. Система управления доступом. Часть 1. Общие положения».
2. ГОСТ Р 59453.2 - 2021 «Защита информации. Система управления доступом. Часть 2. Методы управления доступом».
3. Шаньгин В. Ф. «Информационная безопасность и защита информации». Учебное пособие.
4. Баранова Е. К., Бабаш А. В. «Информационная безопасность и защита информации». Учебное пособие.
5. Методические документы ФСТЭК России по защите информации от несанкционированного доступа.

© Башаева С. С., 2026

УДК 504.064:355.4

Бурхайло С.Н.,

курсант факультета (инженерного обеспечения)

Медведев В.М.,

преподаватель кафедры биологии

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

В статье рассматривается влияние деятельности инженерных подразделений на окружающую среду при выполнении задач инженерного обеспечения, строительства, оборудования позиций, эксплуатации техники, обустройства временной инфраструктуры и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: инженерные подразделения, военная экология, окружающая среда, экологическая безопасность, загрязнение почв, отходы, рекультивация, экологический контроль.

Инженерные подразделения выполняют задачи, без которых невозможно устойчивое функционирование войск: оборудование районов размещения, подготовка маршрутов движения, строительство временных сооружений, восстановление переправ, маскировка объектов, обеспечение водоснабжения и проведение аварийно - восстановительных работ. Такая деятельность имеет двойственный характер. С одной стороны, она повышает живучесть войск и защищает личный состав. С другой — почти всегда связана с механическим воздействием на грунт, использованием тяжёлой техники, расходом горюче - смазочных материалов и образованием строительных, бытовых и эксплуатационных отходов.

Основное воздействие инженерных подразделений на окружающую среду возникает при земляных работах, перемещении тяжёлой техники, оборудовании дорог, площадок, укрытий, временных стоянок и пунктов материального обеспечения. Наиболее уязвимым компонентом природной среды в таких условиях является почва: она уплотняется, теряет растительный покров, хуже впитывает воду и быстрее подвергается эрозии. Если работы проводятся в лесной, болотистой или прибрежной зоне, риск возрастает, потому что нарушается естественный водный режим территории.

Отдельного внимания требует энергетический след инженерной деятельности. По данным UNEP, строительный сектор в целом остаётся крупным источником климатической нагрузки: здания и строительство потребляют 32 % мировой энергии и дают 34 % глобальных выбросов CO₂, а производство цемента и стали связано с 18 % глобальных выбросов. Эти данные не относятся напрямую только к военным инженерным подразделениям, однако они показывают общий масштаб воздействия строительных и инфраструктурных работ. Поэтому при военном строительстве также целесообразно учитывать расход материалов, топлива, электроэнергии и возможности повторного применения конструкций.

Основными путями снижения экологического вреда от деятельности инженерных подразделений являются предварительное экологическое планирование, исправное состояние техники, правильное обращение с отходами, рекультивация нарушенных земель и подготовка личного состава.

Перед началом инженерных работ необходимо учитывать особенности местности, близость водоёмов, объём земляных работ, количество техники и возможное образование отходов. Это позволяет заранее снизить риск загрязнения и повреждения природной среды.

Важное значение имеет техническая профилактика: исправная техника, контроль утечек топлива и масел, оборудование мест заправки и наличие средств для сбора проливов. Отходы следует разделять на бытовые, строительные, металлические, древесные и загрязнённые нефтепродуктами.

После завершения работ требуется убирать временные конструкции, выравнивать повреждённые участки, восстанавливать водоотвод и, при возможности, возвращать плодородный слой почвы. Личный состав должен проходить инструктаж по экологически безопасному выполнению инженерных задач, особенно при заправке техники, сборе отходов и ликвидации загрязнений.

Решение проблемы должно быть не формальным, а организационно встроенным в боевую и повседневную деятельность. Наиболее эффективная модель включает пять элементов: предварительную экологическую оценку района работ, исправное состояние техники, контроль обращения с отходами, рекультивацию территории и экологическое обучение личного состава.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 - ФЗ «Об охране окружающей среды» // КонсультантПлюс.
2. ГОСТ Р ИСО 14001 - 2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

3. Супрун, Т. И. История развития инженерной деятельности / Т. И. Супрун, Н. А. Кузьмина // Студенческие научные исследования: актуальные вопросы, достижения, инновации: сборник статей всероссийской научно - практической конференции, Пермь, 24 марта 2022 года. – Пермь: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2022.

© Бурхайло С.Н., Медведев В.М., 2026

УДК 338.45

Гелдимырадова О.

Старший преподаватель,

Туркменский государственный институт экономики и управления,

г. Ашхабад, Туркменистан

Алламурадова М.

Преподаватель,

Туркменский государственный университет имени Махтумкули,

г. Ашхабад, Туркменистан

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Аннотация

В статье рассматривается значение текстильной промышленности в развитии современной экономики и роль инновационных технологий в повышении эффективности производства. Анализируются современные цифровые и технологические решения, применяемые в текстильной отрасли, включая автоматизацию производственных процессов, внедрение энергосберегающих технологий и использование инновационных материалов.

Ключевые слова

Текстильная промышленность, инновационные технологии, экономика, цифровизация, автоматизация производства.

Текстильная промышленность является одной из важнейших отраслей мировой экономики и играет значительную роль в социально - экономическом развитии многих государств. Производство текстильной продукции обеспечивает население необходимыми товарами повседневного спроса, способствует развитию внешнеэкономических связей и создает большое количество рабочих мест. В современных условиях глобализации и высокой конкуренции особое значение приобретает внедрение инновационных технологий, позволяющих повысить качество продукции, снизить производственные затраты и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

Современная текстильная промышленность активно развивается под влиянием цифровизации, автоматизации и научно - технического прогресса. Использование

инновационных технологий способствует модернизации производственных процессов, повышению производительности труда и улучшению экологических показателей производства. В условиях мировой экономической интеграции инновации становятся важным фактором повышения конкурентоспособности текстильной продукции на международном рынке.

Особую актуальность данная тема приобретает в связи с необходимостью устойчивого промышленного развития и рационального использования природных ресурсов. Современные инновационные технологии позволяют значительно сократить потребление энергии, повысить эффективность переработки сырья и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим изучение роли инноваций в текстильной промышленности представляет важный научный и практический интерес.

Основная часть

Текстильная промышленность занимает важное место в структуре национальной экономики. Она обеспечивает развитие легкой промышленности, способствует увеличению экспортного потенциала страны и оказывает значительное влияние на формирование внутреннего рынка. В современных условиях развитие текстильного производства тесно связано с внедрением инновационных технологий и модернизацией производственных процессов.

Одним из основных направлений развития текстильной отрасли является автоматизация производства. Современные автоматизированные системы позволяют повысить точность производственных операций, сократить затраты времени и снизить уровень производственных ошибок. Использование роботизированного оборудования способствует увеличению объемов производства и улучшению качества готовой продукции. Автоматизация производственных процессов также позволяет снизить уровень физической нагрузки на работников и повысить безопасность труда.

Большое значение в текстильной промышленности имеют цифровые технологии. Использование компьютерных систем управления производством позволяет эффективно контролировать все этапы технологического процесса. Современные цифровые платформы обеспечивают возможность анализа производственных показателей, прогнозирования спроса и оптимизации использования ресурсов. Это способствует повышению эффективности управления предприятиями и улучшению экономических результатов деятельности. Важным направлением инновационного развития текстильной промышленности является внедрение энергосберегающих технологий. Современные производственные предприятия стремятся сократить потребление энергии и минимизировать производственные расходы.

Заключение

Таким образом, инновационные технологии играют важную роль в развитии текстильной промышленности и оказывают значительное влияние на экономическое развитие государства. Внедрение современных цифровых и автоматизированных систем способствует повышению эффективности производства, улучшению качества продукции и укреплению конкурентоспособности предприятий.

Список использованной литературы:

1. Портер М. Конкурентное преимущество. — Москва: Альпина Паблишер, 2021.

2. OECD. Innovation and Industrial Development Report. — Paris: OECD Publishing, 2023.
3. UNIDO. Industrial Development and Technology Report. — Vienna: UNIDO Publishing, 2024.

© Гелдимырадова О., Алламурадова М., 2026

УДК 004.9:316.4

Городнов В.А.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Петrochenko И.В.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Попенов А.Д.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.

ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ВЕБ - ПРИЛОЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В статье рассматриваются подходы к классификации и анализу уязвимостей веб-приложений с опорой на современные стандарты и практики. Обсуждаются основные классы уязвимостей, представленные в отраслевых таксономиях, и подчеркивается роль систематического анализа уязвимостей в обеспечении безопасности веб-приложений в условиях усложнения архитектур и роста атакующей активности.

Ключевые слова

Веб-приложения, уязвимости, OWASP Top 10, классификация угроз, безопасность приложений, анализ защищенности

Классификация уязвимостей веб-приложений является важнейшим инструментом для выстраивания единого понятийного аппарата между разработчиками, специалистами по безопасности и аудиторами, а также основой для планомерного анализа защищенности. В международной и российской практике получили распространение ряд таксономий, среди которых можно выделить классификацию угроз безопасности Web Application Security Consortium (WASC) и перечень OWASP Top 10, отражающий наиболее критичные классы уязвимостей веб-приложений. Эти документы рассматриваются как «минимальный стандарт» для организации процессов безопасной разработки и тестирования [1].

Классификация WASC группирует уязвимости в шесть крупных классов: аутентификация, авторизация, атаки на клиентов, выполнение кода, разглашение информации и логические атаки. Такая структуризация позволяет охватить как технические, так и логические проблемы, связанные с ошибками бизнес-логики приложения. В свою очередь, OWASP Top 10 акцентирует внимание на наиболее распространенных и опасных типах ошибок, среди которых инъекции (включая SQL-инъекции), уязвимости контроля доступа, XSS-атаки, проблемы с аутентификацией и управлением сессиями, небезопасное использование криптографии и уязвимости, связанные с устаревшими компонентами. В совокупности эти списки задают ориентиры для приоритизации работ по защите [2].

Анализ уязвимостей веб-приложений в современных условиях опирается на сочетание автоматизированного сканирования и ручного тестирования (пенетрационного тестирования и анализа кода). Сканеры уязвимостей позволяют быстро выявить типовые проблемы, такие как инъекции, XSS, неверная конфигурация заголовков безопасности, экспонирование служебной информации, а также использовать базы данных типовых уязвимостей, публикуемые регуляторами и промышленными организациями. Ручной анализ необходим для выявления сложных логических дефектов, некорректной реализации бизнес-процессов, обхода механизмов контроля доступа и комбинаций уязвимостей, которые трудно формализовать в виде сигнатур.

Изменение технологического ландшафта – переход к микросервисным архитектурам, широкое использование API, активное применение клиентских фреймворков – приводит к трансформации профиля уязвимостей. С одной стороны, сохраняются классические угрозы, такие как инъекции и XSS, с другой – усиливается внимание к уязвимостям, связанным с некорректной авторизацией в API, ошибками конфигурации CORS, неправильной обработкой токенов и секретов, а также к рискам, связанным с использованием сторонних библиотек и контейнерной инфраструктуры. Это требует адаптации существующих таксономий и расширения методов анализа, включая проверку инфраструктурного окружения и цепочек поставок программного обеспечения.

Таким образом, классификация и анализ уязвимостей веб-приложений в современных условиях опираются на устойчивую базу отраслевых стандартов (WASC, OWASP и др.), но одновременно требуют постоянного пересмотра в связи с эволюцией технологий и угроз. Систематизированные перечни уязвимостей служат ориентиром для разработки и аудита, однако реальная защищенность достигается только при сочетании формализованных таксономий с практикой регулярного тестирования, обновления компонентов и внедрения процессов безопасной разработки [3].

Список использованной литературы:

1. Классификация угроз безопасности Web-приложений (Threats Classification), Web Application Security Consortium // SecurityLab. URL: <https://www.securitylab.ru/news/242744.php> (дата обращения: 24.05.2026).
2. OWASP Top 10: самые распространенные уязвимости веб-приложений // Skillbox. 2023. URL: <https://skillbox.ru/media/code/owasp-top-10-samye-rasprostranennyye-uyazvimosti-vebprilozheniy/> (дата обращения: 24.05.2026).

3. Уязвимости веб-приложений: что это такое, поиск, методы анализа // Solar inRights / РТ-Солар. 2026. URL: https://rt-solar.ru/products/solar_appscreener/blog/2396/ (дата обращения: 24.05.2026).

© Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д., 2026

УДК 004.9:316.4

Городнов В.А.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Петроченко И.В.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Попенов А.Д.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.

ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННЫХ АТАК НА ВЕБ - ПРИЛОЖЕНИЯ И МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ

Аннотация

В статье рассматриваются наиболее распространенные типы атак на веб-приложения и соответствующие методы защиты. Обсуждаются актуальные в современных условиях векторы атак, описываемые, в том числе, методологией OWASP Top 10, и подчеркивается необходимость комплексного подхода, включающего безопасную разработку, настройку инфраструктуры и эксплуатационный мониторинг.

Ключевые слова

Веб-приложения, атаки, OWASP Top 10, SQL-инъекции, XSS, DDoS, защита приложений, безопасность

Современные веб-приложения являются одной из основных целей злоумышленников, поскольку через них осуществляется доступ к данным, платежным операциям и критически важным бизнес-процессам. Значительная часть инцидентов информационной безопасности связана с эксплуатацией ошибок на прикладном уровне, поэтому анализ атак и методов защиты становится обязательной частью жизненного цикла веб-систем [1].

К основным категориям угроз относятся инъекции, межсайтовый скриптинг, атаки на аутентификацию и контроль доступа, а также нарушения доступности (DDoS). Инъекционные атаки, включая SQL-инъекции, используют некорректную обработку входных данных и позволяют выполнять произвольные запросы к базе данных, что ведет к

компрометации информации и нарушению логики приложения. Межсайтовый скриптинг (XSS) основан на внедрении вредоносного кода в страницу и позволяет похищать cookies и токены, подменять интерфейс и выполнять действия от имени пользователя. Не менее критичны атаки на аутентификацию и контроль доступа, связанные с перебором учетных данных, слабыми паролями и ошибками обработки токенов и сессий, поскольку они приводят к захвату аккаунтов и эскалации привилегий. Отдельную группу составляют DDoS-атаки, истощающие ресурсы сети и приложений и делающие сервис недоступным для легитимных пользователей [2].

Защита от указанных угроз реализуется на нескольких взаимодополняющих уровнях. На уровне разработки ключевыми являются принципы безопасного программирования: строгая проверка и нормализация входных данных, использование параметризованных запросов и ORM вместо «сырой» конкатенации, контекстно-зависимое экранирование вывода, а также безопасные механизмы аутентификации и управления сессиями (стойкое хеширование паролей, ограничение времени жизни сессий и токенов, многофакторная аутентификация). Практики безопасного проектирования и DevSecOps предполагают регулярный статический и динамический анализ кода и зависимостей, встроенный в конвейер разработки [3].

На инфраструктурном уровне важную роль играют межсетевые экраны веб-приложений (WAF), фильтрующие запросы по сигнатурам и поведенческим правилам и блокирующие подозрительную активность, а также многоуровневые схемы противодействия DDoS с фильтрацией и «очисткой» трафика, распределением нагрузки и настройкой сетевых и прикладных лимитов. Эти меры дополняются корректной конфигурацией HTTPS / TLS, CSP, заголовков безопасности и ограничением доступа к служебным интерфейсам и отладочной информации. Эксплуатационный аспект включает непрерывный мониторинг и анализ защищенности: сбор и корреляцию логов, использование систем обнаружения и предотвращения атак, поведенческий анализ трафика, регулярное сканирование на уязвимости, тесты на проникновение и обучение сотрудников основам безопасности.

В обобщающем виде безопасность веб-приложений не может опираться на одно средство или разовую проверку. Эффективная защита выстраивается как непрерывный многослойный процесс, сочетающий безопасную разработку, продуманную инфраструктуру, специализированные механизмы защиты и постоянный мониторинг с готовностью к быстрому реагированию, что позволяет удерживать приемлемый уровень риска и обеспечивать устойчивость данных и бизнес-процессов в динамичной угрозной среде.

Список использованной литературы:

1. OWASP Top 10: самые распространенные уязвимости веб приложений // Skillbox. 2023. URL: <https://skillbox.ru/media/code/owasp-top-10-samye-rasprostranyennyye-uyazvimosti-vebprilozheniy/> (дата обращения: 24.05.2026).
2. Безопасность веб приложений: анализ методов защиты от атак на уровне Backend // Habr. 2024. URL: <https://habr.com/ru/articles/800017/> (дата обращения: 24.05.2026).
3. Отчет о веб атаках на онлайн ресурсы российских компаний в 2024 году // PT Солар. 2024. URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/5335/> (дата обращения: 24.05.2026).

© Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д., 2026

Городнов В.А.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Петроченко И.В.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Попенов А.Д.

студент 4 курса ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.

ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЯМ БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Аннотация

В статье рассматриваются методические подходы к обучению технологиям безопасной разработки веб-приложений в системе подготовки ИТ-специалистов. Обосновывается необходимость включения требований безопасности на все этапы изучения веб-разработки и программной инженерии.

Ключевые слова

Безопасная разработка, веб-приложения, обучение, методические подходы, SDL, DevSecOps

Методические подходы к обучению технологиям безопасной разработки веб-приложений в современных образовательных программах по информатике и информационной безопасности обусловлены тем, что веб-приложения являются одним из основных каналов доступа к данным и сервисам и, соответственно, одной из ключевых целей злоумышленников. В этих условиях формирование у будущих разработчиков устойчивых компетенций в области безопасной разработки уже не может рассматриваться как факультативная задача и должно быть встроено в основную траекторию подготовки специалистов по программной инженерии и веб-технологиям. Содержательной основой такого обучения выступают принципы безопасного жизненного цикла разработки программного обеспечения (SDL, SSDLC), предполагающие интеграцию требований безопасности на этапах анализа требований, проектирования, реализации, тестирования и сопровождения, а также современные практики DevSecOps, ориентированные на постоянное включение механизмов безопасности в процессы непрерывной интеграции и доставки программного продукта.

Цель обучения технологиям безопасной разработки веб-приложений заключается в формировании у студентов способности проектировать и реализовывать веб-системы с учетом типичных угроз и уязвимостей, выделяемых, в частности, в перечнях OWASP

(инъекции, XSS, уязвимости аутентификации и управления сессиями, ошибки контроля доступа, нарушения конфиденциальности и целостности данных и др.). Для достижения этой цели требуется сочетание теоретических и практико-ориентированных компонентов: с одной стороны, освоение базовых понятий веб-безопасности, моделей угроз и принципов построения защищенных архитектур, с другой – отработка практических навыков анализа кода и конфигураций, применения инструментов статического и динамического анализа, настройки механизмов аутентификации, авторизации и шифрования в реальных фреймворках веб-разработки. При этом важной методической установкой становится отказ от изолированного изучения безопасности в виде отдельного краткого модуля в пользу сквозной интеграции аспектов безопасной разработки в курсы по веб-программированию, базам данных и сетевым технологиям [1, 2].

С методической точки зрения значимым является выбор подходов и форм организации учебной деятельности. Наиболее продуктивным оказывается практико-ориентированный и кейс-ориентированный подходы, когда теоретические положения сразу подкрепляются анализом реальных или приближенных к реальным ситуаций эксплуатации уязвимостей веб-приложений. В учебный процесс целесообразно включать лабораторные работы на основе уязвимых тестовых стендов и специально подготовленных веб-приложений, где студенты в контролируемой среде могут выявлять и воспроизводить типичные атаки (например, SQL-инъекции, XSS, атаки на сессии и механизмы авторизации), а затем последовательно внедрять меры защиты и наблюдать изменение поведения системы. Такой формат позволяет продемонстрировать причинно-следственную связь между инженерными решениями, выбором технологий и реальными рисками безопасности, что существенно повышает мотивацию и качество усвоения материала [2, 3].

Дополнительное развитие практико-ориентированного подхода связано с моделированием в учебной группе фрагментов безопасного жизненного цикла разработки: студенты проходят полный цикл создания небольшого веб-приложения – от формализации требований и проектирования архитектуры до развертывания и тестирования на уязвимости. На каждом этапе для них явно формулируются задачи по безопасности: учет требований конфиденциальности и целостности при формировании спецификаций, выбор безопасных шаблонов проектирования, реализация многофакторной аутентификации и ролевой модели разграничения доступа, использование систем контроля версий с политиками код-ревью, применение средств анализа зависимостей и инструментов SAST / DAST. В результате у обучающихся формируется целостное представление о том, что безопасность веб-приложения является результатом совокупности технических и организационных решений, принятых на разных этапах разработки, а не только итогового «тестирования на уязвимости» перед внедрением.

Важным компонентом методической системы выступают средства оценивания результатов обучения и организации рефлексии. Помимо традиционных форм контроля, оправдано использование практических заданий, ориентированных на демонстрацию реальной способности проектировать и реализовывать защищенные решения: анализ и исправление фрагментов небезопасного кода, разработка прототипов модулей аутентификации и управления сессиями, настройка WAF и политик безопасности на

уровне веб-сервера и фреймворка. Рефлексивные обсуждения по итогам выполнения лабораторных работ и учебных проектов, в ходе которых студенты анализируют допущенные ошибки, оценивают риск их эксплуатации и соотносят опыт с лучшими практиками отрасли, способствуют осознанному закреплению компетенций и выявлению индивидуальных дефицитов [3].

В совокупности указанные методические подходы позволяют рассматривать обучение технологиям безопасной разработки веб-приложений как непрерывный, интегрированный в профессиональную подготовку процесс, в котором аспекты безопасности последовательно присутствуют на уровне содержания, методов и средств обучения. Такая организация образовательного процесса приближает университетскую подготовку к промышленной практике DevSecOps и повышает готовность выпускников к решению задач обеспечения безопасности веб-приложений в условиях возрастающей угрозной нагрузки.

Список использованной литературы:

1. Иконников М.А., Карманов И.Н. Меры и требования к защищенным веб - приложениям // Интерэкспо Гео - Сибирь. – 2019. – Т. 6. – №. 2. – С. 13 - 19.
2. Лесько С.А. Модели и методы защиты веб - ресурсов: систематический обзор // Cloud of science. – 2020. – Т. 7. – №. 3. – С. 577 - 610.
3. Мазитов, А.М. Безопасная разработка веб - приложений / А.М. Мазитов // LI итоговая студенческая научная конференция Удмуртского государственного университета: Материалы всероссийской конференции, Ижевск, 17–18 апреля 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2023. – С. 187 - 189. – EDN LXLUZS.

© Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д., 2026

УДК 004

Довгополок А.В.

Студентка 1 курса магистратуры ИГУ, ПИ, оФМЕНИТО

СРАВНЕНИЕ БИБЛИОТЕК ДЛЯ ТАБЛИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ - PANDAS И POLARS

Аннотация

В статье представлен анализ двух библиотек Python для работы с табличными данными - Pandas и Polars. Рассматриваются их внутренние архитектуры - на основе NumPy и Apache Arrow, модели выполнения операций - немедленная versus ленивая, а также управление памятью и параллелизация. Анализируются сильные стороны Pandas - зрелость экосистемы и широкий API, и Polars - скорость работы с большими данными на одном узле. Описываются типовые сценарии выбора инструмента в зависимости от размера данных и требований к инференсу типов.

Ключевые слова

обработка табличных данных, Pandas, Polars, Apache Arrow, ленивые вычисления, DataFrame, анализ данных, производительность.

Введение

Табличные данные - наиболее распространённый формат в аналитике (CSV, Parquet, SQL - выборки). В экосистеме Python десятилетие доминировал Pandas, предоставивший выразительный DataFrame - интерфейс. Однако рост объёмов данных и требований к скорости выявил ограничения Pandas: высокое потребление памяти, последовательную обработку и проблемы с масштабированием за пределы RAM. Эти недостатки особенно заметны при работе с датасетами от 5–10 миллионов строк. Библиотека Polars, написанная на Rust, позиционируется как решение для «больших данных на одном узле». Она использует колоночный формат Apache Arrow и ленивые вычисления для оптимизации запросов. В обзоре сравниваются эти подходы не по маркетингу, а по архитектурным решениям, определяющим реальную пригодность в проектах.

Библиотеки Pandas и Polars

Pandas построен поверх NumPy. Каждый столбец - это массив однородных типов. Операции выполняются немедленно (eager execution). Метод `df.apply()` или оператор `+` запускает вычисление тотчас, возвращая новый DataFrame. Это интуитивно для пошагового анализа, но порождает множество промежуточных копий, что приводит к избыточному расходу памяти. Кроме того, при последовательном применении нескольких трансформаций Pandas вынужден многократно перебирать данные, теряя производительность на каждом шаге. В результате код становится проще для понимания, но платой за это служат замедление и рост потребления RAM при работе с большими объёмами.

Polars использует формат Apache Arrow (колоночная память с нулевым копированием) и ленивый движок (LazyFrame). Запрос строится в виде плана, который оптимизируется (устранение ненужных колонок, слияние фильтров), а затем выполняется в однопроходном режиме. Это означает, что данные читаются и обрабатываются всего один раз, без создания ненужных промежуточных структур. Параллелизация по умолчанию - через пул потоков, задействующий все ядра CPU. Благодаря этому Polars эффективно утилизирует современные многоядерные процессоры без дополнительных настроек со стороны разработчика.

Архитектурные особенности и ограничения Pandas

Модель памяти: при изменении колонки создаётся новый блок памяти - даже при добавлении одной строки. Для категориальных данных эффективен тип `category`, но по умолчанию Pandas хранит повторяющиеся строки как объекты.

Индексация: мощный двойной индекс хорош для панельных данных, но усложняет инференс типов и замедляет `loc / iloc`.

Pandas остаётся незаменимым в нескольких ключевых сценариях. Во - первых, в экосистеме, плотно связанной с ним - библиотеки `scikit - learn`, `statsmodels` и `seaborn` напрямую ожидают на вход `pandas.DataFrame`. Во - вторых, в интерактивной аналитике с данными до 2–3 миллионов строк, где преимущества Polars не столь критичны. В - третьих, для операций с временными рядами, где Pandas предоставляет богатый и отлаженный функционал.

Архитектурные особенности и ограничения Polars

Модель памяти: колоночный формат Arrow обеспечивает предсказуемое потребление памяти и обмен данными с другими системами (Spark, DataFusion). Все типы данных строги и оптимизированы (например, строки - кодирование в UTF - 8 без объектных накладных расходов).

Параллелизация: по умолчанию все агрегации и join - ы выполняются в несколько потоков без явного multiprocessing. В отличие от Pandas, Polars не блокирует GIL на критических путях.

Несмотря на преимущества, Polars имеет ряд ограничений. Библиотека обладает более молодым API, поэтому некоторые специфические трансформации, например скользящие окна с пользовательской логикой, требуют обходных путей. Интеграция с ML - библиотеками требует явного преобразования данных в NumPy через метод to_numpy(). Кроме того, в Polars отсутствует полноценный аналог MultiIndex из Pandas, что заменяется группировкой с кортежами.

Заключение

Pandas и Polars не являются взаимно исключаящими - они закрывают разные зоны компромисса. Pandas оптимален для исследовательского анализа данных средних объёмов и обеспечивает прямую интеграцию с библиотеками машинного обучения. Polars предпочтителен в сценариях, где данные не влезают в оперативную память в pandas - представлении, но укладываются в колоночный формат Arrow; где требуются многократные группировки и объединения таблиц размером от 10 до 100 миллионов строк; где важна воспроизводимость и оптимизация плана запроса через ленивый режим вычислений. На сегодня оптимальная стратегия - использовать Polars на этапе тяжёлых трансформаций, а для финальной интерпретации и машинного обучения переходить в Pandas.

© Довгополок А.В., 2026

УДК 550.822.7

Зайцева О.А.

магистрант 2 курса ТИУ,
г. Тюмень, РФ

ИНОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУСТОВЫХ СКВАЖИН

Аннотация

Эксплуатация кустовых скважин сопряжена с комплексом осложняющих факторов, обусловленных высокой плотностью размещения оборудования, интенсивным влиянием свободного газа, механическим износом бурильного инструмента и агрессивным воздействием добываемой среды. В статье представлен интегрированный подход к решению данных проблем, объединяющий передовые методы прогнозирования отказов, защиты погружного оборудования и автоматизированного контроля средств

индивидуальной защиты (СИЗ) на основе компьютерного зрения. Рассмотрена эффективность применения легкосплавных материалов, мультифазных насосов и систем машинного обучения для минимизации аварийных рисков и повышения общей производственной безопасности на объектах нефтегазодобычи.

Ключевые слова

Кустовые скважины, эксплуатационная безопасность, бурильные трубы, легкосплавные бурильные трубы (ЛБТ), машинное обучение, газосодержание, мультифазный насос, компьютерное зрение, средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Системный анализ источников позволяет выделить три магистральных направления повышения безопасности: совершенствование материалов труб, защита насосного оборудования от свободного газа и цифровизация контроля промысла (см. табл. 1).

Таблица 1 - Инновационные методы повышения эксплуатационной безопасности кустовых скважин

Метод / Технология	Назначение и физическая сущность	Эксплуатационные преимущества для условий куста	Ограничения и риски
1. Применение легкосплавных бурильных труб (ЛБТ) из сплава Д16Т с обработкой ИПД	Замена стальных труб на алюминиевые сплавы с улучшенными физико - механическими свойствами, повышающими стойкость к истиранию	Снижение веса колонны в 3 раза; высокая коррозионная стойкость в средах с H_2S и CO_2 ; снижение коэффициента трения о стенки наклонной скважины на 40 % и скорости износа на 70 %; немагнитные свойства, критичные для телеметрических систем [1]	Высокая стоимость материала; ограничения по предельным температурам и абразивному износу в отдельных интервалах
2. Мультифазные насосы (МФН) и диспергаторы	Использование осевых шнековых ступеней (геликоидальный шнек) вместо центробежных для принудительного диспергирования или перекачки газа без сепарации в затрубное пространство	Стабильная работа УЭЦН при входном газосодержании до 55–75 % без срывов подачи; предотвращение образования газовых пробок; сохранение газлифтного эффекта в НКТ; оптимально для кустов с высокими устьевыми давлениями [2]	Меньший создаваемый напор требует увеличения числа основных ступеней ЭЦН; частичная потеря мощности на сжатие газовых каверн
3. Смазочные материалы с	Нанесение на резьбовые	Многократное повышение	Строгие требования к

ультрадисперсными порошками металлов	замковые соединения композиций на основе масла И - 50А, полисилоксановой кислоты и 5 % медного нанопорошка	износостойкости конической резьбы; работоспособность в широком спектре агрессивных сред, температур и давлений (включая условия Крайнего Севера); снижение аварийности по прихватам и сломам труб [1]	технологии нанесения и совместимости с компонентами бурового раствора
4. Прогнозирование износа бурильных труб на основе машинного обучения (ML)	Разработка математических моделей (нейронные сети, Random Forest) на основе данных телеметрии (вибрация, нагрузка, проходка) для предсказания остаточного ресурса	Переход от планово - предупредительных ремонтов к ремонтам «по состоянию»; снижение вероятности аварийных поломок инструмента в наклонных интервалах куста; оптимизация графика спускоподъемных операций [3, 4]	Потребность в больших массивах качественных исторических данных; сложность учета нестационарных геологических условий
5. Автоматический контроль СИЗ методами компьютерного зрения	Сегментация видеоряда нейросетями (YOLOv8) по 16 классам объектов (каска, перчатки, инструмент, негативные признаки отсутствия защиты)	Исключение человеческого фактора при допуске к опасным работам на устье скважины; автоматическая фиксация нарушений; возможность интеграции в систему блокировки оборудования при нахождении людей в опасной зоне; средняя точность детекции – 86 % [5]	Необходимость мощной вычислительной инфраструктуры; чувствительность к условиям освещения и загрязнению оптики камер

Источник: разработано автором

Проведенный анализ инновационных методов демонстрирует, что комплексное обеспечение эксплуатационной безопасности кустовых скважин требует синергии трех ключевых направлений: материаловедения, гидродинамической защиты оборудования и цифровизации контроля.

Список использованной литературы:

1. Романов, А. Н. Исследование решений проблем аварийных ситуаций с бурильными трубами в процессе строительства скважин / А. Н. Романов // Технологии техно -, биосферной и пищевой безопасности: Материалы VII Международной научно - практической конференции, Ижевск, 18 ноября – 05 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2025. – С. 140 - 143.
2. Общие сведения о погружных электроцентробежных насосных установках и осложнениях при их эксплуатации. Анализ существующих систем и технологий защиты УЭЦН от вредного влияния свободного газа. – С. 14–38.
3. Дурыманов, Н. В. Методы прогнозирования износа бурильных труб / Н. В. Дурыманов, П. А. Гаранин // Ашировские чтения. – 2023. – Т. 3, № 1(15). – С. 45 - 48.
4. Дурыманов, Н. В. Автоматизация процесса учета времени работы бурильных труб с использованием машинного обучения / Н. В. Дурыманов, П. А. Гаранин // Ашировские чтения. – 2023. – Т. 2, № 1(15). – С. 80 - 85.
5. Датасет для автоматической сегментации средств индивидуальной защиты и инструментов, применяемых при подземном и капитальном ремонте нефтяных скважин / А. Н. Алимова, Ғ. С. Әбдіманап, К. А. Бостанбеков [и др.] // Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана. – 2025. – Т. 7, № 2. – С. 73 - 83.
6. Валиахметова, О. Ю. Инновационные методы бурения нефтяных и газовых скважин / О. Ю. Валиахметова, А. Ф. Аскаров // Современные технологии в нефтегазовом деле - 2025: сборник трудов международной научно - технической конференции, Октябрьский, 21–22 марта 2025 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2025. – С. 409 - 411.

© Зайцева О.А., 2026

УДК 004.94

Зияев Р.Р.

3rd year student of the Faculty of Physics and Technology

Кусаннова Т.Ж.

3rd year student of the Faculty of Physics and Technology

Акимбай А.

3rd year student of the Faculty of Physics and Technology

Жумабек А.Ж.

3rd year student of the Faculty of Physics and Technology

Scientific supervisor: Тусунбекова А. К.

PhD in Physics, Associate Professor

KarNIU,

Karaganda, Kazakhstan

NETWORK INFRASTRUCTURE DESIGN AND IP ADDRESSES PLAN

Abstract:

This study presents the design and simulation of a university classroom local area network using Huawei eNSP. An extended star topology with a router, switches, and 14 workstations was implemented. VLAN technology was used to divide the network into separate teacher and student

segments, improving security, reducing unnecessary traffic, and preventing broadcast storms. The proposed model provides a stable and efficient educational network infrastructure.

Keywords:

eNSP software, network infrastructure, switch, layout plan

In the research work, a comprehensive network model was created in the Huawei eNSP software environment in order to simulate the operation of the local network of the University's teaching and laboratory room. In order to implement the designed network infrastructure at a specific facility, a plan for the physical location of the training auditorium with dimensions of 11.7 m $\times$ 7.60 m was developed (Fig. 1). [1, p. 35].

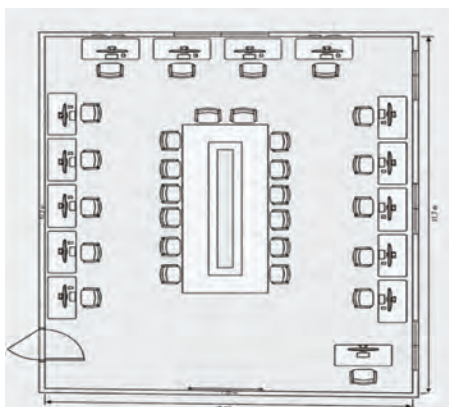


Fig. 1. Physical layout plan of the classroom space and workstations



Fig. 2. Logical topology and VLAN segmentation of the designed corporate network

An extended "Star" topology was chosen as the architectural basis. The model included 1 central core router (R2), 1 distribution level central switch (LSW1), 3 access level (Access) switch (LSW2, LSW3, LSW4) and a total of 14 workstations (PC1 – PC14) (Figure 3).

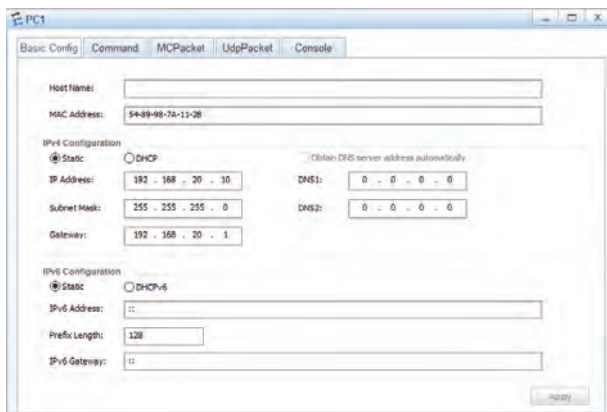


Fig. 3. Static configuration window for customer workstation IPv4 settings

In order to isolate students' computers and teachers' computers from each other within the same cabinet for security reasons, as well as to prevent mutual network traffic of students from interfering with the teacher's network (preventing broadcast storms), the Cabinet was divided into 3 virtual segments (VLAN): VLAN 10 (network of teachers and laboratory assistants), VLAN 20 (student 1st study zone), VLAN 30 (student 2nd study zone).

In conclusion, dividing the network into three separate segments using VLAN technology made it possible to safely isolate the devices of teachers and students, reduce excess traffic on the network and prevent broadcast storms. As a result, a stable, secure and efficient network infrastructure was organized for each training area, and the process of network management and administration was simplified.

List of used literature:

1. Юсупова Г.М. Применение сетевого оборудования для локальных сетей: учебное пособие. - Алматы, Альманахъ, 2019. - 72 с.
© Зияев Р.Р., Кусаинова Т.Ж., Акимбай А., Жумабек А.Ж., 2026

УДК 004.896

Короткова В.Р.

Научный руководитель: Коломыцева Е. П., старший преподаватель
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, Россия

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АССИСТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ: КАК ЭТО РАБОТАЕТ СЕГОДНЯ

Аннотация

В статье разбирается, как искусственный интеллект применяется в ассистивных технологиях — то есть в том, что помогает людям с инвалидностью жить обычной жизнью. Рассмотрены четыре направления: компьютерное зрение для незрячих, распознавание

жестов и субтитры для глухих, управление взглядом для обездвиженных и голосовые помощники. Приведены примеры реальных приложений, которые уже работают. Также затронуты проблемы, которые пока мешают массовому внедрению: нехватка данных, слабые телефоны, быстро садящаяся батарея и вопросы приватности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ассистивные технологии, компьютерное зрение, жестовый язык, айтрекинг, голосовые помощники, безбарьерная среда.

Abstract

The article examines how artificial intelligence is used in assistive technologies — that is, in what helps people with disabilities to live an ordinary life. Four areas are considered: computer vision for the blind, gesture recognition and subtitles for the deaf, eye control for the immobilized and voice assistants. Examples of real applications that are already working are given. Problems that still prevent mass implementation are also touched upon: lack of data, weak phones, a quickly running battery and privacy issues.

Keywords: artificial intelligence, assistive technologies, computer vision, sign language, eye tracking, voice assistants, and barrier - free environments.

Введение

Раньше, если человек не видел или не слышал, ему требовались специальные устройства. Дорогие, сложные, не всегда доступные. Сегодня всё по - другому. Обычный смартфон с помощью искусственного интеллекта делает то же самое, а иногда даже больше.

Незрячий человек наводит камеру на банку с консервами — и телефон говорит, что внутри. Глухой смотрит на экран во время разговора — и видит субтитры. Тот, кто не может шевелить руками, набирает текст взглядом или просто голосом.

Это не футурология. Это уже работает.

В статье коротко о том, что именно делает ИИ в этой области, какие есть удачные примеры и что пока получается плохо.

1. Компьютерное зрение для незрячих

Самое впечатляющее — это приложения, которые заменяют глаза. Камера смотрит на мир, нейросеть понимает, что видит, и проговаривает вслух.

Seeing AI от Microsoft — классика. Человек наводит телефон на любой предмет, и система описывает его голосом. Читает этикетки, распознаёт деньги, говорит, кто стоит рядом (приблизительный возраст, настроение). Второй пример — Be My Eyes. Раньше там помогали только волонтеры, теперь к ним добавился ИИ, который сам справляется с простыми задачами.

Важный момент: всё это работает без интернета. Нейросеть запускается прямо на телефоне. Для незрячего человека это означает, что помощь всегда под рукой — не нужна связь, не нужен кто - то рядом.

С помощью таких приложений люди сами ходят в магазины, проверяют сроки годности, отличают купюры. То, что для зрячего — мелочь, для незрячего — возвращение самостоятельности.

2. Распознавание жестового языка и субтитры для глухих

Для глухих людей основная проблема — общаться со слышащими. Переводчиков жестового языка мало, стоят они дорого, и найти их быстро получается не всегда.

ИИ пытается решить это двумя способами.

Первый — перевод жестового языка. Камера смотрит, как человек двигает руками, пальцами, меняет выражение лица, и превращает это в текст или речь. В лучших системах точность на простых фразах достигает 80–90 процентов.

Второй — субтитры в реальном времени. Приложение слушает, что говорят вокруг, и мгновенно выводит текст на экран. В Google Meet или Teams это уже встроено. Глухой участник видеозвонка просто читает всё, что говорят остальные.

Но есть большая проблема. Для английского жестового языка данные есть — много видео с разметкой. Для русского — почти ничего. Без данных нормальную нейросеть не обучить. Поэтому у нас такие решения работают гораздо хуже или не работают вовсе.

3. Управление взглядом для тех, кто не может двигаться

Есть люди, которые не могут пользоваться ни руками, ни ногами. Тяжёлые формы ДЦП, травмы позвоночника, боковой амиотрофический склероз. Такой человек не может взять телефон, нажать на кнопку или поднести руку к экрану

Но глазами он двигать может. И этого хватает.

Технология называется айттрекинг. Камера отслеживает направление взгляда. Нейросеть понимает, куда именно человек смотрит, и выполняет команду: нажал взглядом на кнопку — значит, она сработала. Алгоритмы учатся под конкретного пользователя, отсеивают случайные моргания и дрожание.

Однако набирать текст буква за буквой взглядом — слишком медленно. Поэтому добавляют предиктивный ввод. Нейросеть предсказывает следующее слово или букву, предлагает несколько вариантов на выбор. Вместо двадцати движений взглядом — три или четыре.

В результате человек, который не может пошевелить ни рукой, ни ногой, набирает 15–20 слов в минуту. Этого достаточно, чтобы написать сообщение, ответить по email или что-то поискать в интернете.

4. Голосовые помощники

Голосовые помощники есть у всех. Алиса, Siri, Google Assistant. Обычно ими просят поставить будильник или включить музыку. Но для незрячего или обездвиженного человека они становятся главным способом управлять телефоном.

Никаких касаний. Никакого взглядывания в экран. Просто сказать: «Напиши маме, что я задержусь» — и всё сделано.

Современные системы понимают речь даже с акцентом, даже на фоне шума, даже если человек говорит не очень чётко. А синтезированный голос звучит почти по-человечески — с паузами и интонациями.

Фактически голосовой интерфейс делает устройство доступным для любого человека. Не важно, видишь ты экран или нет, можешь шевелить руками или нет. Говоришь — и телефон делает.

5. Что пока не получается

При всех успехах, проблем хватает.

Данных не хватает. Чтобы научить нейросеть переводить жестовый язык, нужны тысячи часов расшифрованного видео. Для русского жестового языка таких наборов просто нет. Поэтому распознавание у нас работает плохо.

Старые телефоны не тянут. Современные нейросети требуют мощного процессора. На дешёвом или старом смартфоне всё тормозит или вообще не работает без интернета. А в деревне или в поезде интернета нет.

Батарея садится быстро. Камера и нейросети работают постоянно. К середине дня телефон уже просит зарядку. Для человека, который полагается на эти приложения, это проблема.

Приватность пугает. Приложения постоянно видят через камеру и слышат через микрофон. Непонятно, где хранятся эти данные и кто имеет к ним доступ. Многие люди отказываются от таких технологий именно из-за страха слежки.

Хорошие решения дорогие. Голосовые помощники — бесплатно. Но профессиональный айтрекер стоит как несколько смартфонов. Качественное ПО для распознавания жестов — тоже. В итоге те, кому это нужно больше всего, часто не могут себе этого позволить.

Пока эти проблемы не решат, многие люди с инвалидностью будут пользоваться только самыми базовыми функциями.

Заключение

Искусственный интеллект действительно изменил ассистивные технологии. Незрячий человек получает «зрение» через камеру. Глухой — «слух» через субтитры. Обездвиженный — «руки» через взгляд или голос. И всё это работает на обычном смартфоне, а не на специальном дорогом оборудовании.

Но до настоящей безбарьерной среды ещё далеко. Нет данных для русского жестового языка. Старые телефоны не справляются. Батарейки не хватает. Приватность под вопросом. Хорошее оборудование слишком дорогое.

Эти проблемы решаемы, и технологии быстро развиваются. Возможно, через несколько лет многие из них уйдут в прошлое. Но пока что мы находимся где-то посередине — уже многое работает, но ещё многое предстоит сделать.

Использованные источники:

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. — М.: Вильямс, 2021.
2. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. — М.: ДМК Пресс, 2022.
3. Михайлов Д.В. Цифровая инклюзия: ИИ и безбарьерная среда. — СПб.: Лань, 2024.
4. Бугаев А.С. Компьютерное зрение в ассистивных технологиях. — М.: Физматлит, 2023.
5. Петрова Н.В., Соколов А.Д. Цифровая инклюзия: технологии и решения. — М.: Горячая линия — Телеком, 2023. — 280 с.

© Короткова В.Р., 2026

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРОВ КОЛЛ - ЦЕНТРА НА ОСНОВЕ LLM И RAG – АРХИТЕКТУРЫ

***Аннотация.** Описана концепция интеллектуальной системы поддержки принятия решений операторов колл - центра на основе LLM и RAG - архитектуры. Предложена двухрежимная модель: бот первой линии для автоматической обработки типовых обращений 24 / 7 и AI - ассистент для контекстных рекомендаций оператору. Обоснованы принципы: эскалация как норма, единая база знаний, локальный суверенитет данных.*

Ключевые слова: LLM; RAG; колл - центр; AI - ассистент; двухрежимная архитектура; база знаний; поддержка принятия решений.

1. Введение

Современные колл - центры технической поддержки сталкиваются с системными проблемами: ограниченной доступностью (8 ч / сут), высокой нагрузкой на операторов, разрывом производительности между опытными и начинающими сотрудниками и неэффективным использованием накопленных корпоративных знаний. По данным отраслевых исследований, ежегодный прирост числа обращений составляет 15–25 % при практически неизменном штате операторов [5].

Архитектура Retrieval - Augmented Generation (RAG) [7, 4] предлагает решение: языковая модель извлекает релевантные фрагменты из корпоративной базы знаний и использует их как контекст при генерации ответа. Это снижает вероятность галлюцинаций [10] и обеспечивает актуальность ответов без дообучения модели.

Цель работы — описать концепцию интеллектуальной системы поддержки принятия решений операторов колл - центра на основе LLM и RAG - архитектуры.

Вклад работы: (1) Сформулирована концепция двухрежимной обработки обращений — автономный бот первой линии и синхронный AI - ассистент оператора — как единой архитектурной единицы с общей векторной базой знаний и принципом «эскалация как норма». (2) Предложена комбинация: low - code платформа n8n, self - hosted развёртывание и нативная поддержка русско - казахского двуязычия. (3) Обосновано применение метода Agentic Chunking для индексации корпоративных документов в контексте двуязычного колл - центра.

2. Обзор смежных решений

Задача автоматизации первичной обработки обращений в колл - центрах исследуется с нескольких направлений. Классические работы Аксина и соавт. [2] и Ганса и соавт. [3] заложили операционные модели колл - центров и показали, что разрыв производительности между операторами определяется прежде всего доступом к информации, а не только квалификацией.

Архитектура RAG [7, 4] стала стандартом де - факто для систем вопросно - ответного поиска на корпоративных данных. Работа [10] экспериментально показала, что заземление LLM на внешней базе знаний снижает частоту галлюцинаций на 30–60 % в зависимости от домена.

Существующие решения делятся на два класса: полностью автоматические LLM - боты (Intercom Fin, Zendesk AI Agents) и инструменты помощи оператору, agent assist (Salesforce Einstein Copilot, Amazon Connect Wisdom). Первые плохо справляются с нестандартными ситуациями, вторые не снижают нагрузку на типовых обращениях. Ни одна из перечисленных систем не документирует поддержку кириллических и казахскоязычных корпусов. Настоящая работа предлагает двухрежимную архитектуру, объединяющую оба подхода в рамках единой платформы с self - hosted развёртыванием.

3. Концепция и идея системы

Традиционная модель колл - центра предполагает, что оператор выступает единственным звеном между пользователем и решением его проблемы. Разрабатываемая система строится на иной философии — оператор остаётся в центре процесса, но получает интеллектуального ассистента, который устраняет информационный разрыв.

Ключевая идея: не заменить оператора, а сделать каждого оператора таким же эффективным, как лучший оператор команды. Опытный оператор отвечает быстро, потому что знает ответы наизусть. Начинающий тратит 3–10 минут на поиск в инструкциях. Система уравнивает их: RAG - поиск за 0,5–2 секунды извлекает тот же ответ, который опытный оператор держит в памяти.

Концепция реализуется через два взаимодополняющих режима.

Первый режим — бот первой линии — обрабатывает типовые обращения полностью автоматически, без участия оператора, 24 часа в сутки. Пользователь получает ответ за 2–4 секунды независимо от времени суток и загрузки службы.

Второй режим — AI - ассистент оператора — включается при нестандартных, сложных или эмоционально чувствительных обращениях. Оператор задаёт вопрос ассистенту прямо в интерфейсе и получает контекстную рекомендацию за 3–4 секунды, уже зная суть проблемы пользователя.

Принцип эскалации как нормы. Автоматизировать все 100 % обращений невозможно и нецелесообразно. Эскалация на оператора является штатным, запланированным процессом, а не признаком сбоя. Ключевое отличие: оператор получает не просто переадресованное обращение, а полный контекст диалога пользователя с ботом и рекомендацию AI - ассистента.

Принцип единой базы знаний. Оба режима обращаются к одной и той же векторной базе знаний. Любой добавленный документ немедленно становится доступен как боту, так и ассистенту. Пополнение базы автоматизировано — переобучение модели не требуется.

Принцип локального суверенитета данных. Все компоненты развёртываются на инфраструктуре организации (self - hosted). Корпоративные данные не передаются внешним облачным сервисам, что критично при работе с персональными данными клиентов.

Трансформация этапов обработки обращений до и после внедрения системы представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Трансформация процесса обработки обращений в колл - центре

№	Процесс	До внедрения	После внедрения
1	Приём обращения	Оператор вручную, 8 ч / сут	Бот 24 / 7; немедленный ответ
2	Поиск решения	Ручной, 3–10 мин	RAG - поиск за 0,5–2 с
3	Формирование ответа	Ручное написание	LLM генерирует на языке пользователя
4	Эскалация	Без контекста	С историей диалога и рекомендацией
5	Поддержка оператора	Самостоятельный поиск	AI - ассистент за 3–4 с
6	Документирование	Вручную / не выполняется	Автозапись в PostgreSQL

4. Технологический стек системы

Выбор технологий определялся совместимостью с корпоративным.NET - стеком, возможностью локального развёртывания и качеством работы с русско - казахскими обращениями. Технологический стек представлен в таблице 2.

Таблица 2 — Технологический стек системы

Компонент	Технология	Обоснование
Серверная платформа	ASP.NET Core 8.0	Корпоративный.NET - стек; SignalR; async / await
AI - оркестратор	n8n (self - hosted)	Визуальный workflow; Docker; 350+ интеграций
Языковая модель	Google Gemini 2.5 Flash	Лучший результат по русско - казахскому языку [1]
Векторное хранилище	Supabase + pgvector	PostgreSQL - совместимость; HNSW - индекс; self - hosted
Метод индексации	Agentic Chunking	97 % завершённых фрагментов; прирост +46 % [1]
Real - time	SignalR	Нативная интеграция с ASP.NET Core
База данных	PostgreSQL 16	JSONB; pgvector; EF Core 8.0
Контейнеризация	Docker Compose	Изолированное self - hosted развёртывание

5. Заключение

Предложенная концепция двухрежимной интеллектуальной системы — автономный бот первой линии и AI - ассистент оператора — формирует новую модель обслуживания в колл - центре. Система не заменяет операторов, а устраняет информационный разрыв между опытными и начинающими сотрудниками, обеспечивая 24 / 7 доступность для типовых обращений и контекстную поддержку при нестандартных ситуациях.

Три принципа — эскалация как норма, единая база знаний и локальный суверенитет данных — составляют архитектурную основу системы и определяют её отличие от существующих коммерческих решений, реализующих автоматический и операторский режимы раздельно. Анализ проблем традиционных колл - центров и перспектив внедрения искусственного интеллекта, послуживший основой для настоящей концепции, представлен в предшествующей публикации автора [1].

Список использованной литературы

1. Котова Е. Е. Анализ перспектив внедрения искусственного интеллекта в работе колл - центров // «Творчество молодых — инновационному развитию Казахстана»: Материалы XI Международной научно - технической конференции студентов, магистрантов, докторантов и молодых учёных. — Усть - Каменогорск, 10–15 апреля 2025. — С. 96–101.
2. Aksin Z., Armony M., Mehrotra V. The Modern Call Center // Production and Operations Management. — 2007. — Vol. 16, No. 6. — P. 665–688.
3. Gans N., Koole G., Mandelbaum A. Telephone Call Centers // Manufacturing & Service Operations Management. — 2003. — Vol. 5, No. 2. — P. 79–141.
4. Gao Y., Xiong Y., Gao X. et al. Retrieval - Augmented Generation for Large Language Models: A Survey // arXiv:2312.10997. — 2024.
5. Gartner. Magic Quadrant for the CRM Customer Engagement Center. — Stamford: Gartner, 2023.
6. Johnson J., Douze M., Jégou H. Billion - Scale Similarity Search with GPUs // IEEE Transactions on Big Data. — 2021. — Vol. 7, No. 3. — P. 535–547.
7. Lewis P., Perez E., Piktus A. et al. Retrieval - Augmented Generation for Knowledge - Intensive NLP Tasks // NeurIPS. — 2020. — Vol. 33. — P. 9459–9474.
8. Malkov Yu., Yashunin D. Efficient and Robust Approximate Nearest Neighbor Search using HNSW Graphs // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. — 2020. — Vol. 42, No. 4. — P. 824–836.
9. McKinsey & Company. The State of AI in 2024. — New York: McKinsey Global Institute, 2024.
10. Shuster K., Poff S., Chen M. et al. Retrieval Augmentation Reduces Hallucination in Conversation // arXiv:2104.07567. — 2021.
11. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. et al. Attention is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2017. — Vol. 30. — P. 5998–6008.

© Котова Е. Е., 2026

АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАСШТАБИРУЕМОГО СЕРВИСА УВЕДОМЛЕНИЙ В ЭКОСИСТЕМЕ.NET

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена ростом требований к отказоустойчивости и масштабируемости современных веб - приложений, где подсистема уведомлений (email, push, SMS) является критическим компонентом для пользователей. Традиционный монолитный подход к обработке таких запросов в ASP.NET Core приводит к блокировке потоков, потере сообщений при сбоях и сложностям масштабирования.

Ключевые слова

System Design, ASP.NET Core, микросервисы, асинхронная обработка, идемпотентность, отказоустойчивость, паттерны проектирования, распределённые системы [5].

Развитие цифровых сервисов сопровождается ростом ожиданий пользователей в области мгновенной доставки уведомлений и стабильности работы приложения при пиковых нагрузках. В экосистеме.NET разработчики обладают мощными инструментами для построения распределённых систем, однако архитектурные решения, игнорирующие принципы разделения ответственности и обработки сбоев, создают предпосылки для деградации производительности и потери данных. Целью данной работы является систематизация практических подходов к проектированию сервиса уведомлений, где акцент делается на баланс между надёжностью и сложностью реализации [1].

1. Теоретические основы проектирования распределённых подсистем уведомлений

Сервис уведомлений представляет собой классический пример компонента, который должен сочетать высокую пропускную способность с гарантированной доставкой. Ключевой особенностью данного класса задач является асинхронная природа взаимодействия с внешними провайдерами (SMTP - серверы, Firebase Cloud Messaging, SMS - шлюзы), каждый из которых имеет собственные ограничения по частоте запросов, времени ответа и доступности.

Синхронная обработка запросов в рамках HTTP - конвейера создаёт несколько проблем. Во - первых, поток обработки запроса блокируется на время ожидания ответа от внешнего сервиса, что снижает общую пропускную способность приложения при росте числа одновременных пользователей [2]. Во - вторых, при временной недоступности провайдера уведомлений клиентский запрос завершается ошибкой, даже если проблема носит кратковременный характер. В - третьих, отсутствие механизма повторной отправки приводит к безвозвратной потере сообщений, что недопустимо для бизнес уведомлений.

2. Архитектурная модель «приём - обработка - доставка» в экосистеме.NET

В контексте платформы.NET границей доверия для сервиса уведомлений следует считать точку приёма запроса — контроллер ASP.NET Core или endpoint минимального API. Принцип «быстрого ответа» требует, чтобы endpoint выполнял минимальный набор операций: аутентификацию, валидацию входных данных и постановку задачи в очередь, после чего немедленно возвращал клиенту подтверждение о принятии запроса (статус 202 Accepted).

Платформа.NET предоставляет гибкие механизмы для реализации каждого из слоёв. Встроенный хостинг позволяет регистрировать фоновые службы через интерфейс IHostedService, обеспечивая их жизненный цикл вместе с основным приложением. Механизм привязки моделей и валидации (FluentValidation) позволяет отклонять некорректные запросы на раннем этапе, до постановки в очередь. Интеграция с распределённым кэшем (IDistributedCache) или базами данных даёт возможность хранить состояние идемпотентности и отслеживать статус доставки.

3. Практические контрмеры против типичных сбоев и перегрузок

Противодействие временной недоступности внешних провайдеров в.NET начинается с применения паттерна «повтор с экспоненциальной отсрочкой» (exponential backoff retry). Библиотека Polly позволяет декларативно описывать политики повторных попыток, комбинируя их с механизмом «предохранителя» (circuit breaker), который временно блокирует вызовы к неработающему сервису, предотвращая каскадные сбои и давая ему время на восстановление [2].

Архитектурное применение паттернов распределённых систем в экосистеме.NET является эффективным способом построения масштабируемого сервиса уведомлений без избыточного усложнения. Данный подход обеспечивает не только непосредственную устойчивость к сбоям и нагрузкам, но и формирует основу для эволюции системы: от простого монолита к распределённой архитектуре по мере роста требований бизнеса.

Список использованной литературы

1. Рихтер, Дж. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework / Дж. Рихтер. – Москва: Вильямс, 2020. – 512 с.
2. Ньюмен, С. Создание микросервисов / С. Ньюмен. – Санкт - Петербург: Питер, 2021. – 320 с.
3. Клеппман, М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / М. Клеппман. – Санкт - Петербург: Питер, 2022. – 640 с.
4. Гибадуллин, Р. Ф. Оптимизация асинхронных операций в.NET / Р. Ф. Гибадуллин, Д. А. Гашигуллин // Международный научно - исследовательский журнал. – 2025. – № 7(157). – DOI 10.60797 / IRJ.2025.157.40. – EDN PBPLZD.
5. Кузнецов, А. А. Отказоустойчивые системы: принципы проектирования и реализации / А. А. Кузнецов // Программные системы и вычислительные методы. – 2025. – № 4. – С. 27 - 39. – DOI 10.7256 / 2454 - 0714.2025.4.76776. – EDN GYXFDK.

© Крашкин Г.А., 2026

Маначкин Е.Н.
студент 2 курса СамГТУ,
г. Самара, РФ
Скрипачев М.О.
к.т.н., доц., СамГТУ,
г. Самара, РФ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СВИНЦОВО - КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ И ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В работе рассмотрены основные эксплуатационные проблемы свинцово - кислотных аккумуляторных батарей (СКАБ), которые приводят к преждевременному выходу из строя, снижению емкости и ресурса. К числу наиболее частых неисправностей относятся сульфатация пластин, нарушение уровня электролита, коррозия. Для каждой проблемы проанализированы причины возникновения и предложены эффективные методы их решения.

Ключевые слова: сульфатация, естественное старение аккумуляторов, нарушения уровня электролита, недостаточная зарядка и разрядка.

В современных системах связи надежное электропитание играет ключевую роль, обеспечивая бесперебойную работу оборудования и защиту от перебоев с электроснабжением. Одним из самых распространенных и проверенных решений для стационарного оборудования связи являются свинцово - кислотные аккумуляторы. Эти аккумуляторы известны своей надежностью, долговечностью и экономичностью, что делает их идеальными для использования в базовых станциях, серверных комнатах и других критически важных системах связи [1].

Свинцово - кислотные аккумуляторы – это устройства для накопления и хранения электрической энергии, которые работают на основе химической реакции между свинцовыми пластинами и серной кислотой. Эти аккумуляторы широко используются благодаря своей надежности, долговечности и способности обеспечивать высокую емкость и мощность.

Они широко используются в различных областях, начиная от автомобильного транспорта и заканчивая промышленными системами непрерывного питания. Несмотря на свою популярность, эти аккумуляторы сталкиваются с рядом проблем в процессе эксплуатации.

1. Проблема: Краткосрочная жизнь аккумулятора

Свинцово - кислотные аккумуляторы подвержены естественному старению, и их срок службы может сокращаться из - за неправильной эксплуатации, недостаточной зарядки и разрядки.

1.1 Естественное старение аккумуляторов

Со временем все аккумуляторы, включая свинцово - кислотные, теряют свою емкость. Это явление связано с несколькими причинами:

- **Химические реакции:** В процессе эксплуатации происходят побочные химические реакции, которые могут приводить к образованию нежелательных соединений и ухудшению проводимости [3].

- Дегградация активных материалов: Активные вещества, находящиеся в электродах, со временем могут разрушаться, что приводит к снижению емкости аккумулятора [3].

1.2 Влияние неправильной эксплуатации

Неправильная эксплуатация свинцово - кислотных аккумуляторов может существенно сократить их срок службы. К основным ошибкам можно отнести:

- Частые глубокие разряды: Регулярные глубокие разряды (например, до 20 - 30 % от полной емкости) могут сильно ухудшать срок службы свинцово - кислотных аккумуляторов, особенно в циклических приложениях.

- Температурные условия: Эксплуатация в условиях высоких или низких температур влияет на эффективность работы и ускоряет процесс старения. Оптимальная температура для работы аккумуляторов составляет около 20 - 25°C [2].

2. Недостаточная зарядка и разрядка

Недостаточная зарядка:

Увеличенное время на первом этапе зарядки может привести к тому, что аккумулятор не получит необходимую мощность. Недостаточная зарядка также может вызвать проблему с сульфатацией, как было упомянуто ранее.

Частые разрядки: Регулярные разрядки до низкого уровня могут не только сократить срок службы, но и уменьшить общую емкость, что также приводит к ухудшению характеристик аккумулятора [3].

Решение:

- Поддерживать уровень заряда: обеспечить регулярную зарядку, избегая чрезмерного разряда и недозаряда.

- Проверять состояние: периодически проверять уровень электролита и при необходимости доливать дистиллированную воду [2].

- Соблюдать температурный режим: хранить и эксплуатировать аккумулятор в оптимальных температурных условиях.

- Регулярная проверка: проводить регулярные проверки и техническое обслуживание для выявления возможных проблем, таких как избыточный нагрев или утечки [3].

3. Проблема: Сульфатирование

Сульфатация аккумулятора – это образование сульфата свинца (сернокислого свинца) на пластинах аккумулятора в результате взаимодействия пластин с серной кислотой, входящей в состав электролита [2].

Причины сульфатации:

- Глубокий разряд аккумулятора. Если, выходя из автомобиля, оставить включённым бортовое электрооборудование – фары, музыку, радио, свет в салоне и другие, это станет первым шагом к сульфатации.

- Длительное хранение разряженного автомобильного аккумулятора. Чем дольше батарея не заряжается, тем выше риск критической сульфатации [2].

- Недостаточный уровень электролита. Если вовремя не долить дистиллированную воду, пластины будут частично выступать над поверхностью электролита [2].

Решение:

Для предотвращения сульфатирования необходимо:

- Поддержание аккумулятора в полностью заряженном состоянии. Аккумуляторы, особенно свинцово - кислотные, лучше всего функционируют, когда находятся в состоянии полной зарядки.
- Регулярные циклы полной зарядки и разрядки: чтобы поддерживать аккумулятор в хорошем состоянии, полезно периодически выполнять полные циклы зарядки и разрядки.

4. Проблема: Нарушение уровня электролита

Нарушение уровня электролита в аккумуляторе – это серьезная проблема, которая может привести к снижению эффективности работы аккумулятора, его повреждению и, в конечном итоге, к полной невозможности его эксплуатации.

Причины нарушения уровня электролита:

- Испарение: при работе аккумулятора, особенно при высоких температурах или при длительной зарядке, часть воды из электролита может испаряться. Это может привести к снижению уровня электролита [2].
- Разложение: в процессе работы аккумулятора происходит химическая реакция, в которой также может уменьшаться количество воды в электролите. Это, в свою очередь, также ведет к снижению уровня электролита.
- Перезарядка: если аккумулятор постоянно перезаряжается, это приводит к электролизу воды, что увеличивает уровень газа (водорода и кислорода) и, как следствие, приводит к испарению воды [2].
- Утечки: Повреждения корпуса или соединений могут привести к утечкам электролита, что заметно снижает его уровень.

Нарушение уровня электролита может привести к снижению емкости. При низком уровне электролита активные массы электродов перестают участвовать в химических реакциях, что приводит к снижению общей емкости аккумулятора [2].

Решение:

- Регулярная проверка уровня электролита: рекомендуется периодически проверять уровень электролита в аккумуляторе.
- Проверка на утечки: регулярно следить за состоянием корпуса аккумулятора и соединений для предотвращения утечек.
- Температурный режим: Хранение и эксплуатация аккумуляторов в пределах рекомендованных температурных диапазонов.

Свинцово - кислотные аккумуляторы, несмотря на некоторые недостатки, остаются важным источником энергии в различных областях. Применяя правильные методы эксплуатации и обслуживания, пользователи могут значительно продлить срок службы аккумуляторов и повысить их эффективность. Регулярный мониторинг состояния, соблюдение режимов зарядки и разрядки, а также профилактика распространенных проблем помогут избежать значительных затрат на замену и ремонт.

Список использованной литературы:

1. Аккумуляторные батареи. Краткий справочник. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2008. – 88 с.: ил., табл..

2. Болотовский В.И. «Эксплуатация, обслуживание и ремонт свинцовых аккумуляторов» // М., Энергоатомиздат, 1988 – 208с.

3. Каменев Ю.Б., Штомпель Г.А., Чунц. Н.И. «Ускоренный метод заряда свинцово-кислотного АКБ» // Электрохимическая энергетика. 2012. Т.12, № 2, С. 64–71.

© Маначкин Е.Н., Скрипачев М.О., 2026

УДК 004.896

Миرونченко И. А.

студент 2 курса БГТУ им. Шухова,
г. Белгород, РФ

Научный руководитель: Луценко О. В.,

кандидат технических наук, БашГУ
г. Белгород, РФ

СТАНДАРТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ МЭК 62443 ДЛЯ АСУ ТП: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ СОВРЕМЕННЫХ УГРОЗ

Аннотация

Статья посвящена анализу серии международных стандартов МЭК 62443 (IEC 62443) как методологической основы кибербезопасности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в условиях цифровой трансформации промышленности. Рассматривается эволюция угроз критической инфраструктуре, начиная с атаки Stuxnet (2010 г.), показавшей несостоятельность концепции «физической изоляции» промышленных сетей. Обосновывается необходимость специализированного подхода к защите промышленных систем, учитывающего жесткие требования к надёжности, детерминизму и непрерывности технологических процессов. Детально анализируется структура стандарта IEC 62443, включая деление на четыре смысловых блока, концепции зон и каналов связи, целевые уровни безопасности (SL - T). Отдельное внимание уделяется требованиям к безопасной разработке компонентов (IEC 62443 - 4 - 1 и 4 - 2), организационным мерам (учёт активов, управление уязвимостями, контроль доступа) и процедурам оценки рисков. Автор подчёркивает, что внедрение IEC 62443 представляет собой непрерывный процесс, а не разовый проект, и требует сочетания технических, организационных и человеческих факторов.

Ключевые слова

IEC 62443, кибербезопасность, АСУ ТП, критическая инфраструктура, промышленные системы автоматизации (IACS), защита ПЛК.

Долгое время считалось, что промышленные сети АСУ ТП защищены своей же «физической изоляцией» (air gap). Эпоха Industry 4.0 и IIoT разрушила этот миф. Сегодня контроллеры в цехе обмениваются данными с корпоративными ERP - системами, а инженеры подключаются к ПЛК удаленно. IT / OT - конвергенция стала реальностью, а вместе с ней — и зона ответственности кибербезопасности.

АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическим процессом) — это комплекс технических и программных средств для автоматизации управления технологическими процессами на производстве или в инфраструктурных системах. АСУ ТП — это не просто «софт и железо», а комплексное решение для безопасного, точного и непрерывного управления физическими процессами. Их уникальность определяется:

- жёсткими требованиями к времени реакции и надёжности;
- прямым взаимодействием с технологическим оборудованием;
- специализированной архитектурой и протоколами;
- отраслевой адаптацией под критические процессы;
- сочетанием автоматизации с многоуровневой защитой.

Атака Stuxnet (2010 г.) на иранские центрифуги стала поворотным моментом: она доказала, что вредоносный код способен физически разрушить оборудование. Позже последовали атаки на украинскую энергосеть (2015, 2016), трубопровод Colonial Pipeline (2021) и немецкие ветряные электростанции. Это не сенсации, а маркеры реальных экономических рисков.

Традиционные IT - стандарты (ISO 27001) не учитывают специфику промышленности: невозможность частых перезагрузок, требования к детерминизму и особенности «железа». Именно поэтому международная электротехническая комиссия (МЭК) создала целевой стандарт IEC 62443 — единый язык и методологию для построения безопасных промышленных систем.

IEC 62443 — это ключевая серия международных стандартов, обеспечивающих кибербезопасность промышленных систем автоматизации (IACS). Разработанный совместно ISA и IEC (а в России известный как ГОСТ Р МЭК 62443), этот стандарт стал мировым отраслевым щитом. Его актуальность резко возросла после громких кибератак на инфраструктуру — от печально известного Stuxnet до атак на трубопровод Colonial Pipeline и станции водоочистки.

Документация IEC 62443 делится на четыре смысловых блока.

Первый блок (часть 1) носит вводный характер: он вводит базовые термины и описывает концептуальные рамки, на которых строится вся последующая защита.

Второй блок (часть 2) посвящён тому, как выстроить организационные и процедурные механизмы безопасности на предприятии — от кадрового учёта до инструкций для персонала.

Третий блок (часть 3) ориентирован на системные интеграторы. В нём зафиксированы технические требования к целостной системе автоматизации, а также методология оценки рисков и выбора целевых уровней безопасности (SL - T) для каждого сегмента. Требования сгруппированы вокруг нескольких фундаментальных принципов.

Четвёртый блок (часть 4) адресован производителям оборудования. Он охватывает процессы безопасной разработки продуктов (включая ПЛК, человека - машинные интерфейсы и типовое ПО), а также задаёт конкретные технические характеристики для каждого типа компонентов, необходимые для последующей сертификации. В АСУ ТП нельзя положиться на единый межсетевой экран. Защита строится эшелонировано — от периметра предприятия до отдельного контроллера.

В методологии IEC 62443 выделяют несколько ключевых понятий. Зоны — это логические объединения оборудования, предъявляющие единые требования к безопасности

(к примеру, «зона управления турбиной №1»). Соединяющие их каналы связи становятся естественными точками контроля, через которые могут проникнуть угрозы.

Для каждой зоны определяют целевой уровень требований (SL - T) – шкалу от 1 до 4, где 1 означает защиту от случайных ошибок, а 4 – устойчивость к целенаправленным атакам с использованием сложных средств. Одновременно оценивают реальный уровень возможностей системы (SL - C), который может принимать значения от 1 до 7. Главное правило: фактическая защищённость (SL - C) не должна быть ниже требуемой (SL - T).

Наконец, типовыми компонентами такой системы выступают программируемые контроллеры, удалённые терминалы (RTU), панели оператора, промышленные коммутаторы и инженерные станции.

В основе всей серии IEC 62443 лежит документ IEC 62443 - 1 - 1. Его полное название — «Промышленные коммуникационные сети. Защищённость сети и системы. Часть 1 - 1. Терминология, концептуальные положения и модели». Именно здесь закладываются общие принципы, вводится строгая терминология и описываются ключевые модели безопасности для промышленных систем автоматизации (IACS). Без этого «смыслового ядра» применение остальных частей стандарта было бы невозможным. Поэтому прежде, чем внедрять технологии, необходимо организовать процессы:

- Учёт активов. Требуется полный реестр оборудования: от каждого ПЛК до инженерной станции и промежуточного реле.
- Работа с уязвимостями. Сканирование и установка обновлений должны быть регулярными, но с обязательной проверкой на стенде – в АСУ ТП недопустимо прерывать процесс из-за неподходящего патча.
- Контроль доступа. Используется ролевая модель, отменяются общие учётные записи, внедряются виртуальные сегменты (VLAN), брандмауэры и другие средства разграничения.
- Управление конфигурациями. Любое изменение схемы или логики должно фиксироваться.
- Подготовка персонала. Человек остаётся самым уязвимым звеном: одна заражённая флешка, вставленная инженером, сводит на нет многомиллионные вложения в защиту.

Этапы построения защищенной системы делятся на два процесса: анализ рисков для АСУ ТП по IEC 62443 - 3 - 2 и проектирование системы безопасности по IEC 62443 - 3 - 3.

Анализ рисков в контексте IEC 62443 — это не формальная отписка, а глубокая инженерная процедура. Она начинается с разбивки технологического объекта на зоны и каналы связи. В качестве зоны может выступать отдельный цех, линия розлива или компрессорная станция — любая область, где требования к безопасности единообразны. Каналы между зонами становятся точками контроля, через которые потенциально могут проходить угрозы.

Следующий шаг — выявление актуальных угроз и уязвимостей, которые часто лежат на поверхности: стандартный пароль на ПЛК, отключенное журналирование, отсутствие резервного копирования.

Далее инженер оценивает реальные последствия реализации каждой угрозы. В спектре последствий — от кратковременной остановки отдельного агрегата до взрыва, экологической катастрофы или угрозы жизни персонала. Наконец, для каждой зоны определяется целевой уровень безопасности.

Когда целевые уровни безопасности для каждой зоны установлены, проектировщик выбирает набор технических и организационных мер. На границах зон в обязательном порядке размещаются промышленные межсетевые экраны. Их задача – не только фильтровать IP - трафик, но и анализировать внутреннее содержимое промышленных протоколов (Modbus, Profinet, S7).

Центральным принципом здесь выступает минимальная достаточность привилегий. Оператор в обычном режиме работы не может ни изменять логику контроллера, ни обновлять его прошивку – эти действия разрешены только инженерному персоналу. Параллельно разрабатываются регламенты: как создавать резервные копии, как действовать при инциденте и кто уполномочен отключать скомпрометированный сегмент.

Существуют Требования к разработке защищённых компонентов (IEC 62443 - 4 - 1) для инженеров - разработчиков. Стандарт IEC 62443 - 4 - 1 адресован прежде всего разработчикам встраиваемых систем — тем, кто создаёт ПЛК, промышленные коммутаторы, ЧМИ и прошивки к ним. Он предписывает внедрение безопасного жизненного цикла разработки.

Обязательными этапами становятся тестирование на проникновение (penetration test) и статический анализ исходного кода — причём эти проверки выполняются не разово, а на каждой значимой итерации. Отдельный блок требований посвящён управлению обновлениями. Прошивка должна распространяться только в защищённом виде (например, с криптографической подписью), а сам процесс обновления — не допускать возможности установки неподлинного или повреждённого ПО. Кроме того, производитель обязан организовать прозрачный процесс управления уязвимостями: принимать сообщения об уязвимостях от исследователей, анализировать их и выпускать исправления в разумные сроки.

Если часть 4 - 1 описывает *процессы разработки*, то часть 4 - 2 определяет, какими свойствами должен обладать готовый компонент — будь то ПЛК, панель оператора (ЧМИ), удалённый терминал (RTU) или промышленное программное обеспечение.

Среди множества требований к готовым компонентам центральное место занимает контроль целостности. Устройство должно уметь самостоятельно обнаруживать попытки несанкционированного изменения своего кода или настроек – например, через контрольные суммы, сверяемые с аппаратным модулем доверенной загрузки (ТПМ).

Конфиденциальность данных в первую очередь касается паролей, криптографических ключей и параметров настройки, передаваемых по сети. Всё это должно пересылаться и храниться исключительно в зашифрованном виде.

Важно понимать: внедрение IEC 62443 – это не разовый проект, а постоянно действующий процесс, встроенный в эксплуатацию. Угрозы эволюционируют, оборудование стареет, персонал меняется. Только бесконечный цикл «оценка → выстраивание защиты → мониторинг → реагирование на инциденты → плановое обновление» способен обеспечить реальную устойчивость производства в цифровую эпоху.

Безопасность промышленных систем — это не функция, которую можно единожды «докупить» в виде набора устройств. Это инженерная дисциплина, начинающаяся на чертежах и в технических заданиях и заканчивающаяся действиями каждого оператора и

каждого сервисного инженера. ИЕС 62443 даёт для этой дисциплины профессиональный язык, проверенные практики и надёжные инструменты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобцев А.А. МЭК 62443: практическое руководство по кибербезопасности промышленных систем // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 5. – С. 23–29.
2. Слинин А.В. Моделирование АСУ ТП объекта нефтедобычи в контексте управления рисками ИБ // Молодежный Вестник УГАТУ. — 2019. — № 1 (20). — С. 170–173.
3. Васильев В.И., Кириллова А.Д., Кухарев С.Н. Кибербезопасность автоматизированных систем управления промышленных объектов (современное состояние, тенденции) // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. — 2018. — № 4(30). — С. 66–74.
4. Гордейчик С.В. Миссиоцентрический подход к кибербезопасности АСУ ТП // Вопросы кибербезопасности. — 2015. — № 2 (10). — С. 56–59.
5. Луценко О.В., Афанасьев А.А. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология. – Белгород: Изд - во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 94 с.

© Миронченко И. А., 2026

УДК 51.004

Мовламов Д.

Старший преподаватель,
Туркменский государственный институт экономики и управления,
г. Ашхабад, Туркменистан

Бердымурадова Дж.

Преподаватель,
Туркменский государственный университет имени Махтумкули,
г. Ашхабад, Туркменистан

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В статье рассматривается применение математических методов в современном программировании и их значение для развития информационных систем. Анализируется роль высшей математики в разработке алгоритмов, обработке данных, моделировании вычислительных процессов и создании интеллектуальных технологий. Особое внимание уделяется использованию дискретной математики, линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей в программной инженерии и цифровых технологиях.

Ключевые слова

Высшая математика, программирование, математические методы, алгоритмы, информационные системы.

Современное общество развивается в условиях стремительной цифровизации и активного внедрения информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Программирование и разработка информационных систем стали важнейшими направлениями научно - технического прогресса. В основе большинства современных цифровых технологий лежат математические методы, обеспечивающие точность вычислений, эффективность обработки информации и надежность программных решений.

Высшая математика играет фундаментальную роль в развитии программирования и компьютерных наук. Математические модели и вычислительные методы используются при разработке алгоритмов, создании программного обеспечения, обработке больших объемов данных и проектировании интеллектуальных систем. Без применения математических знаний невозможно представить современные информационные технологии, искусственный интеллект и системы автоматизированного управления.

Особую актуальность тема приобретает в условиях быстрого развития цифровой экономики, где качество программных решений напрямую зависит от эффективности используемых математических методов. В связи с этим изучение роли высшей математики в программировании представляет важный научный и практический интерес.

Основная часть

Математические методы являются основой современного программирования и играют важную роль в создании информационных систем. Использование математических моделей позволяет решать сложные вычислительные задачи, оптимизировать алгоритмы и повышать производительность программного обеспечения. Развитие вычислительной техники и программной инженерии тесно связано с достижениями математической науки.

Одним из важнейших направлений применения математики в программировании является разработка алгоритмов. Алгоритмы представляют собой последовательность действий, направленных на решение конкретных задач. От качества алгоритмов зависит скорость обработки информации, эффективность работы программ и надежность информационных систем. Математические методы позволяют анализировать сложность алгоритмов, выбирать оптимальные способы решения задач и минимизировать вычислительные затраты.

Особое значение в программировании имеет дискретная математика. Она используется при создании логических структур, проектировании баз данных, разработке сетевых технологий и обеспечении информационной безопасности. Теория графов, комбинаторика и математическая логика являются важными инструментами построения современных программных систем. Благодаря дискретным математическим методам становится возможным эффективное управление информационными потоками и обработка цифровых данных.

Большую роль в информационных технологиях играет линейная алгебра. Матричные вычисления широко применяются в компьютерной графике, обработке изображений, системах машинного обучения и искусственном интеллекте. Современные технологии

распознавания речи, анализа изображений и прогнозирования основаны на использовании линейных преобразований и математических моделей. Линейная алгебра позволяет создавать сложные вычислительные системы и повышать точность обработки данных.

Математический анализ также занимает важное место в программировании. Методы дифференциального и интегрального исчисления применяются при моделировании физических процессов, разработке инженерных программ и создании систем численного анализа.

Заключение

Таким образом, математические методы играют важную роль в программировании и развитии современных информационных систем. Применение высшей математики позволяет разрабатывать эффективные алгоритмы, совершенствовать вычислительные процессы и создавать интеллектуальные технологии.

Список использованной литературы:

1. Goodfellow I. Deep Learning. — Cambridge: MIT Press, 2023.
2. IEEE Computer Society. Information Systems and Computing Report. — New York: IEEE Publishing, 2024.

© Мовламов Д., Бердымурадова Дж., 2026

УДК 004.056.5

Новосельцев В. Д.

студент 2 курса БГТУ им. Шухова,
г. Белгород, РФ

Маширов В. В.

студент 2 курса БГТУ им. Шухова,
г. Белгород, РФ

Научный руководитель: Коломыцева Е. П.

старший преподаватель БГТУ им. Шухова,
г. Белгород, РФ

СТРАТЕГИИ МИГРАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПОСТКВАНТОВЫЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ (PQC)

Аннотация

В статье рассматриваются стратегии миграции корпоративных информационных систем на постквантовые криптографические алгоритмы (PQC) в условиях угрозы квантовых вычислений. Анализируются ключевые вызовы. Предложены практические стратегии перехода, включая инвентаризацию, гибридную криптографию и создание центров компетенций. Обосновывается необходимость незамедлительной подготовки к PQC - миграции.

Ключевые слова

Постквантовая криптография, квантовые вычисления, миграция, гибридная криптография, PQC.

Угроза, которую несут квантовые вычисления, носит не гипотетический, а вполне конкретный характер уже сегодня. Атаки типа "собрать сейчас — расшифровать позже" (harvest now, decrypt later) позволяют злоумышленникам перехватывать и накапливать зашифрованные данные в расчете на их дешифровку после появления достаточно мощного квантового компьютера [1].

В отличие от перехода с SHA - 1 на SHA - 2, который занял у многих организаций более десяти лет и сопровождался значительными трудностями, PQC - миграция требует комплексного подхода, затрагивающего все уровни информационной инфраструктуры [3].

Фундаментом для миграции служат стандарты, разработанные NIST в рамках многолетнего процесса отбора алгоритмов. В 2024 году агентство завершило первый этап стандартизации, опубликовав три ключевых документа: FIPS 203 (ML - KEM), FIPS 204 (ML - DSA), FIPS 205 (SLH - DSA).

Исследования показывают, что процесс PQC - миграции уже начался, но носит неравномерный характер. Согласно отчету Forescout Research, около 6 % всех 186 миллионов SSH - серверов в мире используют квантово - устойчивое шифрование, а среди серверов OpenSSH этот показатель достигает 20 %.

Однако существуют и тревожные сигналы. Почти три четверти версий OpenSSH, выпущенных в период 2015–2022 годов, не поддерживают квантово - устойчивое шифрование. Менее 20 % TLS - серверов используют версию TLSv1.3 — единственную, поддерживающую PQC.

Ключевые вызовы миграции:

- Отсутствие видимости криптографического ландшафта. Большинство организаций недооценивают сложность и масштаб своего криптографического следа.
- Проблемы совместимости и производительности.
- Управление зависимостями. Корпоративные приложения опираются на сторонние библиотеки, облачные сервисы и API, которые могут не поддерживать PQC.
- Проблема устаревших систем.

Стратегии миграции:

1. Инвентаризация и управление рисками.
2. Gartner рекомендует создание криптографического центра компетенций (Cryptographic Center of Excellence, CCOE) — межфункциональной команды, объединяющей представителей ИТ - руководства, служб безопасности, разработки, управления идентификацией, compliance и закупок.
3. Для обеспечения обратной совместимости и снижения рисков на этапе перехода рекомендуется использование гибридных криптографических схем, сочетающих классические и постквантовые алгоритмы [5]. Например, комбинация X25519 (классический алгоритм Диффи - Хеллмана на эллиптических кривых).
4. Использование облачных сред для пилотирования.
5. Приоритизация: от транзита к подписям. Стратегически оправдано начинать с протоколов TLS, VPN и других каналов передачи данных, постепенно переходя к подписям кода, прошивок и документам с длительным сроком действия.

6. Адаптивные и самовосстанавливающиеся фреймворки.

Как подчеркивают эксперты Google, непосредственно участвовавшие в масштабном внедрении PQC, "PQC — это не разовое обновление. Это возможность исправить управление ключами. Организации, которые рассматривают миграцию как упражнение в гибкости, а не как замену алгоритмов, смогут адаптироваться, когда стандарты снова изменятся".

Промедление с началом подготовки к постквантовому переходу создает неприемлемые риски для конфиденциальности данных с длительным сроком жизни. Начало инвентаризации, создание центров компетенций и пилотирование гибридных решений в облачных средах должны стать приоритетными действиями уже в ближайшее время.

Список используемой литературы:

1. Евсиков, К. С. Информационная безопасность цифрового государства в квантовую эпоху / К. С. Евсиков // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2022. – № 4. – С. 46 - 58. – DOI: 10.17803 / 2311 - 5998.2022.92.4.046 - 058.

2. Косинов, Ю. А. Импортзамещение в сфере защищенного удаленного доступа: проблемы доверия и криптографии / Ю. А. Косинов, А. Ю. Шарова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 11 - 1. – С. 199 - 203. – DOI: 10.24412 / 2500 - 1000 - 2025 - 11 - 1 - 199 - 203.

3. Коломыцева, Е. П., Коршак, К. С., Сиротин, И. В. Методы защиты персональных данных в эпоху цифровизации / Е. П. Коломыцева, К. С. Коршак, И. В. Сиротин // Научно-технические технологии и инновации (XXV научные чтения): сборник докладов Международной научно - практической конференции. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. - С. 717 - 720.

© Новосельцев В. Д., Маширов В. В., 2026

УДК 004.9:316.4

Озеров Т.И.
студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Мязин Н.И.
студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Шумилин А.А.
студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.
ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ SELF – TRACKING

Аннотация

В статье рассматриваются основные методы анализа пользовательских данных в системах self-tracking, ориентированных на фиксацию и интерпретацию параметров

повседневной активности, здоровья и образа жизни. Обсуждаются метрические, статистические и интеллектуальные подходы к обработке цифровых следов, а также затрагиваются вопросы интерпретации, приватности и этики использования таких данных.

Ключевые слова

Self-tracking, пользовательские данные, поведенческая аналитика, цифровой след, статистический анализ, машинное обучение, приватность

Системы self-tracking, фиксирующие параметры повседневной жизни (активность, сон, питание, самочувствие и др.), стали важным элементом цифровой культуры и формируют устойчивые практики сбора пользовательских данных. Они генерируют обширные массивы цифровых следов, для анализа которых требуются специальные методы, причем в центре внимания оказывается не столько эффективность сервиса, сколько тело и поведение пользователя, что усиливает и исследовательский, и этический аспекты таких практик [1].

На базовом уровне анализ данных опирается на продуктовую и поведенческую аналитику: метрики активной аудитории, показатели удержания, частоту и длительность сессий, воронки ключевых действий и когортный анализ, показывающий, как разные группы пользователей со временем меняют паттерны использования. Эти показатели задают основу количественного описания взаимодействия с приложением и позволяют судить об устойчивости практик самоизмерения.

Далее применяются методы описательной и многомерной статистики: корреляционный анализ для выявления связей между показателями, методы снижения размерности и кластерный анализ для выявления латентных факторов и сегментации пользователей или временных периодов по типам поведения, что важно как для исследований, так и для персонализации рекомендаций [2]. В более продвинутых системах используются методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения: кластеризация временных траекторий, классификационные модели для прогнозирования событий и регрессионные или последовательностные модели для предсказания количественных метрик и построения рекомендаций.

Отдельное направление составляют методы качественного и смешанного анализа, фокусирующиеся на том, как пользователи интерпретируют собственные данные. Здесь применяются контент-анализ комментариев и дневников, сопоставление количественных паттернов с глубинными интервью и реконструкция нарративов вокруг графиков и чисел.

Значимым аспектом анализа данных self-tracking выступают вопросы приватности, правового регулирования и цифровой уязвимости. Поскольку многие системы фиксируют чувствительную информацию о здоровье и поведенческих паттернах, применяются методы анонимизации, агрегирования статистики, ограничения доступа к индивидуальным траекториям и, в перспективе, механизмы дифференциальной приватности при публикации обобщенных результатов. Одновременно подчеркивается необходимость прозрачного информирования пользователей о том, какие данные собираются, с какой целью они анализируются и какие решения (например, страховые, кадровые, образовательные) могут на них опираться [3].

Таким образом, методы анализа пользовательских данных в системах self-tracking представляют собой многослойный набор подходов: от стандартных метрик продуктовой

аналитики до сложных моделей интеллектуального анализа временных рядов и качественных исследований нарративов самоизмерения. Их применение открывает значительные возможности для саморефлексии пользователей, развития цифровой медицины и проектирования более «умных» сервисов поддержки здоровья и благополучия. Вместе с тем аналитика self-tracking требует аккуратного методологического и этического сопровождения, поскольку от того, как именно собираются, интерпретируются и используются данные, во многом зависит, будут ли практики самоизмерения способствовать расширению автономии человека или, напротив, усиливать режимы цифрового контроля.

Список использованной литературы:

1. Lyall B., Robards B. Tool, toy and tutor: Subjective experiences of digital self - tracking // *Journal of Sociology*. 2018. Vol. 54 (1). Pp. 108 - 124.
2. Ним Е.Г. Студенческий дискурс о цифровом селф - трекинге: риторики и практики // *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*. 2020. № 2. С. 191 - 211.
3. Kristensen D. B., Ruckenstein M. Co - evolving with self - tracking technologies // *New Media & Society*. 2018. Vol. 20 (1). Pp. 1 - 17.

© Озеров Т.И., Мязин Н.И., Шумилин А.А., 2026

УДК 004.9:316.4

Озеров Т.И.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Мязин Н.И.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Шумилин А.А.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.

ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

РОЛЬ УВЕДОМИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЫХ ПРИВЫЧЕК

Аннотация

В статье рассматривается роль уведомительных систем в цифровых трекерах привычек и приложениях для здоровья. Анализируются функции уведомлений как мягких поведенческих «подталкиваний», их вклад в поддержание регулярности здоровых практик, а также риски перегрузки и требования к ответственному дизайну.

Ключевые слова

Уведомления, трекеры привычек, цифровое подталкивание, здоровье, мобильные приложения, поведенческая экономика, мотивация

Уведомительные системы в трекерах привычек и приложениях для здоровья являются важным механизмом поддержки формирования и закрепления здорового поведения. Они не только напоминают о целевых действиях, но и задают ритм повседневных практик, помогая удерживать внимание на долгосрочных целях (сон, физическая активность, питание, прием лекарств) и снижая когнитивные затраты на самоконтроль в условиях информационной перегрузки. В рамках цифрового здоровьесбережения такие уведомления рассматриваются как мягкие поведенческие «подталкивания», встроенные в архитектуру выбора пользователя [1].

На базовом уровне уведомления выступают триггерами в «петле привычки» (сигнал — действие — подкрепление): в заданный момент времени или при наступлении определенного контекста пользователь получает напоминание о прогулке, приеме воды, выполнении упражнения или фиксации показателей здоровья. Повторяемость сигналов способствует связыванию конкретного стимула с определенным поведением, создавая условия для автоматизации привычки, при этом уведомление не подменяет мотивацию, а помогает не забывать о намерении. Современные приложения сочетают периодические и «умные» напоминания, учитывающие расписание и историю действий, а также интегрируют уведомления с геймификацией (серии без пропусков, виртуальные награды, челленджи), усиливая эмоциональное подкрепление и делая процесс формирования привычки более устойчивым [2].

Эмпирические исследования показывают, что эффективность уведомлений определяется своевременностью, контекстной уместностью и степенью персонализации: напоминания, органично встроенные в распорядок дня, воспринимаются как поддержка и заметно повышают вероятность выполнения целевого действия, особенно в задачах, требующих регулярности (физическая активность, гидратация, соблюдение режима сна, лекарственная терапия). Вместе с тем избыточная частота сообщений, неудачное время и однообразные формулировки приводят к «усталости от уведомлений» и отказу от использования приложения, поэтому ключевое значение приобретает продуманный дизайн уведомительной политики и возможность гибкой настройки со стороны пользователя [3].

Вопросы автономии и этики дополняют картину: уведомительные системы балансируют между заботой и контролем и при отсутствии прозрачности целей и механизмов могут восприниматься как инструмент давления или скрытой нормализации определенных моделей поведения. Ответственное проектирование предполагает оптимизацию частоты и формата напоминаний, ясное информирование о целях и принципах работы, а также сохранение реальной управляемости уведомлениями со стороны пользователя. В этом случае уведомительные системы становятся ресурсом долгосрочной поддержки здорового образа жизни, тогда как неудачная уведомительная стратегия ведет к перегрузке, снижению доверия и отказу от потенциально полезных цифровых здоровьесберегающих технологий.

Список использованной литературы:

1. Behavioural Change and Digital Nudges: How Apps Encourage Healthier Habits // PDH. 2025. URL: <https://pdh.uk.com/latest/news/behavioural-change-and-digital-nudges-how-apps-encourage-healthier-habits/> (дата обращения: 24.05.2026).

2. Zhu Y. et al. Digital behavior change intervention designs for habit formation: systematic review // Journal of medical Internet research. – 2024. – Т. 26. – С. e54375.

3. Jóhannsdóttir L. G. et al. Digital nudging in digital health technologies: a systematic review // Health and Technology. – 2025. – Т. 15. – №. 6. – С. 1037 - 1051.

© Озеров Т.И., Мязин Н.И., Шумилин А.А., 2026

УДК 004.9:316.4

Озеров Т.И.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Мязин Н.И.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Шумилин А.А.

студент ПензГТУ,
г. Пенза, Россия

Научный руководитель: Зупарова В.В.

ассистент, ПензГТУ
г. Пенза, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИКИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Аннотация

В статье рассматриваются подходы к применению анализа временных рядов для оценки состояния здоровья пользователей. Обсуждаются методы обработки физиологических и поведенческих временных данных, выявление аномалий и прогнозирование изменений состояния, а также перспективы персонализированного мониторинга на основе методов машинного обучения.

Ключевые слова

Временные ряды, цифровое здоровье, мониторинг состояния, прогнозирование, аномалии, машинное обучение, персонализированный мониторинг

Цифровые устройства и телемедицинские платформы – фитнес-браслеты, смарт-часы, домашние тонометры, глюкометры и мобильные приложения – генерируют непрерывные потоки данных о состоянии пользователя: ЧСС, артериальном давлении, уровне активности, сне, температуре и других параметрах. Эти данные естественным образом представлены в виде временных рядов, что делает анализ динамики, а не отдельных измерений, ключевым инструментом оценки здоровья. В отличие от разовых замеров, аналитика временных рядов позволяет выявлять тренды, циклы, сезонность и краткосрочные колебания, которые несут клинически и поведенчески значимую информацию [1].

Современные методы анализа и прогнозирования временных рядов, используемые в медицине и цифровом здравоохранении, включают классические статистические подходы (экспоненциальное сглаживание, регрессионные модели, ARIMA и их модификации) и методы машинного обучения, учитывающие нелинейные зависимости и сложные взаимодействия факторов. На основе таких моделей строятся прогнозы значений физиологических показателей, оцениваются риски их выхода за референтные диапазоны и формируются сигналы о потенциальном ухудшении состояния. Обзор исследований показывает, что применение этих методов позволяет повысить чувствительность и своевременность мониторинга по сравнению с эпизодическими врачебными осмотрами [2].

Важно, что аналитика временных рядов применяется не только к «классическим» биомедицинским сигналам (ЭКГ, пульс, давление), но и к поведенческим данным: шаговой активности, структуре сна, режиму использования устройств, паттернам self-tracking. Анализ индивидуальных временных рядов дает возможность выявлять персональные закономерности, связывающие, например, режим сна, нагрузку и появление симптомов, а также формировать персонализированные немедицинские рекомендации по изменению образа жизни. При этом особое внимание уделяется выявлению аномалий – резких отклонений от типичного профиля пользователя, которые могут сигнализировать о начале заболевания или декомпенсации хронического состояния [3].

Перспективы развития аналитики временных рядов в области здоровья связаны с более глубокой интеграцией методов машинного обучения, способных работать с многомерными и нерегулярными данными, а также с переходом от популяционных моделей к индивидуальным. Это включает использование ансамблевых и нейросетевых моделей для учета нелинейных эффектов, построение систем поддержки принятия решений для медицинского персонала и создание пользовательских сервисов, способных в режиме близком к реальному времени оценивать риски и предлагать адаптивные рекомендации. В то же время подчеркивается необходимость аккуратного обращения с персональными данными и прозрачности алгоритмов, так как от качества моделей и корректности интерпретации их выводов напрямую зависят безопасность и доверие пользователей.

Список использованной литературы:

1. Егоров Д.Б., Захаров С.Д., Егорова А.О. Современные методы анализа и прогнозирования временных рядов и их применение в медицине // Врач и информационные технологии. – 2020. – №. 1. – С. 21 - 26.
2. Подкорытова О., Соколов М. Анализ временных рядов 2 - е изд., пер. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – ЛитРес, 2017.
3. Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Удаленный мониторинг здоровья: мотивация пациентов // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2020. – Т. 6. – №. 3. – С. 36 - 43.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЯ НА БЫСТРОХОДНОСТЬ ДВУХЗВЕННОГО ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЁРА

Аннотация: статья посвящена проблеме реализации скоростных свойств двухзвенных гусеничных машин. Фиксируется разрыв между расчётными тягово - скоростными характеристиками (45–60 км / ч) и реально достигаемой скоростью движения, обусловленный эргономическими ограничениями системы «человек–машина–среда». На основе экспериментальных данных показано, что при скоростях свыше 36 км / ч частота управляющих воздействий превышает психофизиологические возможности водителя. Предложен подход к оценке устойчивости движения с использованием критерия А.М. Ляпунова, обоснована необходимость совершенствования системы управления поворотом.

Ключевые слова: двухзвенная гусеничная машина, управляемость, устойчивость движения, подготовка водителя, быстроходность, система управления поворотом.

Двухзвенные гусеничные машины широко применяются в качестве транспортно - тяговых и базовых шасси для монтажа различного оборудования. В настоящее время требования к модернизируемым и вновь создаваемым объектам предусматривают увеличение максимальной скорости движения до 45–60 км / ч, что соответствует скоростям современных однозвенных машин. Однако практический опыт эксплуатации показывает, что достижение высоких скоростей даже опытными водителями практически невозможно [1]. Это связано как с конструктивными особенностями ДГМ (наличие двух активных звеньев), так и с эргономическими ограничениями.

Под быстроходностью понимается способность машины перемещаться с максимальной и средней скоростью. Ограничивающие факторы делятся на технические (тягово - скоростные характеристики, плавность хода, управляемость) и эргономические, обусловленные системой «человек–машина–среда». Степень влияния эргономических факторов напрямую зависит от опыта водителя. Цель данной работы – оценить влияние уровня подготовки водителя на достигаемую скорость движения двухзвенного гусеничного транспортёра и предложить критерии устойчивости движения.

В основе исследования лежат результаты испытаний транспортёров ДТ - 10ПМ и ДТ - 30ПМ, а также теоретические положения теории устойчивости движения А.М. Ляпунова. Анализировались данные о боковом уходе машин на прямолинейном участке длиной 50 м, зависимости средней скорости от числа повторений управляющих действий, а также частотные характеристики переходных процессов. В качестве основного показателя устойчивости использовалось требование, согласно которому боковое отклонение на участке 50 м не должно превышать 2 м [2]. Для оценки влияния водителя рассматривалась функциональная схема механизма управления поворотом, где запаздывание визуальной

обратной связи и отсутствие автоматической коррекции приводят к колебательному характеру движения на высоких скоростях.

Исследованиями установлено, что с приобретением навыков вождения средняя скорость движения по маршруту увеличивается, однако предельная скорость, которую может обеспечить водитель без ошибок в управлении, составляет около 35–36 км / ч [1]. При движении по дороге частота переходных процессов, связанных с подруливанием, достигает 10–15 актов на километр пути, что при скорости >36 км / ч приводит к превышению возможностей водителя (более 0,8–1 Гц). В результате водитель вынужден намеренно снижать скорость.

Данные испытаний ДТ - 10ПМ и ДТ - 30ПМ приведены в таблице.

Таблица 1 – Результаты предварительных испытаний

Марка ДГМ	Удельная мощность, л.с. / т	Максимальная скорость (расчётная), км / ч	Боковой уход на 50 м, м
ДТ - 10ПМ	14,3	56,9	1,8
ДТ - 30ПМ	9,7	36,9	2,8

Анализ таблицы показывает, что при меньшей удельной мощности боковой уход превышает допустимые 2 метра, что коррелирует с невозможностью достижения расчётной максимальной скорости. Для более строгой оценки устойчивости применим определение А.М. Ляпунова: движение устойчиво, если при малых начальных отклонениях траектория остаётся в заданной окрестности. В системе «машина–водитель» условие устойчивости можно записать как $S_1 \leq V_1 \cdot t + S_0$, где S_1 – линейное отклонение, V_1 – скорость отклонения, t – время реакции, S_0 – начальное смещение. Для скорости 10 км / ч (2,78 м / с) на участке 50 м получаем $V_1 = 0,1$ м / с, что меньше 2,78 м / с – условие выполнено.

Однако при увеличении скорости из - за несовершенства механизма поворота (отсутствие автоматической обратной связи) траектория становится колебательной. Водитель вынужден постоянно вмешиваться, причём визуальная информация о начале отклонения запаздывает. Это приводит к снижению максимально достижимой скорости на 20–30 % от расчётной [3]. Функционально механизм управления поворотом не содержит звена обратной связи по положению, и коррекция траектории происходит только по команде водителя после визуального обнаружения отклонения. Данная особенность является основной причиной ограничения быстроходности.

Таким образом, эффективность управления двухзвенной гусеничной машиной на скоростях до 36 км / ч определяется уровнем подготовки водителя. Дальнейшее повышение скорости приводит к превышению психофизиологических возможностей человека [1]. Для обеспечения управляемого движения на скоростях 36–45 км / ч необходимо совершенствование конструкции механизма поворота, в частности введение автоматической обратной связи по углу отклонения [3]. Существующие требования к управляемости (боковой уход не более 2 м на 50 м) не являются достаточным критерием устойчивости при высоких скоростях. Целесообразно использование критерия Ляпунова для оценки запаса устойчивости [2, 4].

Список использованных источников

1. Макин М.Ю. Разработка методики оценивания влияния эргономичности рабочего места водителя на подвижность военной гусеничной машины: дис.... канд. техн. наук. – М., 2020. – 120 с.
2. Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Типовая программа испытаний. – Бромонты, 2018. – 33 с.
3. Тарасов Д.И. Обеспечение устойчивости прямолинейного движения двухзвенных гусеничных машин // Наука и военная безопасность. – 2024. – № 1 (40). – С. 48–56.
4. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. – М.: Гостехиздат, 1950. – 125 с.

© Приходько О.А., Поберий А.А., 2026

УДК 621.314

Романов А.А.,

магистрант 2 курса электроэнергетического факультета,
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»,

Науч. рук.: Сидорова В.Т.,
канд. физико - матем. наук, доцент

АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРАХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. В работе выполнен анализ технических потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 0,38–6–10 кВ. Установлено, что основную долю потерь составляют нагрузочные потери в линиях и трансформаторах. Показано, что зависимость относительных потерь электроэнергии от отпуска в сеть имеет минимум, соответствующий равенству условно - постоянных и переменных потерь. На примере трансформаторов 6(10) / 0,4 кВ определен технический оптимум относительных потерь, достигаемый при коэффициенте загрузки 40 %. Приведены аналитические выражения и таблицы оптимальных значений потерь для трансформаторов различной мощности.

Ключевые слова: технические потери электроэнергии, распределительные сети, силовой трансформатор, оптимальная загрузка, относительные потери, КПД трансформатора.

В распределительных электрических сетях 0,38–6–10 кВ уровень технических потерь электроэнергии в основном определяется режимами работы линий электропередачи и понижающих потребительских трансформаторов 6(10) / 0,4 кВ. Согласно инструкции по расчету нормативов расхода электроэнергии [1], под техническими потерями понимаются потери, обусловленные физическими процессами в проводниках и оборудовании при транспортировке электроэнергии.

Анализ структуры потерь в одной из районных электрических сетей (РЭС «Х») показал, что нагрузочные потери составляют от 6,8 до 10,7 % от баланса пропуска электроэнергии, тогда как условно - постоянные потери (включая потери холостого хода трансформаторов)

находятся в диапазоне 3–4,7 %. Потери в дополнительном оборудовании не превышают 1,5–2,4 % от суммарных потерь [1]. Таким образом, именно нагрузочные потери в линиях 0,38; 6–10 кВ и в обмотках трансформаторов вносят основной вклад в общие технические потери.

Определение технического оптимума относительных потерь

Зависимость относительных потерь $\Delta W(\%)$ от отпуска электроэнергии в сеть W имеет минимум, соответствующий равенству условно - постоянных и переменных потерь [2, 3]. Для распределительных сетей 0,38–6–10 кВ технический минимум относительных потерь достигается при условии равенства потерь холостого хода в трансформаторах 6(10) / 0,4 кВ и суммарных нагрузочных потерь в линиях всех напряжений и обмотках трансформаторов.

Рассмотрим обобщенную схему сети (рис. 1), отражающую структуру распределительных сетей: к линии 6–10 кВ подключены трансформаторные подстанции 6(10) / 0,4 кВ, от которых отходят линии 0,38 кВ [4]. Приняты следующие параметры: для линии 10 кВ — сечение 50 мм², сопротивление 0,60 Ом / км; трансформатор 100 кВА, потери холостого хода $\Delta P_{xx} = 0,27$ кВт, нагрузочные потери $\Delta P_{кз} = 1,97$ кВт; для линии 0,38 кВ — сечение 35 мм², сопротивление 0,79 Ом / км [5].



Рисунок 1– Структурная схема распределительной электрической сети 0,38 - 6 - 10 кВ

Исходные данные (по каталожным данным) [6]:

- Номинальная мощность $S_N = 100$ кВА
- Потери холостого хода $\Delta P_{xx} = 0,27$ кВт
- Потери короткого замыкания $\Delta P_{кз} = 1,97$ кВт
- Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,8$

Расчет:

1. Определяем оптимальный коэффициент загрузки:

$$k_{3, \text{опт}} = \sqrt{(\Delta P_{xx} / \Delta P_{кз})} = \sqrt{(0,27 / 1,97)} = \sqrt{0,137056} = 0,3702 \approx 0,37 (37 \%)$$

2. Определяем активную мощность нагрузки в оптимальном режиме:

$$P_{\text{нагр}} = k_{3, \text{опт}} \cdot S_N \cdot \cos \varphi = 0,37 \cdot 100 \cdot 0,8 = 29,66 \text{ кВт}$$

3. Проверяем равенство потерь (условие оптимума) [5]:

$$\Delta P_{xx} = 0,27 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_{кз} \cdot k_{3, \text{опт}}^2 = 1,97 \cdot (0,37)^2 = 1,97 \cdot 0,1369 = 0,2697 \text{ кВт} \approx 0,27 \text{ кВт} \quad \text{— равенство выполняется}$$

4. Определяем суммарные потери мощности в трансформаторе при оптимальной нагрузке:

$$\Delta P_{\text{сум}} = \Delta P_{xx} + \Delta P_{кз} k_{3, \text{опт}}^2 = 0,27 + 1,97 \cdot 0,1369 = 0,27 + 0,2697 = 0,5397 \text{ кВт}$$

5. Определяем относительные потери электроэнергии:

$$\Delta W(\%) = (\Delta P_{\text{сум}} / P_{\text{нагр}}) \cdot 100 \% = (0,5397 / 29,66) 100 \% \\ = 0,01802 \cdot 100 \% = 1,802 \% \approx 1,80 \%$$

Анализ показывает, что минимум относительных технических потерь в двухобмоточном трансформаторе достигается при нагрузке 40 % от номинальной мощности [4,5]. При этом выполняются равенства:

- переменные потери равны постоянным: $\Delta P_{\text{кз}} \cdot k_{3, \text{опт}}^2 = \Delta P_{\text{хх}}$;

- коэффициент загрузки $k_{3, \text{опт}} = \sqrt{\frac{\Delta P_{\text{хх}}}{\Delta P_{\text{кз}}}}$

Связь оптимальной загрузки с КПД трансформатора

Оптимальное значение коэффициента загрузки (40 %) соответствует также максимуму КПД трансформатора [6]. Зависимость КПД от нагрузки выводится из выражения:

$$\eta = \left(1 - \left(\frac{\Delta P_{\text{хх}} + \Delta P_{\text{кз}} \cdot k_{3, \text{опт}}^2}{k_{3, \text{опт}} \cdot S_{\text{н}} \cdot \cos \varphi + \Delta P_{\text{хх}} \cdot \Delta P_{\text{кз}} \cdot k_{3, \text{опт}}^2} \right) \right) \cdot 100 \%$$

Максимум КПД достигается при условии $\Delta P_{\text{хх}} = \Delta P_{\text{кз}} \cdot k_3^2$, что совпадает с условием минимума относительных потерь [6].

Таблица 2. Оптимальные (минимальные) значения суммарных относительных технических потерь для двухобмоточных трансформаторов распределительных сетей

$S_{\text{н}}$, кВА	$\Delta P_{\text{хх}}$, кВт	$\Delta P_{\text{кз}}$, кВт	$k_{3, \text{опт}}$, о.е.	$P_{\text{нагр}}$, кВт	$\Delta W_{\text{опт}}$, %
16	0,085	0,440	0,43	5,50	3,00
25	0,115	0,600	0,44	8,80	2,55
40	0,155	0,880	0,42	13,44	2,25
63	0,220	1,280	0,41	20,66	2,09
100	0,270	1,970	0,37	29,66	1,80
160	0,410	2,600	0,40	51,20	1,58
250	0,580	3,700	0,40	80,00	1,43
400	0,830	5,400	0,39	124,80	1,31
630	1,240	7,400	0,41	206,64	1,19

Источник: разработано автором

Установлено, что:

1. Двухобмоточные трансформаторы являются весьма эффективными устройствами: их максимальный КПД достигает 97–98,8 %.

2. Оптимальный уровень относительных технических потерь лежит в пределах 1,19–3 % и достигается при нагрузке 35–45 % (в среднем 40 %).

3. При любой другой нагрузке относительные потери всегда выше.

Выводы

1. Технический минимум относительных потерь электроэнергии в распределительных сетях соответствует равенству условно - постоянных и нагрузочных потерь.
2. Для трансформаторов 6(10) / 0,4 кВ оптимальный коэффициент загрузки составляет $\approx 40\%$, что обеспечивает минимум относительных потерь и максимум КПД.
3. Оптимальные значения потерь целесообразно использовать при оценке резервов снижения потерь в энергосистемах путем сравнения фактических потерь с оптимальными.
4. Предложенные аналитические зависимости позволяют обоснованно выбирать режимы работы трансформаторов и планировать мероприятия по повышению энергоэффективности распределительных сетей.

Список литературы

1. Инструкция по расчету и обоснованию нормативов расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям: СТП 09110.09.455 - 11: утв. ГПО «Белэнерго» 28.12.2011. – Минск: Минэнерго Респ. Беларусь, 2013. – 44 с.
2. Кобец, Б.Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid / Б.Б. Кобец, Н.О. Волкова. – М.: Энергия, 2010. – 207 с.
3. Фурсанов, М.И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М.И. Фурсанов. – Минск: Белэнергосбережение, 2005. – 207 с.
4. Фурсанов, М.И. Определение оптимальных коэффициентов загрузки трансформаторов распределительных сетей в условиях эксплуатации / М.И. Фурсанов, Н.С. Петрашевич // Энергетика: международный научно - технический журнал. – 2012. – № 4. – С. 9–17.
5. Фурсанов, М.И. Об оптимальных режимах работы силовых трансформаторов / М.И. Фурсанов, В.Н. Радкевич // Энергетика. – 2008. – № 2. – С. 32–38.
6. Костенко, М.П. Электрические машины / М.П. Костенко, Л.М. Пиотровский. – М.; Л.: Энергия, 1964. – 544 с.

© Романов А.А., 2026

УДК 004.41

Семашко Е.Д.

инженер АО «РЕШЕТНЁВ»,

г. Железногорск, Красноярский край, РФ

Юшкова А.В.

НАЧАЛЬНИК ГРУППЫ АО «РЕШЕТНЁВ»,

Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, РФ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ХАБИБУЛИНА Н.Ю.

К.Т.Н., ДОЦЕНТ КАФ. КСУП (ТУСУР),

Г. ТОМСК, ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ, РФ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация

При создании космического аппарата значительное внимание уделяется кабельной сети. Автоматизация процессов разработки конструкторской документации является одним из основных направлений деятельности группы информационной поддержки проектирования

бортовых и наземных кабельных сетей АО «РЕШЕТНЁВ». В статье рассматриваются три программных модуля для САПР «AutoKoch»: модуль «Строка состояния» для централизованного информирования, модуль интеграции с PDM - системой ENOVIA «SmarTeam» [6] и модуль «PEScreator» для автоматизированного формирования перечня элементов по ГОСТ 2.701 - 2008 [1]. Внедрение модулей позволило сократить временные затраты, исключить ошибки ручного переноса данных и обеспечить сквозную прослеживаемость проектных данных.

Ключевые слова: автоматизация проектирования, САПР, кабельная сеть, перечень элементов, PDM - система, документооборот, строка состояния, AutoKoch.

Введение

Автоматизация процессов разработки конструкторской документации является одним из важнейших направлений деятельности группы информационной поддержки проектирования и испытаний бортовых и наземных кабельных сетей АО «РЕШЕТНЁВ». Сегодня внедряются автоматизированные системы проектирования для повышения эффективности выпуска КД, для операций, которые в обычных условиях без автоматизации требуют больших человеческих ресурсов [2, 4].

САПР «AutoKoch» (рис. 1) предназначена для проектирования электрических обих и принципиальных схем кабельных сетей космических аппаратов. В процессе эксплуатации системы был выявлен ряд проблем, снижающих эффективность работы конструкторов. Во - первых, все информационные сообщения, предупреждения и ошибки выводились через стандартные диалоговые окна MessageBox, что при большом количестве проверок приводило к их игнорированию и пропуску критических ошибок. Во - вторых, передача результатов проектирования в PDM - систему ENOVIA «SmarTeam» [6] выполнялась вручную, что создавало временные потери и риск ошибок при заполнении атрибутов. В - третьих, формирование перечня элементов по ГОСТ 2.701 - 2008 [1] требовало ручного переноса данных из схемы в табличный документ, что было крайне трудоёмко и сопровождалось ошибками человеческого фактора.

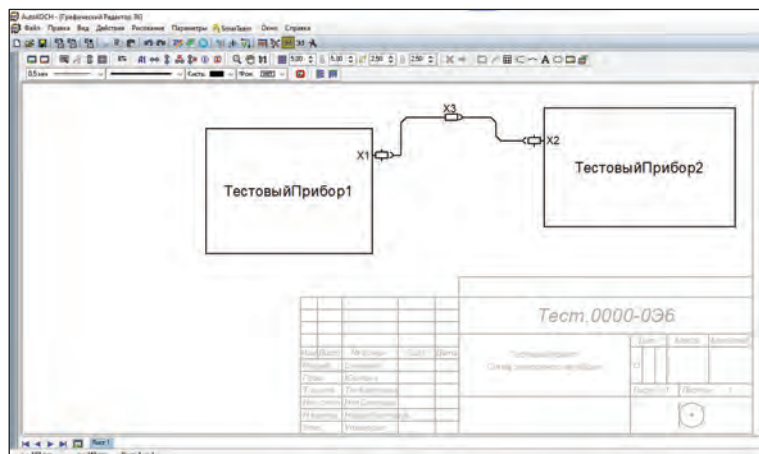


Рисунок 1. Интерфейс САПР «AutoKoch»

Целью настоящей работы является повышение эффективности и качества процессов проектирования бортовых и наземных кабельных сетей за счёт разработки и внедрения программных модулей, расширяющих функциональность САПР «AutoKoch» на этапах информационной поддержки, оформления конструкторской документации и интеграции в единую среду электронного документооборота предприятия.

Модуль «Строка состояния»

До внедрения модуля все информационные сообщения выводились через MessageBox. При выполнении массовых операций количество всплывающих окон становилось избыточным, и пользователи выработали привычку мгновенно закрывать их, не вчитываясь в содержание. В результате важные предупреждения и ошибки оставались незамеченными.

Модуль «Строка состояния» (рис. 2) реализован в виде класса TFormStatusBar — наследника TFrame библиотеки VCL в среде Delphi. Панель может пристыковываться к левой, правой или нижней стороне главного окна, а также находиться в плавающем состоянии благодаря встроенному механизму VCL Docking. На панели расположены кнопка закрепления и кнопка очистки истории. Плавная анимация сворачивания реализована с использованием таймера TTimer, скорость анимации настраивается пользователем.

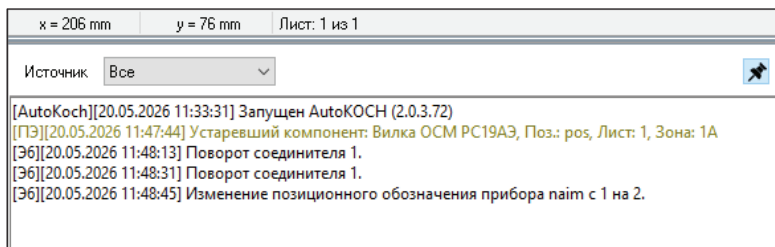


Рисунок 2. Общий вид строки состояния

Сообщения группируются по источнику формирования: «Все», «AutoKoch», «ББП» (база блоков приборов), «БК» (база кабелей), «ПЭ» (перечень элементов). Каждое сообщение содержит временную метку, тип и текст описания. Ошибки и предупреждения выделяются цветовым индикатором. История сообщений сохраняется в течение всего сеанса. В отличие от MessageBox, строка состояния не перекрывает рабочую область и не требует немедленной реакции — конструктор может вернуться к сообщению позже.

Модуль интеграции с ENOVIA «SmarTeam»

Передача результатов проектирования в PDM - систему ранее выполнялась полностью вручную: конструктор экспортировал схему в PDF, запускал клиент SmarTeam [6], создавал карточку документа и заполнял атрибуты (рис. 3). Это приводило к временным потерям и риску ошибок. Подобные проблемы на стыке САПР и PDM - систем характерны для многих промышленных предприятий, и их решение является актуальной задачей [3, 5].

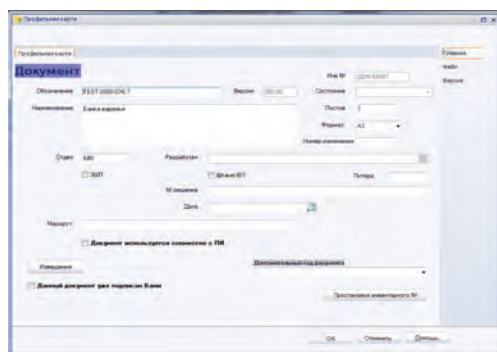


Рисунок 3. Карточка документа «SmarTeam»

Модуль интеграции реализован в виде класса Integration (VCL C++). Взаимодействие с SmarTeam осуществляется через COM - интерфейс. Порядок работы включает: выбор типа документа (ЭЗ или Э6), аутентификацию пользователя, автоматическое извлечение данных из основной надписи схемы и заполнение атрибутов карточки, экспорт схемы и перечня в PDF, прикрепление файлов и запуск маршрута согласования (рис. 4). Поддерживается также обратный сценарий — открытие проекта из SmarTeam для просмотра или создания новой версии документа.

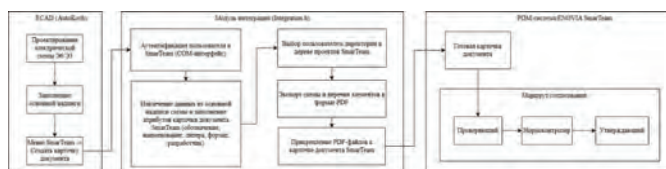


Рисунок 4. Процесс запуска электрической схемы в «SmarTeam»

Модуль «PECreator»

Формирование перечня элементов по ГОСТ 2.701 - 2008 [1] ранее требовало ручного переноса данных об элементах схемы в табличный документ с последующей проверкой применимости компонентов. Модуль «PECreator» автоматизирует этот процесс (рис. 5). Он реализован в виде отдельного приложения на Delphi и получает на вход XML - файл схемных данных. Перед формированием отчёта выполняется проверка применимости компонентов в информационной системе электронной компонентной базы (ИС ЭКБ) (рис. 6).



Рисунок 5. Схема создания перечня элементов

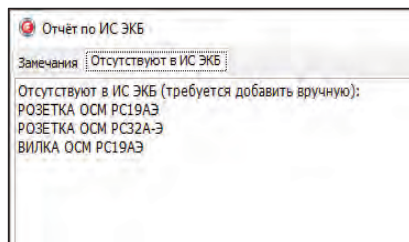


Рисунок 6. Результат проверки в ИС ЭКБ

Далее данные загружаются в шаблон генератора отчётов FastReport [7], формируется табличный документ и экспортируется в PDF [рис. 7]. Модуль является универсальным и может использоваться другими программами предприятия, что согласуется с современными подходами к автоматизации расчёта параметров кабельных сетей [2].

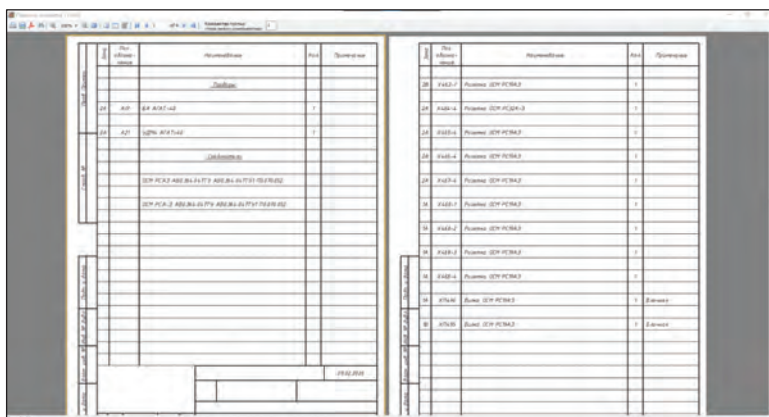


Рисунок 7. Предварительный просмотр сформированного перечня элементов в FastReport

Заключение

Разработанные модули внедрены в промышленную эксплуатацию. Модуль «Строка состояния» исключил пропуск критических ошибок благодаря централизованному отображению сообщений с сохранением истории. Модуль интеграции со «SmarTeam» [6] сократил время передачи документов в документооборот с нескольких минут до нескольких секунд и исключил ошибки ручного заполнения атрибутов. Модуль «PECreator» кратно сократил время формирования перечня элементов и автоматизировал проверку применимости компонентов. Совокупный эффект выражается в повышении качества КД, сокращении трудозатрат и обеспечении сквозной прослеживаемости проектных данных, что подтверждает целесообразность применения автоматизированных систем при разработке кабельных сетей космических аппаратов [2, 4].

Список использованной литературы

1. ГОСТ 2.701 - 2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – М.: Стандартинформ, 2009. – 15 с.

2. Кочев Ю. В., Ефремов С. В., Овчинников А. В. Оптимизация массовых характеристик кабельной сети космического аппарата с использованием разработанной системы автоматизированного проектирования «АКАБ» // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М. Ф. Решетнева. – 2013. – № 6 (52). – С. 121–125.

3. Конкурс прикладных решений на основе Lotsia PLM 2024: опыт внедрения российских решений по управлению данными [Электронный ресурс] // САПР и графика. – 2024. – URL: <https://www.sapr.ru/article/26781> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017612882. Автоматизированная разработка конструкторской документации на изготовление и испытание сетей космических аппаратов «ALCAB V2» / Е. В. Добышев, А. В. Юшкова, Ф. А. Пинаев и др. – Заявка №2017610135. Дата поступления 9 января 2017 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 6 марта 2017 г.

5. Совместная работа САПР ТП ТехноПро с системами документооборота PDM / PLM [Электронный ресурс] // ТехноПро. – 2025. – URL: <https://www.tehno.pro/2-kompleksnaya-avtomatizaciya/pdmplm/> (дата обращения: 19.05.2026).

6. ENOVIA SmarTeam. Описание решения для совместного управления жизненным циклом изделия [Электронный ресурс] // Dassault Systèmes. – URL: <https://www.3ds.com/products/enovia/smarteam> (дата обращения: 19.05.2026).

7. FastReport VCL. Функциональные характеристики программного комплекса [Электронный ресурс] // Fast Reports. – URL: <https://www.fast-report.com/ru/product/fastreport-vcl/> (дата обращения: 19.05.2026).

© Семашко Е.Д., Юшкова А.В., 2026

УДК 674.07

Сукаленко Д.В.

Магистрант 2 курса УГЛТУ,
г. Екатеринбург, РФ

Рычков А.С.

Магистрант 2 курса УГЛТУ,
г. Екатеринбург, РФ

Научный руководитель: Чернышев О.Н.

кандидат технических наук, доцент УГЛТУ
г. Екатеринбург, РФ

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ И НАНЕСЕНИЯ ФИГУРНОГО РИСУНКА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

В статье дан обзор методов формирования фигурного рисунка на древесных материалах (массив, фанера, МДФ, ДСП, шпон). Проанализированы традиционные и современные технологии, выявлены их недостатки.

Ключевые слова

Древесные материалы, фигурный рисунок, лазерная гравировка, УФ - печать, гибридная технология.

Древесина и композиционные материалы на её основе (ДСП, МДФ, фанера, шпон) находят широкое применение в мебельной и сувенирной промышленности. Формирование фигурного рисунка, включающего орнамент, гравировку или инкрустацию, способствует значимому повышению эстетической ценности готовых изделий. Вместе с тем традиционные технологические решения — ручная резьба, механическое фрезерование, пирография и химическое травление — характеризуются рядом выраженных недостатков: высокой трудоёмкостью, низкой производительностью, ограниченной сложностью воспроизводимых изображений, а также экологическими рисками.

Механическая резьба и фрезерование с числовым программным управлением (ЧПУ) позволяют получать трёхмерные орнаменты, однако сопряжены с образованием сколов на кромках и не обеспечивают высокой детализации мелких элементов. Пирография (выжигание) представляет собой медленный процесс, не дающий возможности выполнять тоновые переходы. Химическое травление приводит к формированию размытых границ и является токсичным. Печатные технологии (тампопечать, шелкография) ограничены применением на плоских поверхностях и требуют использования специальных красок, обладающих низкой адгезией к необработанной древесине.

Лазерная гравировка (на базе CO_2 - лазеров и диодных излучателей) обеспечивает разрешение до 1200 dpi, глубину обработки 0,1–2 мм и высокий уровень автоматизации. Основными недостатками выступают обугливание обрабатываемой поверхности, неравномерность гравировки, обусловленная неоднородностью годовых колец, а также интенсивное дымообразование. Цифровая УФ - печать отличается высокой производительностью и возможностью формирования полноцветных изображений, но характеризуется низкой адгезией к негрунтованному дереву и невысокой устойчивостью к истиранию. Фрезерование с ЧПУ сохраняет востребованность для создания глубоких трёхмерных орнаментов, однако не решает проблемы образования микросколов.

Механическая резьба характеризуется высокой стойкостью получаемого изображения при низкой детализации и производительности. Базовая лазерная гравировка обеспечивает высокую детализацию и среднюю производительность, но отличается низкой экологичностью. УФ - печать демонстрирует высокую производительность и цветопередачу при низкой стойкости. Гибридные методы (лазерная обработка в сочетании с пропиткой либо с последующей печатью) позволяют достичь оптимального сочетания контраста, чёткости и долговечности результатов. Экспериментально подтверждено, что при оптимизированных режимах на МДФ и фанере удаётся получить ширину линии до 50 мкм и контраст, близкий к абсолютно чёрному.

Универсального метода, пригодного для всех типов задач, не существует. Для условий массового производства предпочтительной представляется УФ - печать с предварительной лазерной активацией обрабатываемой поверхности. Для изготовления штучных художественных изделий более целесообразна лазерная гравировка с автоматической коррекцией параметров на основе данных технического зрения. Наиболее перспективными являются гибридные установки, объединяющие в одном устройстве лазерный модуль, печатающую головку и систему машинного зрения. Открытым остаётся вопрос стандартизации оценки качества формируемого рисунка на древесных композитах ввиду неоднородности клеевого слоя в структуре материала.

Традиционные методы обработки не соответствуют современным требованиям производительности и качества. Лазерная гравировка и УФ - печать выступают в качестве базовых высокотехнологичных методов, обладающих, однако, собственными ограничениями. Наилучшее качество результата обеспечивается комбинированными методами (лазерная активация с последующим нанесением красок).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Islam M.N., Das A.K., Billah M.M., et al. (2023). Multifaceted Laser Applications for Wood – A Review from Properties Analysis to Advanced Products Manufacturing. *Lasers in Manufacturing and Materials Processing*, 10(2), 225 - 250.
2. Kubovsky I., Kacik F. (2014). Colour and chemical changes of the lime wood surface due to CO2 laser thermal modification. *Applied Surface Science*, 321, 261 - 267.
3. Gržan T., et al. (2023). UV Irradiation of Wood Surface: Bonding Properties. *Polymers*, 15(11), 2552.
4. Le T.S.D., et al. (2019). Ultrafast Laser Pulses Enable One - Step Graphene Patterning on Woods and Leaves for Green Electronics. *Advanced Functional Materials*, 29(33).

© Сукаленко Д.В., Рычков А.С., 2026

УДК 674.07

Сукаленко Д.В.

Магистрант 2 курса УГЛТУ,
г. Екатеринбург, РФ

Рычков А.С.

Магистрант 2 курса УГЛТУ,
г. Екатеринбург, РФ

Научный руководитель: Чернышев О.Н.

кандидат технических наук, доцент УГЛТУ
г. Екатеринбург, РФ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ФИГУРНОГО РИСУНКА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

В статье выполнен аналитический обзор методов нанесения фигурного рисунка на древесные материалы (массив, фанера, МДФ, ДСП, шпон). Рассмотрены механические, термические, лазерные, химические, печатные и гибридные технологии, выявлены их основные недостатки: высокая трудоёмкость, термические повреждения, низкая адгезия, экологические риски. На основе анализа научных публикаций и патентов сформулированы направления совершенствования: оптимизация лазерных режимов, предварительная модификация поверхности, гибридизация с УФ - печатью, применение короткоимпульсных лазеров и систем машинного зрения.

Ключевые слова

Древесные материалы, фигурный рисунок, лазерная гравировка, УФ - печать, гибридные технологии, совершенствование технологии, лазерная инцизия, анизотропия древесины, предварительная обработка поверхности.

Прежде чем обсуждать пути совершенствования технологии нанесения фигурного рисунка на древесные материалы, имеет смысл кратко охарактеризовать основные группы существующих методов и выделить их типичные недостатки. Именно из анализа этих ограничений и вырастают направления для модернизации.

Начнём с механических методов. Сюда относят ручную резьбу, фрезерование на станках с ЧПУ и токарную обработку. Эти способы позволяют получать рельефные изображения, что ценится в художественных и мебельных изделиях. Однако у них есть общие слабые места: значительная трудоёмкость, неизбежные сколы на кромках (особенно у хрупких пород и композитов), вибрации, ограничивающие точность, и сложность с воспроизведением очень мелких деталей. Пути улучшения здесь связаны с применением микрорезцов с алмазным напылением, систем вакуумной фиксации заготовок и адаптивным управлением подачей инструмента. Кроме того, всё чаще используют пятиосевые обрабатывающие центры, которые позволяют вести обработку криволинейных поверхностей без переустановки.

Термические методы представлены прежде всего пирографией (выжиганием нагретым инструментом) и, в более современном варианте, лазерной гравировкой. Классическая пирография даёт выразительный контраст, но она медленна, плохо подходит для тоновых переходов и сильно зависит от квалификации мастера. Лазерная гравировка на CO₂ или диодных источниках — это фактически эволюционное развитие идеи выжигания. Она обеспечивает разрешение до 1200 dpi, глубину от 0,1 до 2 мм и высокую повторяемость. Однако и здесь есть проблемы: при неверно подобранных режимах наблюдается обугливание стенок канавок, а из-за неоднородной плотности годичных колец глубина гравировки может меняться по поверхности. К тому же процесс сопровождается дымообразованием с выделением фенолов и формальдегида, особенно при обработке древесных плит. Совершенствование лазерной технологии идёт по нескольким направлениям. Во - первых, это детальная настройка параметров (мощность, частота импульсов, скорость сканирования, фокус) для каждой породы и типа материала. Во - вторых, предварительное нанесение на поверхность вспомогательных составов — например, водных растворов солей металлов или наноцеллюлозы, которые повышают контраст и снижают степень обугливания. В - третьих, использование короткоимпульсных лазеров (пико - и фемтосекундного диапазона) позволяет минимизировать зону термического влияния. Наконец, активно развиваются системы с обратной связью: камера фиксирует текстуру древесины в реальном времени, и траектория луча корректируется, чтобы компенсировать влияние сучков и годовых колец.

Химические методы — травление кислотами или щелочами через трафарет, а также морение с маскированием — сегодня используются значительно реже. Они не требуют механического контакта, но дают размытые границы, опасны для здоровья и требуют утилизации токсичных отходов. Тем не менее, некоторые исследователи пытаются реанимировать этот подход, используя гелеобразные составы с контролируемой вязкостью

или переходя на безопасные органические кислоты (лимонную, щавелевую) в комбинации с термической активацией.

Печатные контактные методы (тампопечать, шёлкография, термотрансфер, сублимационная печать) хорошо отработаны в полиграфии, но при переносе на древесину сталкиваются с низкой адгезией красок к лигнинсодержащей поверхности и требованием к плоской или слабоизогнутой форме заготовки. Сублимационная печать, кроме того, эффективна только на светлых породах или после специального грунтования. Перспективы улучшения связаны с разработкой УФ - отверждаемых чернил, обладающих повышенной адгезией к дереву, а также с предварительной плазменной или коронной обработкой поверхности, которая увеличивает смачиваемость.

Бесконтактная цифровая УФ - печать сегодня — один из самых динамичных методов. Чернила полимеризуются под действием ультрафиолетовых ламп за доли секунды, что позволяет работать с любыми типами подложек, включая криволинейные. Производительность высока, цветопередача — на уровне полноцветной фотопечати. Однако у этого метода есть два уязвимых места: слабая адгезия к необработанной древесине и низкая износостойкость на мягких породах. Совершенствование идёт по пути гибридизации: например, перед УФ - печатью поверхность обрабатывают лазером, который создаёт микрорельеф — чернила затекают в канавки и закрепляются там значительно лучше. Другой подход — применение наноцеллюлозных праймеров, которые наносятся ультратонким слоем и обеспечивают совместимость чернил с древесиной.

Гибридные (комбинированные) методы заслуживают отдельного внимания. Идея заключается в том, чтобы объединить в одном технологическом цикле два или более физических принципа, компенсируя недостатки каждого. Типичные схемы: сначала лазерная активация или инцизия, затем нанесение краски или пропитки; либо нанесение термочувствительной плёнки с последующим её лазерным удалением; либо фрезерование рельефа и последующее тонирование углублений. Пока такие установки сложны и дороги, но именно они позволяют достичь наилучшего сочетания глубины, контраста и долговечности рисунка.

Нельзя обойти и аддитивные методы — инкрустацию, аппликацию, а также 3D - печать по деревянной основе. Традиционная инкрустация (врезание кусочков другого материала) даёт уникальные художественные эффекты, но чрезвычайно трудоёмка. Здесь совершенствование возможно за счёт автоматизации: фрезерование посадочных гнезд на ЧПУ и заполнение их термопластиком методом 3D - печати. Экспериментальные электрофизические методы (электроэрозия, низкотемпературная плазма) пока редко выходят за пределы лабораторий, хотя плазма, например, способна локально изменять цвет и смачиваемость без удаления материала.

Наконец, выделим группу методов с интеллектуальной обратной связью. Это не отдельный физический способ, а надстройка, которая может быть применена к любому из перечисленных. Система, включающая камеру и нейросетевой алгоритм, в реальном времени распознаёт текстуру древесины (сучки, годовые кольца, поры) и подстраивает траекторию лазера, фрезы или печатающей головки. Благодаря этому даже некондиционная древесина может быть обработана с минимальным браком. Именно в таких адаптивных, гибридных системах, совмещающих лазерную обработку, цифровую

печать и машинное зрение, видится главное направление для дальнейшего совершенствования технологии нанесения фигурного рисунка на древесные материалы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kubovsky I., Kacik F. (2014). Colour and chemical changes of the lime wood surface due to CO2 laser thermal modification. *Applied Surface Science*, 321, 261 - 267.
2. Bressi, A.C., Amaro, L.P., Pizzo, B., et al. (2025). Laser - Induced Graphene from Wood - Based Composites: Integrating Circuits in Bioderived Furniture. *Advanced Sustainable Systems*, 2500565.
3. Gržan, T., et al. (2023). UV Irradiation of Wood Surface: Bonding Properties. *Polymers*, 15(11), 2552.
4. Kubovský, I., Křišťák, L., Suja, J., et al. (2023). The Effect of CO2 Laser Engraving on the Surface Structure and Properties of Spruce Wood. *Coatings*, 13(12), 2006.
5. Girfanov, A., Safin, R. (2024). Behavior of wood during photo - oxidation. *AIP Conference Proceedings*, 3243, 020049.

© Сукаленко Д.В., Рычков А.С., 2026

УДК 691.168

Ткаченко К.А.

студент 4 курса СКФУ,
г. Ставрополь, РФ

Рудак С.В.

инженер ООО ТПС,
г. Ставрополь, РФ

Борисенко Ю.Г.

канд. техн. наук, профессор СКФУ,
г. Ставрополь, РФ

ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация

Показаны перспективные пути и направления повторного использования и утилизации некоторых многотоннажных отходов производства и потребления в индустрии производства дорожно - строительных материалов.

Ключевые слова

Отходы промышленности и потребления, фосфогипс, регенерируемый асфальтобетон, гранулят, стеклобой, полиэтилентерефталат.

Согласно утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 января 2018 г. № 84 - р СТРАТЕГИИ развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 год указывается,

что ресурсосбережение, обеспечение экологической безопасности, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в настоящее время являются приоритетными направлениями в рамках реализации курса на устойчивое развитие российского государства. Одной из нерешенных задач на федеральном и региональном уровнях является создание инновационной, технико - экономической системы, позволяющей минимизировать количество захораниваемых отходов, максимально обеспечив при этом ресурсосбережение, повторное вовлечение в хозяйственный оборот утилизируемых компонентов отходов в качестве сырья, материалов, изделий, превращение отходов во вторичное сырье для изготовления новой продукции и получения энергии. В принятом документе четко указывается, что развитие научных исследований, направленных на создание технологий использования вторичного сырья из отходов, является перспективным направлением, отраженным в прогнозе научно - технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды в настоящее время рассматриваются в большинстве стран мира как одни из приоритетных факторов стабильного экономического развития. В то же время проблеме утилизации промышленных отходов не всегда уделяется достаточного внимания. Это объясняется многокомпонентностью и непостоянством химического состава отходов, сложностью физико - химических процессов, протекающих при их переработке, а также привлечением дополнительных материальных ресурсов и финансовых инвестиций при реализации технологий их переработки или утилизации. Тем не менее, отходы промышленного производства, бытовые отходы находят эффективное применение в различных отраслях народного хозяйства. Так, дорожное строительство является одной из наиболее перспективных и материалоемких отраслей переработки и утилизации отходов промышленного производства и бытовых отходов. Вовлечение в производство в указанной отрасли различных многотоннажных отходов актуально как с точки зрения защиты окружающей среды, так и с точки зрения расширения сырьевой базы. Так, одним из многотоннажных отходов химической индустрии страны является фосфогипс.

Вопрос использования фосфогипса в промышленном, гражданском и дорожном строительстве обсуждается и широко рассматривается со второй половины прошлого века. Отечественными и зарубежными учеными проведены достаточно обширные теоретические и экспериментальные исследования по применению фосфогипса в качестве: вяжущего для укрепления грунтов и каменных материалов; вяжущего для минеральных композиций; вяжущего для устройства оснований дорожных одежд и ремонта дорожных цементобетонных покрытий; наполнителя технологических смесей и др. В настоящее время проблеме использования и утилизации фосфогипса уделяется также повышенное внимание – предлагаются различные технологии переработки фосфогипса для производства строительных материалов и изделий. Тем не менее, запасы данного отхода производства фосфоросодержащих удобрений на многих химических комбинатах России остаются достаточно большими, продолжают накапливаться и используются, согласно статистическим данным, только на 0,2 %. Возможность применение фосфогипса в составах битумокаменитовых композиций, например, в качестве наполнителя (минерального порошка) для дорожных асфальтовых бетонов является одним из перспективных направлений его утилизации [1].

Стеклоотходы (бутылочный стеклобой, отходы стекольного производства и т.д.) также являются ценным материалом, направляемым на свалку. Имеется достаточно высокий потенциал применения многотоннажных не утилизируемых отходов стекла (например, неселективного бытового бутылочного стеклобоя) в производстве различных строительных

материалов, в том числе и материалов для дорожного строительства (асфальтобетонов, битумоминеральных композиций для конструкций дорожных покрытий) в качестве инертного заполнителя [2].

Повторное использование постаревшего асфальтобетона является одной из актуальных проблем в дорожной отрасли как в России, так и за рубежом. Объем ежегодно снимаемого старого асфальта в нашей стране измеряется миллионами тонн и в ближайшее время будет только нарастать в связи с большими объемами дорожных ремонтных работ. Как известно, по окончании срока службы, в дорожном асфальтобетонном покрытии сохраняется до 80 - 90 % полезной массы асфальта, пригодного для дальнейшего использования. При повторном применении старого асфальтобетона сберегаются как природные нерудные ископаемые, так и органические вяжущие. Поэтому, разработка, совершенствование рациональных составов и оптимальной технологии регенерации старого асфальтобетона с учетом местных особенностей и сырьевой базы является важной задачей [3].

Актуальной мировой проблемой является переработка и вторичное использование отходов из полиэтилентерефталата (ПЭТ). ПЭТ широко используется в пищевой индустрии для хранения продуктов питания и воды. Повторное же применение ПЭТ в пищевой промышленности запрещено. По этой причине большие объемы вторичного ПЭТ пластика накапливаются во всем мире. Этот вид пластика проще всего идентифицируется и сортируются на свалках и полигонах ТБО. Так, например, в России на сегодня производится около 600 тыс. тонн ПЭТ в год и только 30 % ПЭТ собирается и перерабатывается, оставшиеся 70 % отправляется на полигоны для захоронения или на мусоросжигательные заводы. Перспективным направлением вторичного использования и утилизации ПЭТ является возможность его использования в дорожном строительстве, например, для модификации битумных вяжущих дорожных асфальтобетонов [4].

Внедрение в дорожном строительстве выше указанных направлений вторичного использования и утилизации отходов производства и потребления позволит получить существенный положительный эффект как в области экономики, так и в области экологии.

Список использованной литературы:

1. Борисенко Ю.Г., Яшин С.О. Фосфогипсосодержащие битумоминеральные композиционные материалы для дорожного строительства. – Ставрополь: Изд - во «Агрус», 2013. – 138 с.
2. Borisenko U.G., Amin Al - Fakin, R.M. Azan, D.P. Shvachev, D.A. Vorobyev, Mugahed Amran, Rayed Alyousef, Hisham Alabduljabbar. Bituminous Mineral Compositions for Paving with Cullet. – Case Studies in Construction Materials, 2020. Vol. 12(2) pp. 1 - 9.
3. Борисенко Ю.Г., Ягубов М.Г. Анализ современных тенденций развития технологий переработки (ресайклинга) старого асфальтобетона в дорожном строительстве. – Строительство - формирование среды жизнедеятельности (FORM - 2021), Москва, 22 - 24 апреля 2021 года. Сборник материалов семинара молодых ученых XXIV международной научной конференции. - М.: Изд - во: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2021. - С. 67 - 70.
4. Borisenko U., Vorobyev D., Shvachev D., Rudak S. Effective Polimer - Modified Bitumen Based on PET Waste. – Proseeding of FORM 2022. Lecture Notes in Civil Engineering. Construction The Formation of Living Environmnt. vol 282. Springer, Cham. Switzerland, 2022. - P. 417 - 428.

© Ткаченко К.А., Рудак С.В., Борисенко Ю.Г., 2026

Толстой А.Д.

Докт. техн. наук, профессор
БГТУ им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ

Соловьёв С.В.

Аспирант
БГТУ им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ

Яремчук М.В.

Аспирант
БГТУ им. В.Г. Шухова
г. Белгород, РФ

ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРКОМПОЗИТНЫХ ВЯЖУЩИХ

Аннотация. Создание современных эффективных отделочных материалов, обладающих поставленными эксплуатационными, физическими, механическими свойствами, а также экологически безопасных и экономически выгодных инициируются разработкой и усовершенствование инновационных технологий, основанных на использовании современного оборудования и огромного разнообразия воздействий технологий на его структуру. Применение многокритериального анализа при проектировании составов всех возможных композитов со специальным назначением поможет решить множество сложных задач.

Ключевые слова: органоминеральные компоненты, долговечные композиты, полимер - композит, модификатор, отделочные материалы.

Толстой А.Д.

EngD, Professor
BSTU named after V.G. Shukhov,
Belgorod, RF

Соловьёв С.В.

Postgraduate
BSTU named after V.G. Shukhov,
Belgorod, RF

Яремчук М.В.

Postgraduate
BSTU named after V.G. Shukhov,
Belgorod, RF

FINISHING MATERIALS BASED ON POLYMER COMPOSITE BINDERS

Annotation. The creation of modern effective finishing materials with specified exputational, physical, and mechanical properties, as well as environmentally friendly and cost - effective materials, is initiated by the development and improvement of innovative technologies based on the

use of modern equipment and a wide variety of technological effects on its structure. The use of multi - criteria analysis in the design of all possible special - purpose composites will help solve many complex problems.

Key words: organomineral components, durable composites, polymer composite, modifier, and finishing materials.

В ряде стран мира, таких как Германия, Финляндия, Швеция и Венгрия, сухие строительные смеси на протяжении многих лет успешно используются при проведении разнообразных строительных работ. За рубежом производство сухих смесей осуществляется на полностью автоматизированных заводах, мощность которых составляет 50–100 тысяч тонн продукции в год. В таких производствах применяют современное высокоэффективное оборудование, созданное с учетом новейших инженерных и технологических разработок. В России развитие производства и использование сухих строительных смесей находится на начальной стадии и осуществляется нерегулярно, без системного подхода. Следует отметить, что в ряде случаев не принимаются во внимание ключевые экономические факторы, оказывающие существенное воздействие на процессы организации промышленного производства смесей различного назначения. В частности, зачастую игнорируются возможности рационального и экономически целесообразного использования отечественной сырьевой базы, что может привести к неэффективному управлению производственными мощностями и избыточным издержкам на закупку импортных материалов. Кроме того, не производится комплексная оценка и количественный анализ актуальных потребностей внутреннего рынка, что затрудняет формирование сбалансированного ассортимента продукции и приводит к возникновению либо дефицита, либо профицита отдельных видов смесей. В результате формируется ситуация, при которой не реализуется потенциал повышения конкурентоспособности отечественных производителей и снижаются темпы инновационного развития отрасли в целом [1].

Классификация по содержанию вяжущего компонента Согласно количеству вяжущего вещества в составе, штукатурные растворы подразделяются на:

- жирные растворы, характеризующиеся повышенной концентрацией связывающей компоненты, что обеспечивает высокую пластичность, адгезию, однако может приводить к заметному усадочному процессу;
- тощие растворы, отличающиеся меньшим содержанием вяжущего, благодаря чему отличаются меньшей склонностью к появлению трещин, однако могут обладать пониженной прочностью и худшими рабочими характеристиками.

Понимание особенностей различий между данными группами, а также учет условий эксплуатации и требуемых характеристик поверхности позволяют обоснованно выбирать тип штукатурной смеси для решения конкретных строительных задач [2 - 4].

Песок, используемый в растворе, должен полностью соответствовать действующим государственным и отраслевым стандартам качества строительных материалов, предусматривающим определённые физико - механические, химические и фракционные характеристики. Помимо этого, особое внимание необходимо уделять тщательному подбору гранулометрического состава, характеризующегося однородностью и определённым распределением размеров частиц, что обеспечивает требуемые показатели прочности, плотности и работы растворов различных типов. Согласно нормативам, оптимальный размер отдельных зерен песка должен находиться в диапазоне от 0,3 до 2,5

мм. Допускается присутствие мелких фракций размером до 0,3 мм, но их доля не должна превышать 30 %. Количество пылевидных частиц размером до 0,15 мм ограничено 5 %. При выполнении штукатурных работ раствор наносится поэтапно, в частности, в три слоя: обрызг, грунт и накрывка[5].

Для затирки бетонных поверхностей применяют растворы, изготовленные на основе известковых сухих смесей в пропорции 1:3 по массе (негашеная известь и песок). Если в составе сухой смеси присутствует негашеная известь, после смешивания с водой раствор необходимо выдерживать в специальной емкости на протяжении 8–10 часов перед началом работ. Такая выдержка предотвращает появление на штукатурке дутиков и снижает риск осыпания штукатурного слоя[6].

Применение активных веществ, обладающих определённой интенсивностью, способствует созданию оптимальных условий для формирования в системе дополнительных факторов, которые улучшают физико - химические свойства композита[7].

Крахмал, также известный как амилозо - аминопектиновый полимер (ААПП), представляет собой порошкообразное вещество белого цвета, в редких случаях обладающее сероватым либо желтоватым оттенком. Данный полисахарид характеризуется наличием примерно десяти разновидностей, обусловленных используемым растительным сырьём, включая картофельную, кукурузную, рисовую, пшеничную и другие формы [10 - 11].

Помимо главных технологических операций, производство сухой смеси включает в себя подготовительные этапы, такие как предварительная подготовка исходного сырья и его обработка[12].

В результате введения гипса в состав сухих смесей были зафиксированы следующие показатели при водоцементном отношении (В / Т) 0,5: предел прочности при сжатии ($R_{сж}$) составил 4,15 МПа, а при изгибе ($R_{изг.}$) – 0,40 МПа. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что применение гипса способствовало увеличению продолжительности схватывания материала и повышению его прочностных характеристик.

Использование добавок позволило существенно повысить основные показатели прочности материала: прочность на изгиб увеличивается в 10 - 15 раз, а прочность на сжатие возрастает в 5 - 7 раз (см. табл. 1).

Таблица.1 Показатели отделочных материалов с полимерными добавкам
Table.1 Indicators of finishing materials with polymer additives

№ п / п	Содержание компонентов, % по массе	$\rho_{ср.}$, г / см ³	$R_{изг.}$, МПа	$R_{сж}$, МПа	В / Т
1	Мел – 90,65; ААПП – 1,85; Древесное волокно – 7,5	1,39	1,11	3,09	0,49
2	Мел – 90,65; ААПП – 1,85; Сухой ПВА – 7,5	1,41	1,59	2,99	0,50
3	Мел – 90,65; ААПП – 1,85; Сухой латекс – 7,5	1,39	1,41	2,82	0,53

Высушенные и измельчённые поливинилацетат (ПВА) функционируют в качестве минерального тонкодисперсного наполнителя, оказывающего влияние на снижение деформационных усадочных процессов, а также способствующего повышению водоудерживающих свойств материала и иных аналогичных характеристик. [8 - 10]

Выводы

1. С внедрением высокоэффективных модифицирующих добавок была обеспечена возможность существенного увеличения долговечности материалов за счет целенаправленного изменения их внутренней структуры. Основные механизмы деградации влажных материалов включают воздействие гидравлического давления воды, осмотические процессы, действие расширяющего давления, возникающего в результате присутствия тонких водных пленок, а также ряд адсорбционных эффектов.

2. Монтажные составы, произведённые с применением модифицированного полимер - карбонатного вяжущего (МПКВ), характеризуются высокой пластичностью, а также повышенной удобоукладываемостью. Полимерные добавки, входящие в состав тонкослойных отделочных покрытий, обеспечивают ускоренные процессы высыхания и твердения сформированного слоя.

Список литературы

[1] Фролова, М.А. Критерий оценки энергетических свойств поверхности / М.А. Фролова, А.С. Тутьгин, А.М. Айзенштадт и др. // Наносистемы: физика, химия, математика. – 2011. – № 2(4). – С. 120 - 125.

[2] Горчаков Г.И. Строительные материалы. – М.: Высшая школа. 1981. – 412с.

[3] Лебедев М.М. Справочник молодого штукатура – М.: Высшая школа, 1984. – 159с.

[4] Марваси М., Мастромей Г., Перито Б. Стратегия бактериальной минерализации карбонатом кальция *in situ* для сохранения произведений искусства из камня: от клеточных компонентов к микробному сообществу // Фронт. Микробиология. – 2020 – № 11 – с.1386.

[5] Чжу Т., Дитрих М. Осаждение карбонатов в результате деятельности микроорганизмов в естественной среде и их потенциал в биотехнологии // Обзор: Биоэкожирин и Биотехнология. – 2016. – № 4, doi: 10.3389 / fbioe.2016.00004.

[6] Толстой А.Д., Крымова А.И. Применение синергетических принципов самоорганизации в теории твердения строительных композитов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2018, № 9, с. 24 - 29.

[7] С. А. Дергунов, С. А. Орехов сухие строительные смеси (состав, технология, свойства) 2012.

[8] Кузина А.А. Композиционные материалы: учебное пособие /. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 64 с.

[9] Неудачина Л.К., Петрова Ю.С., Лакиза Н.В., Лебедева Е.Л. Электрохимические методы анализа // Руководство к лаб. Практикуму / Учеб. - метод. пособие, УФУ, Екатеринбург, 2014. — 136 с. ISBN 978 - 5 - 7996 - 1276 - 4

[10] Ерофеев В.Т., Богатова С.Н., Богатов А.Д., Казначеев С.В. Композиты каркасной структуры на смешанных вяжущих // Известия Юго - Западного государственного университета. – 2011. – № 5 - 2 (38). – С. 421 - 426.

© Толстой А.Д., Соловьев С.В., Яремчук М.В., 2026

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЁВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ, УКРЕПЛЁННЫХ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЯЖУЩИМИ

Аннотация

В статье рассматриваются конструктивные решения слоёв дорожной одежды с применением минеральных вяжущих, их преимущества, особенности проектирования и технологии устройства. Анализируются типы минеральных вяжущих, варианты конструктивных решений, а также приводятся рекомендации по выбору оптимальных решений с учётом условий эксплуатации.

Ключевые слова

Дорожная одежда, минеральные вяжущие, укрепление грунтов, основание дороги, асфальтобетон, цементобетон.

Введение:

Современные автомобильные дороги подвергаются значительным нагрузкам, что требует применения надёжных и долговечных конструктивных решений. Одним из эффективных методов повышения прочности и долговечности дорожных одежд является использование минеральных вяжущих для укрепления слоёв основания и покрытия.

Цель данной работы — проанализировать конструктивные решения слоёв дорожной одежды, укреплённых минеральными вяжущими, и выявить оптимальные варианты их применения в различных условиях.

1. Минеральные вяжущие: виды и свойства

Минеральные вяжущие — материалы, способные после смешивания с водой образовывать прочное камневидное тело. В дорожном строительстве наиболее распространены:

- **цемент** (портландцемент, шлакопортландцемент) — обеспечивает высокую прочность и жёсткость;
- **известь** — применяется для стабилизации грунтов с высоким содержанием глинистых частиц;
- **золы уноса** — побочные продукты тепловых электростанций, обладающие вяжущими свойствами;
- **молотые шлаки** — используются как самостоятельное вяжущее или в комбинации с цементом.

Основные свойства минеральных вяжущих:

- прочность на сжатие и растяжение при изгибе;
- водостойкость;
- морозостойкость;

- время схватывания и твердения;
- совместимость с грунтами и заполнителями.

2. Конструктивные решения слоёв дорожной одежды

Типовая конструкция дорожной одежды с укрепленными слоями включает следующие элементы:

1. **Покрытие** (асфальтобетон, цементобетон) — верхний слой, воспринимающий нагрузки от транспорта.
2. **Основание** — несущий слой, может быть:
 - укрепленным минеральным вяжущим;
 - щебёночным или гравийным;
 - из укрепленного грунта.
3. **Дополнительный слой основания** — выполняет дренажные, морозозащитные или выравнивающие функции.
4. **Рабочий слой земляного полотна** — подготовленный грунт, обеспечивающий устойчивость всей конструкции.

Варианты конструктивных решений

Вариант 1. Основание из грунта, укрепленного цементом

Применяется для дорог с умеренной интенсивностью движения. Грунт смешивается с цементом (3 - 8 % от массы) и уплотняется. Толщина слоя — 15 - 30 см.

Преимущества:

- снижение стоимости строительства за счёт использования местного грунта;
- повышение несущей способности основания.

Недостатки:

- низкая трещиностойкость;
- необходимость ухода за слоем (увлажнение) в период твердения.

Вариант 2. Основание из щебня, укрепленного цементом

Используется для дорог с высокой интенсивностью движения. Щебень фракции 5 - 40 мм смешивается с цементно - водной суспензией. Толщина слоя — 15 - 25 см.

Преимущества:

- высокая прочность и жёсткость;
- устойчивость к динамическим нагрузкам.

Недостатки:

- более высокая стоимость по сравнению с грунтом;
- требования к качеству щебня.

Вариант 3. Комбинированное основание

Конструкция включает:

- нижний слой — грунт, укрепленный известью или золой (15 - 20 см);
- верхний слой — щебень, укрепленный цементом (10 - 15 см).

Преимущества:

- оптимальное распределение нагрузок;
- снижение расхода цемента.

Недостатки:

- сложность технологии устройства;
- необходимость контроля качества каждого слоя.

3. Проектирование конструкций

При проектировании дорожной одежды с укрепленными слоями учитываются:

- интенсивность и состав движения;
- грунтово - гидрологические условия;
- климатические факторы (морозостойкость, влажность);
- доступность материалов.

Расчёты выполняются по следующим критериям:

- прочность на растяжение при изгибе:

$$\sigma_{\text{раст}} \leq R_{\text{раст}} \quad (1)$$

где $\sigma_{\text{раст}}$ — напряжение в слое, $R_{\text{раст}}$ — расчётное сопротивление растяжению;

- допустимый упругий прогиб:

$$l_{\text{доп}} \geq l_{\text{расч}} \quad (2)$$

где $l_{\text{доп}}$ — допустимый прогиб, $l_{\text{расч}}$ — расчётный прогиб;

- сдвигустойчивость в грунте и слабосвязных слоях:

$$\tau_{\text{доп}} \geq \tau_{\text{расч}} \quad (3)$$

4. Технология устройства

Основные этапы устройства слоёв, укрепленных минеральными вяжущими:

1. Подготовка земляного полотна (выравнивание, уплотнение).
2. Распределение грунта / щебня.
3. Внесение вяжущего (распределение цемента, извести и т. д.).
4. Перемешивание с помощью ресайклеров или фрез.
5. Уплотнение катками (статическими или вибрационными).
6. Уход за слоем (увлажнение, укрытие плёнкой).
7. Контроль качества (прочность, плотность, влажность).

5. Экономическая эффективность

Применение минеральных вяжущих позволяет:

- сократить толщину асфальтобетонного покрытия на 20 - 30 %;
- увеличить межремонтные сроки на 15 - 25 %;
- снизить затраты на эксплуатацию дороги.

Заключение:

Использование минеральных вяжущих в конструкциях дорожных одежд — перспективное направление, позволяющее повысить прочность, долговечность и экономическую эффективность автомобильных дорог. Оптимальный выбор конструктивного решения зависит от условий эксплуатации, доступности материалов и требований к транспортно - эксплуатационным характеристикам. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование технологий укрепления грунтов и разработку новых видов минеральных вяжущих.

Список литературы:

1. СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги».
2. ОДН 218.046 - 01 «Проектирование нежестких дорожных одежд».

3. ГОСТ 23558 - 94 «Смеси щебёночно - гравийно - песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства».
4. Бабков В. Ф. «Дорожные условия и безопасность движения».
5. Красников В. В. «Жёсткие дорожные одежды».

© Ушакова А. К., 2026

УДК 004.932: 549.08

Филатов К.А.

Студент 4 курса группы ПИБ - 221,

Руппель М.В.

Студент 4 курса группы ПИБ - 221,

Научный руководитель: Тайлакова А.А.

конд. тех. наук, доцент

КузГТУ

г. Кемерово, РФ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И НАСТРОЙКА СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ

Аннотация:

Исследована задача автоматической классификации минералов по фото для музейных систем. Проведен сравнительный анализ архитектур VGG16 и EfficientNet - B3. Решена проблема переобучения на сложных текстурах путем настройки топологии сети. Описана методика обучения с применением Transfer Learning, аугментации данных и подбора регуляризации Dropout. Разработанная модель на базе EfficientNet - B3 достигла точности 83,03 % на тестовом наборе и оптимизирована для эффективного серверного инференса.

Ключевые слова:

машинное обучение, сверточные нейронные сети, EfficientNet - B3, классификация минералов, аугментация данных, регуляризация.

Развитие современных информационных технологий делает возможным изменение подхода к организации музейных пространств. Переход к интерактивным экспозициям открывает новые возможности для обучения и вовлечения посетителей. Одним из вариантов является создание веб - сервисов, способных в реальном времени распознавать выставочные экспонаты, например минералы, по фотографиям с мобильных телефонов пользователей.

Однако распознавание минералогических образцов по цифровым снимкам представляет собой сложную задачу для систем компьютерного зрения. Это связано с особенностями природных камней. Во - первых, многие минералы имеют высокую внешнюю схожесть (например, некоторые образцы кварца, кальцита и барита визуально почти неразличимы). Во - вторых, внутри одного и того же класса существует большое разнообразие форм, сколов и цветов, которые могут меняться из - за естественных примесей в составе камня.

Кроме того, в реальных условиях музеев фотографии создаются посетителями при разном освещении, под произвольными углами и часто содержат блики от защитных

стекол витрин. Из - за этого потребовалась настройка и обучение сверточной нейронной сети, способной устойчиво выделять признаки минералов в изменяющихся внешних условиях. При этом модель должна обладать оптимальным размером и скоростью работы, чтобы не перегружать оперативную память сервера.

Все вычисления, связанные с обучением моделей и оценкой их работы, проводились на рабочей станции с процессором Apple M - серии. В качестве программной среды использовался фреймворк TensorFlow версии 2.16 [1]. Для ускорения вычислений на видеокарте задействован программный стек Metal Performance Shaders (MPS), что позволило сократить время обучения при работе с большим объемом изображений.

В качестве базы данных для обучения использовался открытый набор картинок «Mineral photos» с платформы Kaggle (автор F. Geillon) [2]. Он содержит фотографии 15 различных классов минералов. Этот набор хорошо подходит для задачи, так как включает в себя как профессиональные макроснимки, так и обычные фотографии, сделанные в музеях и на природе. Общий объем набора составил 56 995 изображений. Для проведения эксперимента и честной оценки результатов все данные были разделены на три части: обучающую выборку (27 550 изображений), валидационную выборку (11 799 изображений) и тестовую выборку (17 646 изображений), которая не использовалась в процессе обучения.

Важным этапом работы стала предварительная подготовка изображений. Минералы на фотографиях не имеют определенной пространственной ориентации – в отличие от лиц людей или машин, камень в кадре может лежать как угодно. Чтобы научить нейросеть распознавать камни в любом положении, была применена аугментация (искусственное расширение) данных. В процессе обучения изображения случайным образом поворачивались на углы до 90 градусов, а также отражались по горизонтали и вертикали.

Кроме того, для имитации реальных условий съемки в музее (где свет может быть неровным или падать под разным углом) использовалось случайное изменение яркости картинок в диапазоне от 20 % темнее до 20 % светлее от оригинала. Это помогло защитить модель от переобучения: она перестала привязываться к конкретному расположению теней и начала выделять признаки, которые не зависят от внешних условий съемки (например, особенности формы кристаллов и текстуру поверхности).

На первом этапе работы в качестве базового решения использовалась классическая архитектура сверточной сети VGG16, предварительно обученная на наборе картинок ImageNet (метод переноса знаний – Transfer Learning). Эксперименты показали, что эта модель имеет существенные ограничения. Из - за простого наложения слоев и избыточного количества параметров (более 15 млн в усеченной версии) сеть быстро начинала переобучаться на деталях фона. Итоговая точность модели VGG16 на тестовой выборке составила всего 67.98 % при высоком уровне ошибок (функция потерь – 0.9292) (см. табл. 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ моделей на тестовой выборке

Базовая модель	Число обучаемых параметров	Размер файла весов (.h5)	Ассигасу на тесте (%)
VGG16 (базовая)	~ 15 000 000	166 МБ	67.98
EfficientNet - B3	~ 12 000 000	132.89 МБ	83.03

Для улучшения точности и снижения нагрузки на сервер мы перешли к модели EfficientNet - B3. Она использует метод составного масштабирования, который

автоматически балансирует глубину, ширину слоев и разрешение входного изображения (в нашей работе оно составило 300x300 пикселей). Благодаря использованию эффективных свёрток общее число параметров удалось сократить до 12 млн, что снизило требования к объёму оперативной памяти.

Чтобы адаптировать модель под распознавание минералов, мы полностью изменили её классификационную часть («голову»). Для уменьшения веса модели и борьбы с переобучением стандартный слой Flatten (который растягивает данные в одну линию) мы заменили на GlobalAveragePooling2D (усреднение признаков). Также был добавлен слой пакетной нормализации (BatchNormalization), который стабилизирует передачу данных между слоями и ускоряет обучение.

В ходе настройки сети мы уделили внимание регуляризации. Эксперименты показали, что стандартный Dropout (с коэффициентом 0.3–0.4) не спасает модель от переобучения на сложных текстурах камней. На разрешении 300x300 пикселей сеть все равно пыталась запомнить обучающие картинки. Опытным путем мы подобрали повышенное значение Dropout, равное 0.6. Случайное отключение 60 % нейронов при обучении заставило нейроны не зависеть друг от друга, а находить более общие и надежные признаки для распознавания камней.

Для настройки весов модели под специфику геологических образов обучение проходило в два этапа. На первом этапе базовые блоки EfficientNet - B3 были заморожены, а тренировке подвергались только новые слои классификатора. На втором этапе была произведена полная разморозка архитектуры и дообучение всей сети на низкой скорости – $3 \cdot 10^{-5}$. Процесс контролировался механизмом ранней остановки (EarlyStopping), который прерывал обучение при отсутствии снижения ошибок на валидационной выборке (рис. 1).

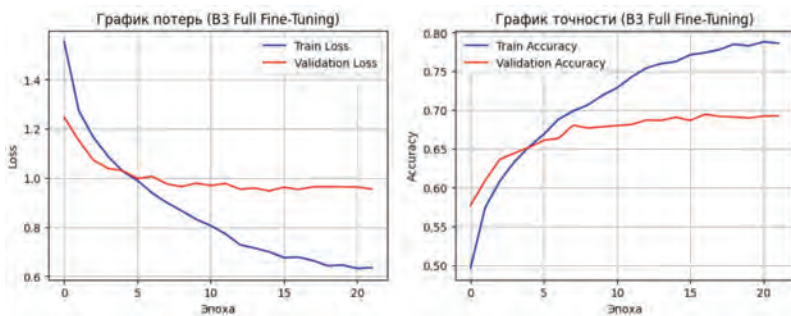


Рис. 1. Динамика функции потерь (Loss) и точности (Accuracy) в процессе обучения EfficientNet - B3

Финальная проверка модели на независимой тестовой выборке (17 646 изображений) показала точность (Accuracy) **83.03 %** при уровне потерь 0.5083 (рис. 2). Разницу в точности между тестовой (83.03 %) и валидационной (69.27 %) выборками можно объяснить качеством самих данных. В тестовый набор попали более четкие снимки с хорошим освещением и удачным центрированием объектов. На таких изображениях сверточным слоям работать заметно проще, тогда как валидационная база оказалась более зашумленной. Чтобы дополнительно убедиться в адекватности работы сети, мы

проанализировали метрики Precision (точность), Recall (полнота) и F1 - score. Проверка показала, что модель не просто слепо подстраивается под самые частотные классы — она действительно сбалансированно распознает минералы, и серьезных перекосов в предсказаниях нет.

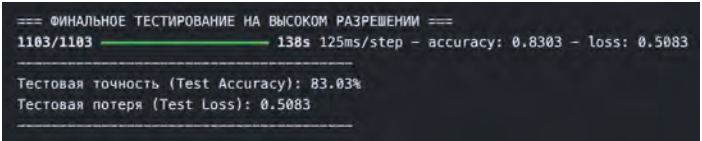


Рис. 2. Итоговое тестирование модели на независимой выборке

Построенная матрица ошибок (рис. 3) помогла разобраться, где именно чаще всего ошибается алгоритм. Как и ожидалось, камни с характерным цветом и уникальной формой (такие как пирит, азурит или малахит) нейросеть определяет уверенно. Главная путаница возникает при попытке различить кальцит, кварц и барит. Например, в 363 случаях кварц был ошибочно классифицирован как кальцит. На самом деле это вполне закономерно: на обычных фотографиях эти минералы выглядят почти одинаково из-за своей природной прозрачности и стеклянного блеска. Без проведения дополнительных тестов их иногда путают друг с другом даже опытные геологи.

Отдельно стоит упомянуть ситуацию с классом Fluorite (флюорит). В текущем тестовом наборе оказалось слишком мало фотографий этого минерала, чтобы собрать по нему достоверную статистику распознавания. Тем не менее, при расширении датасета модель можно дообучить и для этого класса. В целом, анализ матрицы ошибок показывает, что нейросеть смогла выделить нужные визуальные признаки минералов. Т.е. неточности, которые всё же встречаются в работе классификатора, связаны не с недостатками модели, а с естественной внешней схожестью некоторых природных камней.

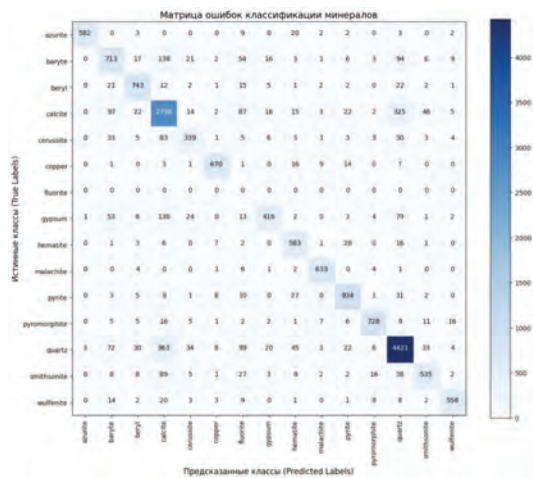


Рис. 3. Матрица ошибок (Confusion Matrix) для 15 классов минералов

Проведенные эксперименты показали, что для классификации минералов архитектура EfficientNet - B3 показала лучшие результаты. Нам удалось добиться прироста точности

более чем на 15 % по сравнению с базовой моделью VGG16. Такой результат дала модификация структуры сети: мы добавили слой глобального усреднения признаков и увеличили коэффициент Dropout до 0.6, а датасет пропустили через глубокую геометрическую аугментацию.

Итоговая точность в 83.03 % на независимой выборке, подкреплённая хорошими показателями дополнительных метрик (Precision, Recall и F1), говорит о том, что система получилась надёжной и сбалансированной. Как видно из матрицы ошибок, модель действительно научилась считывать специфические визуальные черты большинства камней. Т.е. неточности классификации, которые все же возникают, объясняются исключительно природным сходством некоторых пород, а не слабостью самого алгоритма.

При этом итоговая модель получилась достаточно легкой и нетребовательной к ресурсам: её вес составляет около 133 МБ. Это позволяет без проблем интегрировать готовую нейросеть как отдельный аналитический микросервис прямо в ИТ - инфраструктуру геологического музея. В перспективе наработки из этого исследования можно использовать для создания более крупных систем потокового распознавания природных объектов в реальном времени.

Список использованной литературы:

1. TensorFlow: Large - scale machine learning on heterogeneous systems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tensorflow.org> (дата обращения: 18.05.2026).
2. Geillon F. Mineral photos: Kaggle dataset [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/floriangeillon/mineral-photos> (дата обращения: 18.05.2026).

© Филатов К.А., Руппель М.В., 2026

УДК 665.625.3 - 403

Фролов С.А.

Соискатель, КубГТУ

г. Краснодар, РФ

Берестенко Е.Н.

Инженер 2 категории, ООО Газпром трансгаз Краснодар,

г. Краснодар, РФ

Ясьян Ю.П.

Доктор технических наук, КубГТУ

г. Краснодар, РФ

Сыроватка В.А.

Кандидат технических наук, КубГТУ

г. Краснодар, РФ

ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫДЕЛЕННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Аннотация

В статье изложена экономически целесообразная и легко реализуемая схема стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата на установке подготовки природного газа к транспорту.

Предлагается новый подход к минимизации потерь ценных углеводородных компонентов C_{5+} из газовой фазы, отходящей от факельного сепаратора, при направлении ее в топливную сеть низкого давления. Данный процесс обеспечивает значительное повышение степени извлечения углеводородов C_{5+} , достигая показателя $\varphi=0,75$. Такой результат достигается благодаря рациональному распределению технологических потоков, что исключает необходимость применения сложных и дорогостоящих гидромеханических процессов.

Ключевые слова

установка подготовки природного газа к транспорту, низкотемпературная сепарация, схема стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата.

Для минимизации потерь ценных углеводородных фракций в нефтегазовой отрасли внедряется инновационная методика низкотемпературной обработки низконапорного дегазационного газа на адсорбционных комплексах. Эта технология, сочетающая низкотемпературную сепарацию (НТС) с использованием обработанного газа для охлаждения, позволяет сократить потери углеводородов C_{5+} , ранее утилизируемых путем сжигания, и получить новое сырье, повышая экономическую устойчивость отрасли.

Реализация технологического процесса на известной установке [1] осложнена двумя ключевыми проблемами. Во-первых, при перекачке дополнительного объема газового конденсата из факельного сепаратора в сепаратор низкого давления для стабилизации (с использованием центробежного насоса) часть углеводородных компонентов C_{5+} теряется: они остаются в газовой фазе и поступают в топливную сеть низкого давления. Во-вторых, сам процесс технически трудно реализовать.

Предложена установка подготовки природного газа к транспорту со схемой стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата [2], упрощающая стабилизацию дополнительно полученного газового конденсата. Суть инновации заключается в смешивании дополнительного конденсата с потоком, уже стабилизированного без предварительной сепарации, что исключает потери ценных углеводородов C_{5+} и упрощает процесс. Это позволяет повысить степень извлечения углеводородов C_{5+} до 0,75.

Отказ от энергоемкой предварительной сепарации снижает капитальные и операционные расходы, а также минимизирует эксплуатационные риски.

Инновация обеспечивает эффективное разделение низконапорного газа сепарации с высокой степенью извлечения C_{5+} и максимальное использование сырьевых ресурсов. Дополнительный газовый конденсат может составлять до 5 % от общего объема, смешение в пропорции 5:100 (дополнительный к стабильному) подтверждает получение качественного продукта.

Возможность получения ценного продукта из низконапорного газа без ухудшения качества основного конденсата повышает экономическую эффективность. Дальнейшее развитие НТС способствует ресурсосбережению, экономической целесообразности утилизации низконапорного газа и снижению негативного воздействия на окружающую среду, соответствуя современным экологическим стандартам.

На рис. 1 представлена установка подготовки природного газа к транспорту со схемой стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата [2]. Оптимальный режим работы схемы стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата установки

подготовки природного газа к транспорту подбирают расчетным и опытным путем на каждом производстве газовой и нефтяной промышленности индивидуально в зависимости от состава, расхода и параметров исходного природного газа, а также затрат на эксплуатацию.

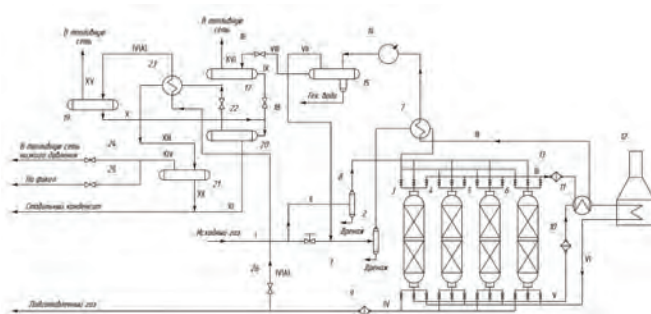


Рисунок 1 Установка подготовки природного газа к транспорту со схемой стабилизации дополнительного выделенного газового конденсата.

- 1 – регулирующий клапан, 2 – входной сепаратор, 3–6 – адсорберы,
- 7 – первый рекуперативный теплообменник, 8 – фильтр – сепаратор,
- 9 – первое фильтрующее устройство, 10 – второе фильтрующее устройство,
- 11 – второй рекуперативный теплообменник, 12 – технологическая печь,
- 13 – третье фильтрующее устройство, 14 – пропановый холодильник,
- 15 – сепаратор высокого давления, 16 – первый дроссель, 17 – сепаратор среднего давления,
- 18 – второй дроссель, 19 – сепаратор топливного газа, 20 – сепаратор низкого давления,
- 21 – факельный сепаратор, 22 – первый клапан, 23 – третий рекуперативный теплообменник, 24 – второй клапан, 25 – третий клапан, 26 – третий дроссель.

Источник: разработано автором.

Смешение стабильного конденсата (сепаратор 20, линия XI) и дополнительно выработанного газового конденсата (факельный сепаратор 21, линия XII) на адсорбционной установке повышает выход стабильного газового конденсата и снижает потери компонентов C_{5+} в топливную сеть низкого давления [2]. Полученный продукт соответствует ГОСТ Р 54389 «Конденсат газовый стабильный» [3], что подтверждено расчётами материального баланса и принципами аддитивности.

Список использованной литературы:

1. Патент РФ № 2 766 594 С1, МПК В01D 53 / 02. Установка для подготовки природного газа к транспорту / Васюков Д.А., Шаблия С.Г., Торьянников А.А., Сапрыкин В.В., Сыроватка В.А. / Оpubл.: 15.03.2022. Бюл. № 8.
2. Патент РФ № 2 857 587 С1, МПК В01D 53 / 02. Установка для подготовки природного газа к транспорту с низкотемпературной сепарацией низконапорных газов дегазации / Сыроватка В.А., Ясян Ю.П., Берестенко Е.Н., Фролов С.А. / Оpubл.: 04.03.2026. Бюл. № 7.
3. ГОСТ Р 54389 - 2011. Конденсат газовый стабильный.

© Фролов С.А., Берестенко Е.Н., Ясян Ю.П., Сыроватка В.А., 2026

КАК СТАНДАРТЫ ISA - 88 И ISA - 95 ЗАЛОЖИЛИ ОСНОВУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ

Аннотация

В статье анализируются стандарты ISA - 88 и ISA - 95 и их роль в развитии промышленной автоматизации. Рассмотрены исторические причины «цифрового разлома» между АСУ ТП и ERP - системами в конце XX века, связанные с отсутствием единого языка взаимодействия технологического и бизнес - уровней. Показано, что принятие ISA - 88 позволило разделить процедурную и физическую модели, внедрить иерархические рецепты и перейти к модульному проектированию. Выход ISA - 95 обеспечил интеграцию производства с офисными системами через универсальные информационные модели и язык B2MML. Обосновано, почему связь этих стандартов остаётся краеугольным камнем автоматизации: она обеспечивает сквозную прослеживаемость от сырья до финансового документа, формирует семантическое ядро для цифровых двойников, снижает затраты на интеграцию и влияет на реализацию концепций «цифровой нити» в Индустрии 4.0.

Ключевые слова

ISA - 88, ISA - 95, промышленная автоматизация, Индустрия 4.0, АСУ ТП, система управления предприятием ERP, цифровой двойник.

К концу XX века промышленность столкнулась с серьёзным вызовом. Рост сложности процессов совпал с появлением первых систем управления предприятием (ERP) и АСУ ТП, которые существовали в условиях полной информационной изоляции. Отсутствие единого языка между технологами, инженерами и бизнес - менеджерами привело к возникновению дефицита стандартизации межсистемного взаимодействия в автоматизации [1]. Каждый производитель оборудования и ПО использовал собственные подходы. Это делало интеграцию систем дорогой, сложной и негибкой, что было особенно критично для фармацевтики, пищевой и химической промышленности.

Разработка стандартов ISA - 88 и ISA - 95 стала поворотным моментом, создав универсальный архитектурный фундамент для промышленного ПО, на котором сегодня стоят «цифровые двойники», «цифровая нить» в Индустрии 4.0.

Работы начались в конце 80 - х годов XX века под эгидой Международного общества автоматизации (ISA) начал работу комитет SP88. Первая часть стандартов была официально принята в 1995 году. Его миссией стало создание единого языка для управления периодическим (batch) процессом – процессов, результатом которого является производство конечного количества продукта (партий) за ограниченный период времени.

Стандарт ввёл две ключевые модели, разделившие технологию и «физику».

1. Разделение процедур и оборудования: Стандарт разделил Процедурную модель (что делать) и Физическую модель (на чём делать). Это позволило независимо описывать технологию и аппаратную часть.

2. Концепция универсального рецепта: Рецепты стали иерархическими и их можно разделить на общий (General), площадочный (Site), производственный (Master) и управляющий (Control) уровни. Это сделало рецепты переносимыми между разными производствами и системами.

Внедрение ISA - 88 привело к стандартизации проектирования АСУ ТП, также позволило снизить затраты на проектирование первого проекта до 30 %, а последующий – до 80 % за счёт модульного подхода. Стандарт стал де-факто образцом объектно-ориентированного проектирования в автоматизации [2].

Успех ISA - 88 выявил новую проблему – «цифровой разлом» между уровнем производства (АСУ ТП) и бизнес-планированием (ERP). Планы на ERP «терялись» при спуске в цех, а актуальная информация о производстве не доходила наверх вовремя.

Стандарт ISA - 95, вышедший в 2000 году, стандартизировал интерфейс между управлением производственными операциями и управлением бизнес-логикой [3].

Ключевые вклады ISA - 95:

1. Универсальные информационные модели: Создание общего словаря для заказов, продуктов, персонала и оборудования.

2. Язык обмена B2MML: Использование XML - схем для практического электронного обмена данными.

3. Функциональная модель производственных операций MOM: Детальное описание функций уровня MES, что позволило структурировать этот рынок решений.

ISA - 88 и ISA - 95 не конкурируют, а образуют единую вертикально интегрированную систему. ISA - 88 детализирует управление процессами на нижнем уровне, а ISA - 95 определяет взаимодействие этого уровня с бизнес-системами. Такая связка обеспечивает полную прослеживаемость (track & trace) – от партии сырья до финансового документа, что критически важно для стандартов GMP и FDA.

Основная сложность внедрения сегодня – не техническая, а организационная. По оценкам экспертов, 80 % усилий – это изменение в бизнес-культуре и процессах предприятий, и только 20 % – техническая реализация.

Осознанное применение ISA - 95 в России и СНГ пока ограничено. Часто доминируют «доморощенные» стандарты крупных холдингов или решения, навязанные ИТ-департаментами без учёта специфики производства. При этом перевода стандартов на русский язык практически нет [4].

В эпоху Индустрии 4.0 стандарты ISA - 88 / 95 переживают второе рождение, формируя семантическое ядро для цифровых двойников, обеспечивая структурированное описание оборудования, процессов и продуктов. Стандартизированные модели данных – необходимое условие для работы систем предиктивной аналитики, адаптивного планирования и реализации «цифровой нити».

В итоге эволюция от ISA - 88 к ISA - 95 – это путь от упорядочивания хаоса внутри отдельного цеха к созданию единого информационного каркаса всего предприятия. Эти стандарты не устарели, а стали актуальнее прежнего. Их фундаментальные принципы –

разделение процедур и оборудования, унификация моделей данных и стандартизация интерфейсов – остаются краеугольным камнем при построении интеллектуального, прозрачного и адаптивного производства будущего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

[1] Луценко О.В., Афанасьев А.А. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология. – Белгород: Изд - во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 94 с.

[2] Крюков, А. В. Исследование приемов оптимизации программного кода по затратам процессорного времени / А. В. Крюков, А. К. Трикула // Международная конференция "Актуальные проблемы робототехники и автоматики", Белгород, 08–09 октября 2015 года / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2015. – С. 109–113.

[3] А.Ю. Кузнецов, И.С. Решетников ISA - 95: Архитектура цифрового производства М.:ИГСС, 2025, 410 стр.

[4] Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно - практическое пособие. – М.: Инфра - Инженерия, 2008. – 928 стр.

© Чернявский И.А., 2026

УДК 625.143.4:621.791.763.1.004.58

Шаймарданова А.Р.

Студент 4 курса КЖТ УрГУПС

г. Екатеринбург, РФ

Научный руководитель: Тарасова Г.А.

преподаватель высшей квалификационной категории КЖТ УрГУПС

г. Екатеринбург, РФ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АЛЮМИНОТЕРМИТНОЙ СВАРКИ ПРИ РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Аннотация

В статье представлено разработанное автором программное обеспечение — сквозная система контроля алюминотермитной сварки рельсов (СКУ АТС «Рельс - Контроль»). Описаны функциональные возможности веб - приложения, включающего 12 - этапный пошаговый чек - лист, фотофиксацию технологических операций, автоматизированный учёт дефектов и формирование отчётной документации. Показано, что внедрение разработанного цифрового инструмента позволяет минимизировать влияние человеческого фактора, обеспечить прослеживаемость каждого сварного стыка и повысить соответствие работ требованиям нормативных документов [1]. Представлены результаты моделирования работы системы на примере 20 виртуальных объектов, демонстрирующие эффективность классификации дефектов по степени критичности.

Ключевые слова

Алюминотермитная сварка, рельсы, контроль качества, цифровизация, чек - лист, дефектоскопия, железнодорожный путь, программное обеспечение.

Shaimardanova A.R.

4th - year student at the College of Railway Transport, a branch of UrGUPS

Yekaterinburg, Russia

Academic supervisor: Tarasova G.A.

Teacher of the highest qualification category, the

College of Railway Transport, a branch of UrGUPS

Yekaterinburg, Russia

IMPROVEMENT OF ALUMINOTHERMITE WELDING TECHNOLOGY FOR RAILROAD TRACK REPAIR

Abstract

The article presents software developed by the author — a сквозная система контроля for aluminothermic rail welding (SKU ATS «Rail - Control»). The functional capabilities of the web application are described, including a 12 - step checklist, photo documentation of technological operations, automated defect tracking, and report generation. It is shown that the implementation of the developed digital tool helps minimize human factor influence, ensure traceability of each welded joint, and improve compliance with regulatory requirements [1]. Simulation results based on 20 virtual objects are presented, demonstrating the effectiveness of defect classification by severity level.

Keywords

Aluminothermic welding, rails, quality control, digitalization, checklist, flaw detection, railway track, software.

Безопасность и надёжность железнодорожного транспорта напрямую зависят от качества сварных соединений рельсовых плетей. Алюминотермитная сварка (АТС) остаётся одним из основных методов восстановления целостности пути в полевых условиях благодаря мобильности оборудования и высокой производительности [1]. Однако традиционные подходы к документированию и контролю технологических операций характеризуются высокой трудоёмкостью, риском утраты данных и субъективностью оценки качества [2].

Автором данной статьи разработано специализированное веб - приложение SKU АТС «Рельс - Контроль», направленное на решение указанных проблем. В условиях цифровой трансформации отрасли актуальным становится внедрение таких программных решений, обеспечивающих сквозной контроль сварочных работ от подготовки до приёмки стыка [3].

Цель исследования — разработка и обоснование эффективности применения авторского веб - приложения SKU АТС «Рельс - Контроль» для повышения качества и прослеживаемости алюминотермитной сварки рельсов в условиях ремонтно - восстановительных работ.

Задачи исследования:

1. Проанализировать нормативные требования к технологии и контролю алюминотермитной сварки рельсов[1][4].

2. Спроектировать и реализовать структуру 12 - этапного чек - листа, отражающего ключевые технологические операции: от подготовки оборудования до финальной маркировки стыка.

3. Реализовать механизмы фотофиксации, тайминга критических операций (химическая реакция, кристаллизация) и классификации дефектов по степени критичности.

4. Обеспечить формирование стандартизированных отчётов в формате PDF с возможностью экспорта и архивирования.

5. Провести имитационное моделирование работы системы на виртуальной выборке и оценить потенциал снижения количества дефектных стыков.

Согласно ГОСТ Р 57181 - 2016, контроль качества термитной сварки включает визуальный осмотр, проверку геометрии стыка и обязательное ультразвуковое дефектоскопирование [4]. На практике соблюдение этих требований осложняется:

- необходимостью оперативного заполнения бумажных журналов в полевых условиях;

- отсутствием единой базы данных для анализа повторяющихся дефектов;

- сложностью оперативного доступа к истории сварочных работ для планирования профилактического обслуживания.

Разработанное автором приложение позволяет автоматизировать сбор данных, стандартизировать процедуры и обеспечить аналитику в реальном времени [5]. Веб - ориентированное решение для фиксации параметров сварки соответствует стратегическим направлениям цифровой трансформации железнодорожной отрасли [7].

Работа с приложением начинается с заполнения формы регистрации сварочных работ. На рисунке 1 показан интерфейс первого этапа, включающий поля для указания участка производства работ, данных бригады и подтверждения проведения инструктажа по охране труда.

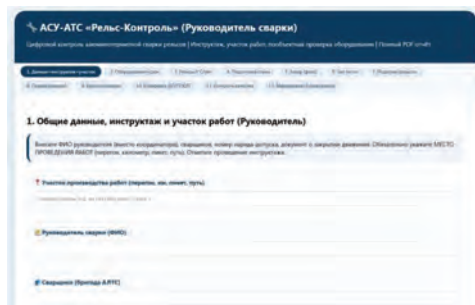


Рисунок 1 — Интерфейс ввода исходных данных

Источник: разработано автором

Система таймеров обеспечивает контроль времени химической реакции (22–26 с) и кристаллизации (зависит от температуры воздуха) [4]. На рисунке 2 представлен интерфейс таймера химической реакции с визуальным обратным отсчётом и кнопкой запуска. По завершении отсчёта система подаёт звуковой сигнал и автоматически блокирует переход к следующему этапу до истечения минимального времени.

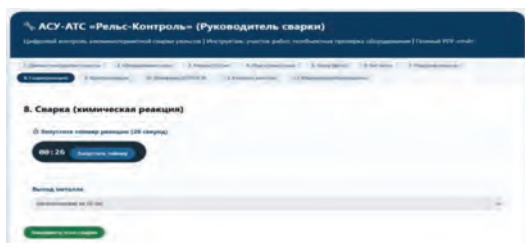


Рисунок 2 — Таймер контроля времени химической реакции
Источник: разработано автором

Блок контроля качества включает чек - боксы для фиксации отсутствия пор, трещин, непроваров, шлаковых включений и отклонений геометрии, а также поле для ввода данных дефектоскописта. Как показано на рисунке 3, каждый параметр сопровождается индикатором статуса, что позволяет оперативно выявлять несоответствия. При отметке любого параметра как «не соответствует» система автоматически классифицирует дефект по степени критичности.

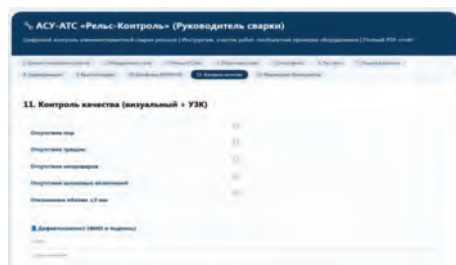


Рисунок 3 — Интерфейс контроля качества работ
Источник: разработано автором

Модуль генерации отчётов обеспечивает автоматическое формирование акта сварки в структурированном формате с возможностью экспорта в PDF. Пример сгенерированного документа представлен на рисунке 4. Отчёт включает все необходимые реквизиты: данные об участке, параметры оборудования, результаты контроля качества, фотофиксацию этапов и подписи ответственных лиц.

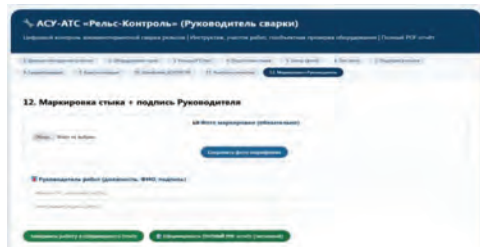


Рисунок 4 — Автоматически сгенерированный акт
алюминотермитной сварки рельсов (формат PDF)
Источник: разработано автором

Архив с аналитикой предоставляет возможности фильтрации отчётов по участку, статусу дефектов, сортировки по дате и визуализации статистики. На рисунке 5 показан интерфейс архива с цветовой маркировкой отчётов: красный тег — критические дефекты, оранжевый — значительные, зелёный — отсутствие дефектов. Такая визуализация позволяет быстро оценить ситуацию по участку и спланировать ремонтные работы.



Рисунок 5 — Архив отчётов с фильтрацией и цветовой маркировкой дефектов
Источник: разработано автором

Для тестирования функционала автором сгенерирована выборка из 20 виртуальных отчётов (15 с дефектами различной степени критичности), имитирующая реальные условия эксплуатации.

Результаты моделирования подтвердили корректность работы алгоритмов классификации и расчёта критичности.

Разработанное автором веб - приложение SKU АТС «Рельс - Контроль» позволяет:

- стандартизировать процесс документирования сварочных работ и минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором;
- обеспечить полную прослеживаемость каждого сварного стыка;
- повысить оперативность принятия решений благодаря автоматизированной классификации дефектов и аналитике в реальном времени;
- сократить трудозатраты на формирование и архивирование отчётной документации.

Перспективы развития системы включают интеграцию с геоинформационными системами для привязки стыков к карте пути, подключение датчиков температуры и ультразвуковых дефектоскопов для автоматического сбора данных, а также внедрение машинного обучения для прогнозирования риска возникновения дефектов на основе исторических данных.

Список использованной литературы:

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 11.04.2016 № 787р «Об утверждении Технологической инструкции по комплексному автоматизированному контролю сварных стыков рельсов в рельсосварочном предприятии аппаратно - программным средством АВТОКОН - С». – Москва: ОАО «РЖД», 2016. – 45 с.
2. Кучук - Яценко С. И. Статистическое управление процессом контактной стыковой сварки рельсов. Двухуровневая система контроля и управления / С. И. Кучук - Яценко, П.

М. Руденко, В. С. Гавриш [и др.] // Автоматическая сварка. – 2016. – № 5 - 6 (753). – С. 17 - 20.

3. ЕВРАЗ подключился к системе контроля жизненного цикла рельсов РЖД // Гудок / НПК. – 2021. – 13 апреля. – Текст: электронный. – URL: <https://www.gudok.ru> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: свободный.

4. ГОСТ Р 57181 - 2016. Сварка рельсов термитная. Технологический процесс. – М.: Стандартинформ, 2016. – 24 с.

5. Цифровая железная дорога: технологии и решения / под ред. В. А. Гапановича. – М.: Транспорт, 2020. – 312 с.

6. На ЕВРАЗ ЗСМК сделали цифровой подсказчик для аттестации рельсов // Металлоснабжение и сбыт. – 2025. – 27 августа. – Текст: электронный. – URL: <https://www.metalinfo.ru> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: свободный.

7. Система «ТРО» (Through - Process Optimization) позволит ЕВРАЗ ЗСМК улучшить качество производства рельсов // Металлоснабжение и сбыт. – 2022. – 31 января. – Текст: электронный. – URL: <https://www.metalinfo.ru> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: свободный.

© Шаймарданова А.Р., 2026

УДК 62 - 97 / - 98

Шафикова А.Р.

Студент 2 курса

Шафикова М.А.

Магистрант 1 курса

Научный руководитель: Дударева Н.Ю.

доктор техн. наук, профессор,

УУНиТ

г. Уфа, РФ

РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ НАЗЕМНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИХ РАЗВИТИЯ

***Аннотация.** В статье проведён анализ существующих подходов к классификации беспилотных систем, выявлены их ограничения. Предложена авторская многокритериальная классификация, учитывающая уровень автономности, тип среды эксплуатации и характер выполняемых задач. Рассмотрены основные технологические решения, области применения и ключевые проблемы современных наземных беспилотных систем, определены перспективные направления их развития.*

***Ключевые слова:** наземные беспилотные средства, UGV, робототехника, автономные системы, классификация, перспективы*

Shafikova A.R.

Student

Shafikova M.A.

Master's student

Scientific supervisor: Dudareva N.Yu.

Doctor of Technical Sciences, Professor,

UUST,

Ufa, RF

DEVELOPMENT OF CLASSIFICATION OF MODERN UNMANNED GROUND VEHICLES AND ASSESSMENT OF THEIR DEVELOPMENT PROSPECTS

Abstract. *The article analyzes existing approaches to the classification of unmanned systems and identifies their limitations. The author proposes a multi - criteria classification that takes into account the level of autonomy, the type of operating environment, and the nature of the tasks performed. The article examines the main technological solutions, application areas, and key challenges of modern ground - based unmanned systems, and identifies promising areas for their development.*

Keywords: *unmanned ground vehicles, UGV, robotics, autonomous systems, classification, prospects*

Введение

Развитие цифровых технологий, робототехники и искусственного интеллекта обусловило активное внедрение наземных беспилотных систем (НБС или *Unmanned Ground Vehicles (UGV)*) в различные сферы деятельности человека. Данные системы представляют собой мобильные роботизированные платформы, способные выполнять задачи без непосредственного участия человека или под его дистанционным управлением [1].

Наземные беспилотные системы находят применение в различных сферах. Их используют в целях организации мониторинга объектов. В промышленности они применяются для инспекции и работы в опасных условиях. В сельском хозяйстве такие беспилотные средства используются для мониторинга состояния почвы и автоматизации сельскохозяйственных процессов. При чрезвычайных ситуациях НБС позволяют проводить поисково - спасательные операции в труднодоступных местах.

В современном мире уже используются НБС, которые различаются и по назначению, и по техническим характеристикам. По этой причине возникает необходимость их классификации, актуальность разработки которой заключается в требованиях комплексной систематизации с учетом интеграции различных параметров НБС. Несмотря на значительное количество исследований, существующие подходы к классификации носят фрагментарный характер и не учитывают совокупность ключевых параметров НБС. Поэтому была сформулирована **цель работы:** разработка обобщённой классификации наземных беспилотных систем и анализ перспектив их развития.

Обзор существующих подходов к классификации. Существующие подходы к классификации наземных беспилотных систем можно условно разделить на несколько групп.

Наиболее распространённым является подход, основанный на уровне автономности [3]. В этом подходе различают НБС следующих видов:

- дистанционно управляемые системы;
- полуавтономные системы;
- полностью автономные системы.

Другой подход предполагает классификацию НБС по функциональному назначению [4]:

- промышленные;
- сельскохозяйственного назначения;
- транспортные;
- многофункционального назначения.

Однако данные методы обладают рядом недостатков. В частности, они не учитывают условия эксплуатации и не позволяют комплексно оценить возможности беспилотной системы. Такой подход затрудняет последующий выбор оптимальных решений с целью решения конкретных задач.

Предлагаемая классификация наземных беспилотных систем. В рамках данной работы предлагается многокритериальная классификация НБС, основанная на трёх ключевых параметрах.

1. Классификация по уровню автономности. По этому параметру можно выделить:

- *Телеуправляемые системы* – управление таких НБС полностью осуществляется оператором;
- *Гибридные системы* — это беспилотные системы, часть функций которых выполняется автономно, а часть функций выполняется оператором;
- *Автономные системы* – это НБС, которые функционируют без участия человека.

2. Классификация по типу среды эксплуатации. На основе этого показателя были выделены с НБС, функционирующие в следующих средах:

- *Структурированная среда* (склады, производственные помещения);
- *Полуструктурированная среда* (городская инфраструктура);
- *Неструктурированная среда* (природные условия).

3. Классификация по характеру выполняемых задач. По этому параметру выделяются НБС выполняющие следующие функции:

- мониторинг;
- транспортировку грузов;
- манипуляционные операции;
- специализированные задачи.

Научная новизна предложенного подхода заключается в том, что предложенная классификация является комплексной, так как учитывает одновременно несколько ключевых параметров НБС: реальные условия эксплуатации, уровень автономности и характер выполняемых функций.

Оценка проблем и перспектив развития НБС. Функционирование НБС невозможно без использования комплекса современных технологий. Ключевую роль НБС играют системы навигации, включающие GPS, инерциальные датчики и алгоритмы локализации. В

условиях отсутствия GPS широко применяются методы SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), позволяющие одновременно строить карту местности и определять положение робота [5]. Системы компьютерного зрения обеспечивают распознавание объектов и анализ окружающей среды. Они используют камеры, лидары и радары. Искусственный интеллект собирает и обрабатывает данные от камер и лидаров, а также принимает решения в режиме реального времени, обеспечивая уровень автономности НБС [6].

Весь комплекс существующих преимуществ НБС влечет за собой и появление ряда ограничений. Среди таких ограничений выделяются [5]:

- высокая зависимость от источников энергии;
- сложность навигации в неструктурированной среде;
- ограниченные возможности автономного принятия решений;
- высокая зависимость от спутниковой навигации [5].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что дальнейшее развитие НБС связано с обеспечением стабильности работы следующих систем:

- алгоритмов искусственного интеллекта;
- энергоэффективных источников питания;
- интеграцией НБС в инфраструктуру «умных городов»;
- внедрением роевых технологий.

Ожидается, что в ближайшие годы уровень автономности НБС значительно возрастет, что расширит сферу их применения.

Выводы. В статье проведен анализ назначений наземных беспилотных систем и предложена многокритериальная классификация, учитывающая уровень автономности, условия эксплуатации и характер выполняемых задач. Предложенный подход позволяет более точно описывать существующие системы и повышает эффективность их применения. Рассмотренные направления развития подтверждают высокий потенциал НБС, как одного из ключевых элементов современной робототехники.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках Государственного задания № FRRR - 2026 - 0006 (УУНУТ).

Список литературы

1. Siegwart R., Nourbakhsh I. Introduction to Autonomous Mobile Robots. — MIT Press, 2004.
2. Everett H.R. Sensors for Mobile Robots. — A K Peters, 1995.
3. Thrun S., Burgard W., Fox D. Probabilistic Robotics. — MIT Press, 2005.
4. Bogue R. Robots in the nuclear industry // Industrial Robot. — 2011.
5. Durrant - Whyte H., Bailey T. Simultaneous localization and mapping // IEEE Robotics, 2006.
6. Cadena C. et al. Past, present, and future of SLAM // IEEE Transactions on Robotics, 2016.

© Шафикова А.Р., Шафикова М.А., 2026

Ягмыров Х.

Старший преподаватель,
Туркменский государственный институт экономики и управления,
г. Ашхабад, Туркменистан

Ачилова С.

Преподаватель,
Туркменский государственный университет имени Махтумкули,
г. Ашхабад, Туркменистан

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОГРАММИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В статье рассматривается значение Высшая математика в развитии современного Программирование и информационных технологий. Анализируется роль математических методов и алгоритмов в создании программного обеспечения, обработке данных, моделировании процессов и разработке интеллектуальных систем. Особое внимание уделяется применению математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики и теории вероятностей в программировании и компьютерных науках.

Ключевые слова

Высшая математика, программирование, алгоритмы, информационные технологии, математическое моделирование.

Современное развитие информационных технологий невозможно представить без использования математических методов и вычислительных алгоритмов. В условиях цифровизации общества программирование становится одной из наиболее востребованных сфер профессиональной деятельности, а высшая математика выступает фундаментальной основой для разработки современных программных решений. Математические методы активно применяются в создании программного обеспечения, анализе данных, искусственном интеллекте, компьютерной графике и других направлениях информационных технологий.

Развитие вычислительной техники и программирования тесно связано с достижениями математической науки. Многие современные технологии основаны на использовании сложных математических моделей, алгоритмов и методов анализа. В связи с этим математическая подготовка специалистов в области информационных технологий приобретает особую актуальность. Знание высшей математики позволяет программистам эффективно решать прикладные задачи, разрабатывать оптимальные алгоритмы и создавать интеллектуальные системы.

Особое значение имеют такие разделы математики, как математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей и дискретная математика. Их применение способствует повышению точности вычислений, оптимизации программных процессов и развитию современных цифровых технологий. В условиях стремительного развития

информационного общества изучение роли высшей математики в программировании представляет важный научный и практический интерес.

Основная часть

Высшая математика является теоретической основой программирования и играет важную роль в развитии информационных технологий. Математические методы используются практически во всех направлениях компьютерных наук, начиная от разработки алгоритмов и заканчивая созданием систем искусственного интеллекта. Без применения математических знаний невозможно представить современные вычислительные процессы и программные технологии.

Одним из важнейших направлений применения высшей математики в программировании является разработка алгоритмов. Алгоритмы представляют собой последовательность действий, направленных на решение определенной задачи. Эффективность работы программного обеспечения во многом зависит от правильности построения алгоритмов и их оптимизации. Математические методы позволяют анализировать сложность алгоритмов, оценивать скорость их выполнения и выбирать наиболее рациональные способы обработки информации.

Особое значение в программировании имеет дискретная математика. Она используется при разработке логических схем, структур данных, баз данных и компьютерных сетей. Теория графов, математическая логика и комбинаторика являются важными инструментами создания современных программных систем. Дискретные математические методы позволяют эффективно организовывать обработку информации и обеспечивать надежность программных решений.

Большую роль в информационных технологиях играет линейная алгебра. Матричные вычисления широко применяются в компьютерной графике, обработке изображений, машинном обучении и системах искусственного интеллекта. Современные технологии распознавания образов, трехмерного моделирования и анализа больших данных основаны на использовании линейных преобразований и математических моделей. Благодаря линейной алгебре становится возможным создание сложных цифровых систем и интеллектуальных программ.

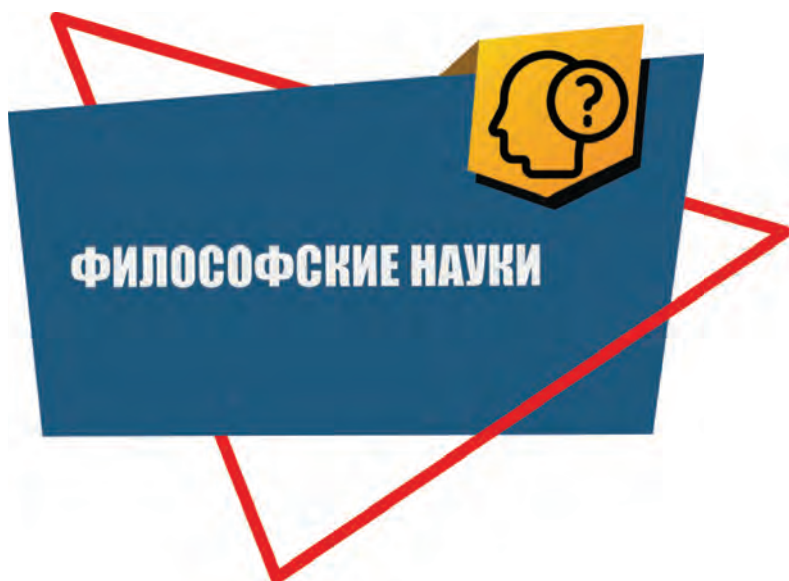
Заключение

Таким образом, высшая математика играет фундаментальную роль в развитии программирования и современных информационных технологий. Математические методы являются основой разработки алгоритмов, анализа данных, моделирования процессов и создания интеллектуальных систем.

Список использованной литературы:

1. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — Москва: Вильямс, 2021.
2. Балашов В. В. Высшая математика для программистов. — Санкт - Петербург: Питер, 2020.
3. Гудман С. Основы компьютерных наук. — Москва: Бином, 2022.

© Ягмыров Х., Ачилова С., 2026



ВОЙНА КАК ОБЪЕКТ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Аннотация: статья посвящена теоретическому осмыслению феномена войны как многомерного социального явления. Фиксируется противоречивый характер оценок войны в истории мысли – от признания её двигателем прогресса до трактовки как «хронической болезни человечества». На основе анализа работ Платона, Бердяева, Снесарева, Клаузевица, Ницше и других авторов рассматриваются причины возникновения войн, эволюция форм и методов вооружённого противостояния, а также современные концепции «мятежевой войны» и ресентимента. Обосновывается, что понимание антиномичной сущности войны необходимо для адекватной оценки современных конфликтов.

Ключевые слова: война, общесоциальное явление, полемологическое и паксологическое, «мятежевая война», ресентимент.

Феномен войны всегда находился в центре философской и политической рефлексии. Как отмечают авторы, война затрагивает все стороны социального бытия – производственную, политическую, социальную и духовную. Актуальность темы определяется, во - первых, центральным местом проблемы войны и мира в системе глобальных вызовов современности; во - вторых, необходимостью осмысления истории взглядов на сущность войны как неотъемлемой формы социального бытия. Цель статьи – показать многообразие теоретических подходов к проблеме войн, что даёт возможность выявить существенные особенности каждого конфликта в контексте его эпохи.

Оценки войны в интеллектуальной традиции всегда были противоречивы. Платон полагал, что если эллины сражаются с варварами, то они по самой природе враги, и эту вражду следует называть войной. Н.А. Бердяев характеризовал войну как иррациональное состояние общества, неминусовое, выразив её антиномичную сущность: война «не может быть только добром или только злом... Война – порождение греха и искупление греха. Война говорит о трагизме жизни... о невозможности окончательного устройства» [3, с. 238]. В. Соловьев называл войну «хронической болезнью человечества» [2]. В то же время А.Е. Снесарев видел в войне двигатель модернизации вооружения и внедрения боевого опыта, подчёркивая: «Чтобы победить в современной войне, солдату необходимы способность быстрого приспособления... подвижная и находивая мысль, значительная самостоятельность... свойства, весьма полезные для всякого в современной жизни» [1, с. 104].

Причины войн трактуются исследователями по - разному: амбиции правителей, религиозные и политические разногласия, территориальные претензии. В античности А. Боннар указывал на соревновательные настроения греческих полисов. Современные

подходы связывают причины войн с милитаристскими и психологическими факторами, а также с врождённой агрессивностью человека. К. Клаузевиц отождествлял войну с актом насилия: «Война есть не что иное, как расширенное единоборство», где каждый стремится принудить другого выполнить свою волю [4, с. 27–28]. Сунь-цзы, напротив, подчёркивал, что «искусство войны жизненно важно для государства», и выделял качества военачальника – мудрость, искренность, благодетельность, смелость и строгость.

Специфика современности заключается в совпадении внешних и внутренних функций армии. Противостояния возникают как между государствами, так и внутри них – по политическим, экономическим, религиозным, этнокультурным причинам. Ф. Ницше ввёл понятие ressentiment – противостояния разных статусных групп (сословий, классов, этносов), порождающего злость, зависть, «мораль рабов» (злопамятство, мстительность, ненависть) [5, с. 408–413]. Ressentiment, по мысли авторов, лежит в основе социальных противостояний вплоть до терроризма.

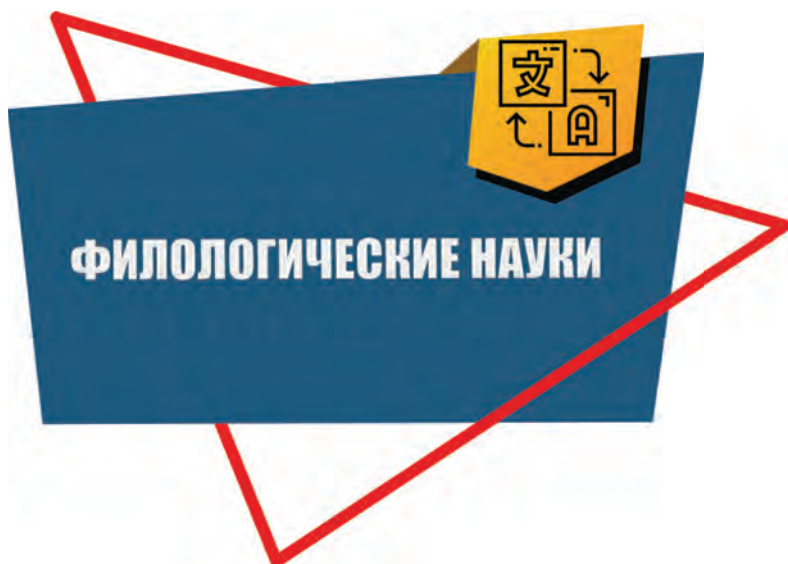
Новые формы ведения войн получили название «мятежная война». Современные теоретики фиксируют взаимопроникновение традиционных методов и приёмов «мятежной» войны, осуществление массового геноцида и террора. Это путь от цивилизованной войны к инстинктивной, к культу смерти. Некоторые исследователи (например, С. Хантингтон) усматривают причину конфликтов в столкновении цивилизаций, другие говорят о превращении войны в глобальный рынок услуг.

Таким образом, даже сжатый анализ противоречивых взглядов на причины, сущность и методы ведения войн (от Снесарева, Соловьева, Бердяева, Клаузевица до Ницше) даёт возможность для дальнейших исследований. Он раскрывает перед военными аналитиками перспективы поиска путей преодоления конфликтов и подготовки военных профессионалов, способных решать сложные задачи в условиях высокой неопределённости.

Список используемых источников

1. Снесарев А.Е. Философия войны. – М.: Ломоносовъ, 2013. – 288 с.
2. Соловьев В. Оправдание добра // Сочинения: в 2 т. Т. 1. – М.: Институт русской цивилизации, Алгоритм, 2012. – 656 с.
3. Бердяев Н.А. Философия неравенства. – М.: Институт русской цивилизации, 2012. – 624 с.
4. Клаузевиц К. О войне. – М.: Госвоениздат, 1934. – 243 с.
5. Ницше Ф. К генеалогии морали // Сочинения: в 2 т. Т. 2. – М., 1990. – С. 408–413.

© Прибылев Д. С., Дамаскин А. С., 2026



PRAGMATIC FEATURES OF THE POLITENESS CATEGORY IN CROSS - CULTURAL COMMUNICATION: A COMPARATIVE LINGUISTIC ANALYSIS

Abstract

This article explores the category of politeness as a fundamental pragmatic mechanism in interpersonal communication across diverse linguistic and cultural landscapes. Grounded in the foundational theories of Penelope Brown and Stephen Levinson, as well as Geoffrey Leech, politeness is examined not merely as a set of static grammatical rules, but as a dynamic, strategic tool used to manage social distance and minimize interpersonal conflict. By comparing Western (guilt - based, individualistic) and Eastern (shame - based, collectivistic) linguistic traditions, this study highlights how the concepts of "positive face" and "negative face" manifest differently in daily discourse. The analysis reveals that while Western languages like English heavily rely on syntactic mitigation and indirect speech acts to preserve individual autonomy, Eastern languages such as Japanese and Korean utilize highly structured morphological honorific systems deeply embedded in social hierarchy. Ultimately, the article underscores the necessity of a pragmatic, culturally nuanced understanding of politeness to prevent cross - cultural communicative failures in an increasingly globalized world.

Keywords

politeness category, pragmatics, cross - cultural communication, face theory, honorifics, linguistic mitigation, communicative competence

Introduction

Language is fundamentally a social instrument, and its primary utility extends far beyond the mere transmission of semantic data. In any communicative act, speakers simultaneously negotiate relationships, assert status, and manage psychological boundaries. At the intersection of these social dynamics lies the linguistic category of politeness. In the realm of pragmatics—the study of language use in relation to its contextual environment—politeness is understood as a highly structured system of strategic choices designed to facilitate smooth interaction and minimize the inherent potential for conflict. Because human interactions are inherently hazardous to what sociolinguists call "face" (an individual's self - esteem and public self - image), speakers must employ specific linguistic strategies to soften commands, requests, and disagreements.

The systematic study of linguistic politeness was largely catalyzed by Penelope Brown and Stephen Levinson in 1987, who expanded upon Erving Goffman's sociological concept of "face." They posited that all competent adult members of a society possess two universal desires: positive face (the wish to be approved of, liked, and appreciated) and negative face (the desire to remain unimpeded, autonomous, and free from imposition). Consequently, certain everyday linguistic actions—such as making a request, issuing an order, or offering criticism—are classified as Face - Threatening Acts (FTAs). To preserve social harmony, speakers must calculate the weightiness of

an FTA based on three context - dependent variables: the social distance between interlocutors, the relative power dynamic, and the absolute ranking of the imposition within that specific culture.

However, the pragmatic execution of these strategies varies dramatically across different languages. In highly individualistic societies, such as those of the English - speaking world, politeness features are predominantly negative, emphasizing non - imposition. English speakers routinely employ complex modal verbs, interrogative structures, and pessimistic hedges (e.g., "*I was wondering if you could possibly...*") to give the hearer an easy option to decline, thereby respecting their autonomy. Conversely, in collectivistic societies, such as Japanese, Korean, or Javanese, politeness is not merely an optional rhetorical strategy but a grammatical mandate. These languages feature intricate honorific systems (*keigo* in Japanese), where verbs, nouns, and pronouns morphologically transform based on the relative age, status, and group belonging of the speaker and listener. Failing to use the correct grammatical register does not just sound impolite; it renders the utterance syntactically and socially broken. Therefore, exploring the pragmatic variations of politeness is essential for developing true cross - cultural communicative competence and preventing systemic misunderstandings in global discourse.

References

1. Brown, P. and Levinson, S. C. Politeness: Some Universals in Language Usage. 2018. Cambridge: Cambridge University Press.
 2. Culpeper, J. Impoliteness: Using Language to Cause Offence. 2016. New York: Palgrave Macmillan.
 3. Kádár, D. Z. and Mills, S. Historical Politeness: International Perspectives. 2019. London: Bloomsbury Academic.
 4. Larina, T. V. The Culture of Politeness: English and Russian Communicative Traditions. 2021. Moscow: Yazyki Slavyanskikh Kul'tur.
 5. Leech, G. N. The Pragmatics of Politeness. 2014. Oxford: Oxford University Press.
- © Agageldiyeva B., Amanov K., Garajayeva O., 2026

УДК 8

Allagulyyeva M.

Jorayeva S.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Abadova O.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

COMMUNICATIVE METHODOLOGY: ITS EFFECTIVENESS IN DEVELOPING STUDENTS' SPEAKING SKILLS

Abstract

This article explores the impact of the communicative methodology on the development of English speaking skills among students. In modern linguistics and pedagogy, shifting from passive grammar - translation models to active communication is essential for real - world fluency. The study examines the core principles of the Communicative Language Teaching (CLT) approach, including authenticity, student - centered interaction, and the functional use of language. By

analyzing classroom dynamics, the article demonstrates how communicative tasks—such as role - plays, debates, and problem - solving discussions—reduce language anxiety and increase speaking confidence. The findings indicate that while traditional methods excel in teaching formal structure, CLT is significantly more effective at fostering spontaneous, natural speech production and long - term communicative competence.

Keywords: communicative methodology, speaking skills, communicative competence, interactive learning, language anxiety, fluency vs. accuracy.

Introduction

For decades, foreign language education was dominated by traditional, structuralist paradigms. Methods such as the grammar - translation method and the audio - lingual approach viewed language primarily as a rigid system of grammatical rules and vocabulary lists to be memorized. Under these frameworks, students spent the majority of their classroom time translating texts, completing isolated fill - in - the - blank exercises, and drilling sentence patterns out of context. While these traditional techniques often produced students who possessed a deep theoretical understanding of language mechanics and high reading comprehension scores, they frequently failed in a critical area: enabling students to actually speak the language in real - world situations. Graduates of such programs regularly experienced a severe disconnect between their passive linguistic knowledge and their active communicative abilities, often freezing up when confronted with spontaneous conversations with native speakers.

In response to these systemic shortcomings, the Communicative Language Teaching (CLT) approach—or communicative methodology—emerged as a revolutionary shift in pedagogical theory. Pioneered by linguists who recognized that language is fundamentally a tool for social interaction, CLT redefines the ultimate goal of language learning. Instead of aiming for abstract grammatical perfection, the communicative methodology prioritizes the development of *communicative competence*. This concept, famously brought to light by sociolinguist Dell Hymes, suggests that knowing a language involves not just producing grammatically correct sentences, but knowing how, when, and to whom to speak appropriately in diverse social contexts.

The core effectiveness of the communicative methodology lies in its fundamental principles: authenticity, meaningful interaction, and a student - centered classroom dynamic. In a traditional classroom, the teacher acts as the primary source of knowledge and the central figure of authority, lecturing from the front of the room while students listen passively. In contrast, a CLT - driven classroom shifts the teacher's role to that of a facilitator, advisor, and manager of learning environments. The spotlight moves directly onto the students. Maximizing Student Talking Time (STT) while minimizing Teacher Talking Time (TTT) is a cornerstone of this methodology. By shifting the focus away from the instructor, students are forced to actively navigate the language, negotiate meaning, and co - construct conversations with their peers.

Furthermore, CLT emphasizes fluency over absolute accuracy during communicative tasks. In older methodologies, teachers often interrupted students the moment a grammatical error was made. While intended to prevent bad habits, this constant correction created a hyper - fixation on mistakes, leading to high psychological barriers and language anxiety. The communicative methodology solves this problem by allowing students to express thoughts without the immediate fear of interruption. Errors are viewed naturally as a vital, healthy part of the language acquisition process. Teachers note recurring mistakes and address them during a dedicated feedback session

after the communication activity concludes, preserving the natural flow of speech and building the speaker's confidence.

Ultimately, the effectiveness of the communicative methodology in developing students' speaking skills is rooted in psychological and cognitive engagement. When students realize they can use a foreign language to successfully order a meal, solve a riddle, or defend an opinion, their intrinsic motivation skyrockets. They stop viewing the language as an academic subject to pass and begin interacting with it as a living, breathing tool for human connection. By fostering an immersive, low - anxiety environment rich in authentic interaction, the communicative methodology bridges the gap between theoretical knowledge and practical fluency, transforming passive learners into confident, capable speakers.

References

1. Larsen - Freeman, D. Techniques and Principles in Language Teaching. 2018, Oxford University Press.
2. Richards, J. C. Communicative Language Teaching Today. 2021, Cambridge University Press.
3. Savignon, S. J. Communicative Competence: Theory and Classroom Practice. 2019, McGraw - Hill.

© Allagulyyeva M., Jorayeva S., Abadova O., 2026

УДК 8

Allanazarova B.

Hemrakulova M.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Mammedova O.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

HISTORICAL DEVELOPMENT OF TURKIC LANGUAGES AND THEIR LEXICAL SIMILARITIES

Abstract

The Turkic language family comprises a dynamic group of closely related languages spoken by over 180 million people across a vast geographic expanse stretching from Eastern Europe to Siberia. This article explores the historical trajectory of the Turkic languages, tracing their origins from Proto - Turkic through Old, Middle, and Modern historical stages. Furthermore, it analyzes the profound lexical similarities that persist across modern Turkic branches—such as Oghuz, Kipchak, Karluk, and Siberian Turkic—despite centuries of geographical dispersion and external linguistic influences. By examining core vocabulary, structural developments, and sound correspondences, this study highlights how these languages have retained a remarkable degree of mutual intelligibility and shared genetic lexicon.

Keywords: turkic languages, linguistic evolution, lexical similarity, proto - turkic, historical linguistics, mutual intelligibility

Introduction

The Turkic language family stands as one of the most geographically widespread and structurally cohesive language groups in the Eurasian landmass. Spanning from the Balkans in the west to the icy reaches of Yakutia in northeastern Siberia, Turkic languages share a deeply intertwined history and an astonishing level of structural and lexical uniformity. Unlike other expansive language families where branches have diverged to the point of complete mutual obscurity, the core of the Turkic family retains an undeniable familial bond. To understand the modern linguistic landscape of Central Asia, Anatolia, and parts of Eastern Europe, one must delve into the historical roots that anchor these languages to a common ancestor, typically referred to by linguists as Proto - Turkic.

The historical development of Turkic is generally conceptualized in several macro - stages. The earliest accessible period is Old Turkic, famously documented in the 8th - century Orkhon inscriptions found in modern - day Mongolia. Written in a unique runiform script, these monumental texts provide a vivid snapshot of an early, unified Turkic idiom. Following the westward migrations of various Turkic tribes, the Middle Turkic period emerged, marked by the adoption of Islam and the Arabic script, yielding literary masterpieces like Mahmud al - Kashgari's *Dīwān Lughāt al - Turk* in the 11th century. This specific work became the first comparative dictionary of Turkic dialects, inadvertently proving that even a millennium ago, scholars were fascinated by the shared lexical heritage of these wandering groups. As empires rose and fell, the Middle Turkic stratum gradually fractured into the modern macro - branches we recognize today: Oghuz (including Turkish, Azerbaijani, and Turkmen), Kipchak (Kazakh, Kyrgyz, Tatar), Karluk (Uzbek, Uyghur), and the more divergent Siberian (Saha / Yakut) and Oghur (Chuvash) branches.

Despite this profound geographical scattering and centuries of intense contact with Persian, Arabic, Russian, and Chinese, the modern Turkic languages display a staggering degree of lexical similarity. This linguistic proximity is particularly evident in core vocabulary zones—such as numbers, kinship terms, body parts, and basic natural phenomena. For instance, the word for "human" or "man" (*kışı* in Turkish, *kisi* in Kazakh, *kishi* in Uzbek) or the numeric system (*bir*, *eki* / *iki*, *üsh* / *üç*) varies only by predictable, systematic phonetic shifts. This high density of cognates (words with a common etymological origin) creates a unique environment for modern speakers, where a Turkish speaker from Istanbul can often glean the core meaning of an Azerbaijani or Turkmen text, and a Kazakh speaker can navigate Kyrgyz with relative ease. Investigating these lexical similarities not only maps the paths of ancient migrations but also underscores the enduring resilience of the Turkic linguistic core against the pressures of time and fragmentation.

References

1. Erdal, M. A Grammar of Old Turkic. 2004, Leiden: Brill.
2. Johanson, L. and Csató, É. Á. The Turkic Languages. 2006, London: Routledge.
3. Golden, P. B. An Introduction to the History of the Turkic Peoples. 1992, Wiesbaden: Harrassowitz.
4. Tekin, T. A Grammar of Orkhon Turkic. 1968, Bloomington: Indiana University.
5. Schönig, C. The Internal Classification of the Turkic Languages. 1999, Mainz: Academy of Sciences and Literature.

6. Baskakov, N. A. Introduction to the Study of Turkic Languages. 2020, Saint Petersburg: Nauka.

© Allanazarova B., Hemrakulova M., Mammedova O., 2026

УДК 8

Aynazarov U.
Jorakulyyeva L.
student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Velmammedova L.
Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

PHONETIC FACTORS AFFECTING ACCENT IN FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION

Abstract Foreign language acquisition is intrinsically influenced by the phonetic and phonological structures of a learner's native language (\$L_1\$). This article explores the primary phonetic factors that contribute to the development of a foreign accent in a second language (\$L_2\$). By examining the mechanisms of phonological interference, the Critical Period Hypothesis, and acoustic differences in vowel and consonant production, we illuminate why achieving native-like pronunciation remains a significant challenge for adult learners. The paper emphasizes the role of Perceptual Assimilation and the Speech Learning Model in explaining how cross-linguistic phonetic distance shapes non-native speech production.

Keywords: foreign accent, phonetic interference, language acquisition, phonology, speech learning model, acoustic distance

Introduction When individuals learn a foreign language (\$L_2\$) beyond early childhood, they almost universally retain a detectable "foreign accent." While vocabulary and syntax can often be mastered to a native-like degree, the subtle nuances of pronunciation remain stubbornly tied to the learner's first language (\$L_1\$). A foreign accent is not merely a collection of random mispronunciations; rather, it is a systematic and predictable consequence of phonetic and phonological transfer. Understanding the phonetic factors that govern this phenomenon requires an exploration of how the human brain perceives, categorizes, and articulates speech sounds across different linguistic systems.

The primary driver of a foreign accent is **phonological interference** (or negative transfer). When a learner encounters a new sound in an \$L_2\$, their auditory system does not process it as a blank slate. Instead, the brain filters the acoustic signal through the established phonetic framework of the \$L_1\$. According to James Flege's Speech Learning Model (SLM), if an \$L_2\$ sound is phonetically "similar" to an \$L_1\$ sound, the learner will assimilate it into their existing native category. Consequently, they will produce the \$L_2\$ sound using the articulatory gestures of their \$L_1\$, resulting in an accent. Ironically, completely "new" or highly distinct sounds are often easier to master eventually because they force the brain to create an entirely new phonetic category rather than reusing an old, incorrect one.

Beyond category formation, **articulatory habits** pose a physical barrier. The muscles of the vocal tract—the tongue, lips, jaw, and velum—become highly specialized during childhood to produce the specific phonemic contrasts of the native tongue. For example, a native Japanese speaker learning English may struggle with the contrast between / l / and / r / because Japanese utilizes a single liquid alveolar flap that sits acoustically between the two English phonemes. Similarly, the English voiceless plosives (/ p /, / t /, / k /) require a degree of aspiration (a burst of air) at the beginning of stressed syllables that is entirely absent in languages like Spanish or French. Without explicit training, adult learners default to their deeply ingrained motor habits.

Finally, **prosodic and suprasegmental features**—such as intonation, rhythm, and lexical stress—play a massive role in the perception of an accent. Languages like English are *stress - timed*, meaning the intervals between stressed syllables are roughly equal, causing unstressed vowels to reduce to a schwa (ə). In contrast, languages like Spanish or Mandarin are *syllable - timed* or *mora - timed*, where each syllable takes up an equal amount of time. When a learner applies a syllable - timed rhythm to English, it disrupts the natural flow of speech, making the accent highly prominent to native listeners even if individual consonants and vowels are articulated correctly. Thus, foreign accents are a complex interplay of misaligned mental categories and deeply rooted muscular habits.

References

1. Celce - Murcia, M., Brinton, D. M., & Goodwin, J. M. (2010). Teaching Pronunciation: A Reference for Teachers of English to Speakers of Other Languages. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Davenport, M., & Hannahs, S. J. (2020). Introducing Phonetics and Phonology (4th ed.). London: Routledge.
3. Flege, J. E. (1995). Second Language Speech Learning: Theory, Findings, and Problems. In STRANGE, W. (Ed.), Speech Perception and Linguistic Experience. Baltimore: York Press.
4. Ladefoged, P., & Johnson, K. (2015). A Course in Phonetics (7th ed.). Stamford: Cengage Learning.

© Aynazarov U., Jorakulyeva L., Velmammedova L., 2026

УДК 8

Baymuhammedova G.

Hemrayev U.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmamet Azadi

Bashimova G.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE ARCHITECTURE OF VOCALIC ECHOES: A COMPARATIVE ANALYSIS OF VOWEL HARMONY (SYNHARMONISM) IN THE TURKMEN LANGUAGE WITHIN THE TURKIC FAMILY

Abstract

This article provides a structural and phonetic comparative analysis of vowel harmony—traditionally termed synharmonism—in the Turkmen language alongside other major branches of

the Turkic language family (specifically Turkish, Kazakh, and Uzbek). Synharmonism acts as the primary phonotactic constraint in Turkic tongues, dictating that vowels within a word share specific phonetic features. While Turkmen rigidly preserves palatal (front / back) harmony, its labial (round / unround) harmony exhibits unique progressive assimilation patterns in spoken discourse that are not always captured in its standard orthography. By contrasting Turkmen with the highly conservative labial systems of Kyrgyz and Kazakh, the structural innovations of Turkish, and the phonological collapse of synharmonism in standard Uzbek due to historical Iranian linguistic contact, this paper maps the spectrum of vocalic alignment across modern Turkic languages.

Keywords: synharmonism, vowel harmony, turkmen language, comparative linguistics, turkic phonology, labial assimilation

Introduction

Vowel harmony, or synharmonism, stands as one of the most defining typographic and phonological pillars of the Turkic language family. At its core, this phonetic mechanism acts as a strict organizational law: once the initial syllable of a native Turkic root selects a vowel with specific articulatory traits, all subsequent suffixes must morph their vowels to echo those exact characteristics. This creates a highly predictable, rhythmic, and agglutinative linguistic framework. Phonologically, this harmony operates across two primary dimensions: palatal harmony, which segregates vowels based on the position of the tongue body (front vs. back), and labial harmony, which aligns vowels based on lip rounding (rounded vs. unrounded).

Understanding the mechanics of Turkmen synharmonism requires looking outward at the broader Turkic continuum. On one side of the spectrum, languages like Kazakh and Kyrgyz represent highly conservative, rigid enforcement of both palatal and labial harmonies across multiple syllables. On the opposite end, standard modern Uzbek represents a dramatic typological departure; under heavy, centuries - long areal influence from Tajik and Persian (Indo - European languages lacking vowel harmony), standard Uzbek has almost entirely shed its synharmonic constraints, resulting in a flattened, non - harmonic vowel inventory. Meanwhile, modern Turkish has streamlined its harmony into an exceptionally regular, predictable four - way suffixation matrix.

By analyzing Turkmen through this comparative lens, linguists can better decipher whether specific phonological shifts are localized innovations or remnants of Proto - Turkic structural features. This article explores these precise variations, illuminating how the phonetic airflows and vocalic echoes of Turkmen diverge from or converge with its linguistic cousins.

Analysis of Synharmonism: Turkmen vs. Other Turkic Languages

1. Palatal Harmony: The Unifying Thread and the Uzbek Exception

In Turkmen, palatal harmony is absolute for native words. If a root contains a back vowel (\$a, o, u, y\$), suffixes must use back vowels (e.g., *adam - lar* / "people"). If it contains a front vowel (\$e, ä, i, ö, ü\$), suffixes follow suit (e.g., *eneler - imiz* / "our mothers").

This matches Turkish (*ev - ler - iniz* / "your houses") and Kazakh (*bala - lar - ymyz* / "our children"). However, comparing this to Uzbek reveals a massive typological fracture. Standard Uzbek possesses a simplified 6 - vowel system that does not distinguish phonemically between front and back variants of the same height. For instance, the Uzbek plural suffix - *lar* remains static regardless of the root vowel architecture (e.g., *kitob - lar* vs. *maktab - lar*), demonstrating a complete structural collapse of the palatal harmony axis.

When contrasted with Kazakh or Kyrgyz, the differences deepen. Kazakh carries labial harmony so far that it alters low vowels as well, a process known as wide labial harmony. Turkmen restricts this progressive rounding predominantly to high vowels in speech, balancing a middle ground

between the geometric rigidity of Turkish orthography and the radical labialization of Kipchak languages.

References

1. Clark, L. (2018). *Turkmen Reference Grammar*. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.
2. Johanson, L., & Csátó, É. A. (2021). *The Turkic Languages* (2nd ed.). London: Routledge.
3. Menges, K. H. (2020). *The Turkic Languages and Peoples: An Introduction to Turkic Studies*. Berlin: De Gruyter.
4. Shirokov, O. S. (2019). *Sravnitel'naya grammatika tyurkskikh yazykov* [Comparative Grammar of Turkic Languages]. Moscow: Nauka.
5. of the Turkmen Language]. Ashgabat: Ylym Neşriyaty.

© Baymuhammedova G., Hemrayev U., Bashimova G., 2026

УДК 8

Berdimyradova O.
Rejepmyradova D.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmamet Azadi

Ilamanova A.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE SPECTRUM OF MIND: SYMBOLIC AND CULTURAL MEANINGS OF COLOR TERMS ACROSS LANGUAGES

Abstract

Color is a universal physical phenomenon, yet its linguistic categorization and symbolic interpretation vary remarkably across cultures. This article examines how different languages slice the color spectrum and invest these categories with deep cultural, emotional, and symbolic meanings. By synthesizing the foundational Berlin - Kay evolutionary framework with contemporary linguistic relativity (the Sapir - Whorf hypothesis), we explore why certain languages use only two or three basic color terms while others use dozens. Furthermore, we analyze specific cross - cultural case studies—such as the divergent symbolic meanings of red, white, and black in Eastern and Western societies—to demonstrate how language acts as a repository for cultural psychology, ritual, and history.

Keywords: color semantics, linguistic relativity, cultural symbolism, basic color terms, psycholinguistics, sociolinguistics.

Introduction

Color is a constant feature of human visual perception, yet the moment a culture attaches a name to a wavelength of light, physics transforms into psychology. While the human eye can distinguish millions of distinct shades, no language possesses millions of individual words to describe them. Instead, languages group this continuous spectrum into discrete categories. How they do so—and

what these categories mean to their speakers—lies at the intersection of cognitive science, anthropology, and linguistics. For decades, researchers have debated whether our perception of color is dictated by universal biological constraints or shaped by the specific language we speak, a concept known as linguistic relativity.

Beyond mere identification, color terms function as rich metaphors and symbolic vehicles. A color word is rarely neutral; it carries historical baggage, religious weight, and emotional resonance. In many cases, the physical environment and historical trade routes of a linguistic community dictate both the vocabulary and the symbolism of its palette. For instance, a culture's primary dyes, sacred animals, or geographical landscapes heavily influence how a color word feels to a native speaker. Understanding these symbolic shifts is not just an academic exercise in semantics—it is a window into how different human societies construct meaning out of the raw data of the physical world.

Evolutionary Paths: How Languages Slice the Rainbow

: One Wavelength, Different Worlds

When we move from categorization to symbolism, the divergence between cultures becomes even more profound. The psychological impact of a color is deeply tethered to a society's history and rituals.

1. Red: Danger, Luck, and Revolution

Because red is the color of blood and fire, it is universally intense, but its cultural translations are radically polarized.

- **In Western Cultures:** Red serves as an urgent alert system. It signifies danger, stop signs, passion, and anger.
- **In East Asian Cultures (especially China):** Red (*hóng*) is overwhelmingly positive. It represents good fortune, joy, prosperity, and vitality. Brides wear red to weddings, and money is gifted in red envelopes (*hóngbāo*) during the New Year.
- **Political Shifts:** Globally, red also carries a heavy sociopolitical weight, serving as the universal color of communism, revolution, and left - wing labor movements.

2. White and Black: The Rituals of Life and Death

The binary opposition of light and dark is perhaps the oldest symbolic contrast in human history, yet its application to life transitions varies by hemisphere.

- **In the West:** White is historically bound to purity, innocence, and beginnings, famously symbolized by the Western bridal gown. Black is the color of mourning, mystery, and solemnity.
- **In many Eastern Cultures (such as India and China):** White is the traditional color of mourning and funerals. It represents the shedding of the physical body and a return to purity. Conversely, wearing bright white to a traditional Hindu celebration can be seen as highly inappropriate.

Conclusion

Color terms are far more than pragmatic labels for wavelengths of light; they are complex cultural artifacts. While our eyes capture the same physical spectrum, our languages and cultural histories tint that spectrum with unique emotional and symbolic values. Whether a language clumps blue and green together or splits light and dark blue apart, its vocabulary shapes the cognitive pathways of its speakers. By studying the symbolic and cultural meanings of color terms, we gain a deeper appreciation for the magnificent diversity of human expression, proving that language is the ultimate lens through which we color our reality.

References

1. Berlin, B. and Kay, P. (2015) Basic Color Terms: Their Universality and Evolution. Berkeley: University of California Press.
 2. Deutscher, G. (2011) Through the Language Glass: Why the World Looks Different in Other Languages. New York: Metropolitan Books.
 3. Eco, U. (2022) On the Colors of the Middle Ages. Saint Petersburg: Akademia.
 4. Pastoureau, M. (2018) Blue: The History of a Color. Princeton: Princeton University Press.
- © Berdimyradova O., Rejepmyradova D., Ilamanova A., 2026

УДК 8

Gurtmyradova G.

Yhlasov Ch.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmamet Azadi

Orazova M.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

A TYPOLOGICAL COMPARISON OF VERB TENSE CATEGORIES IN THE TURKMEN AND ENGLISH LANGUAGES

Abstract

This article presents a typological analysis of the grammatical category of tense in English and Turkmen. Belonging to distinct language families—Indo - European (Germanic branch) and Turkic (Oghuz branch), respectively—these languages display fundamentally different structural mechanisms for expressing time relations. English utilizes an analytical - synthetic system with a highly symmetrical aspect - temporal grid, relying heavily on auxiliary verbs and strict word order. Conversely, Turkmen employs an agglutinative system where temporal, aspectual, and modal nuances are densely packed into morphological suffixes attached directly to the verb root. This study explores the structural symmetries and asymmetries between the absolute and relative tenses of both languages, highlighting how cognitive concepts of past, present, and future are structurally mapped. The findings aim to contribute to comparative linguistics and enhance methodology in translation studies and foreign language pedagogy.

Keywords

typology, verb tense, agglutination, inflection, aspect - temporal system, turkic languages, germanic languages, comparative linguistics

Introduction

The grammatical category of the verb tense serves as a primary linguistic mechanism through which human language anchors actions, states, and events within a chronological framework. However, the structural vehicle used to convey these temporal relations varies drastically across the world's language families. In comparative and typological linguistics, contrasting an inflectional, analytic - leaning language like English with an agglutinative, synthetic language like Turkmen

provides profound insights into the diverse structural strategies of the human mind. English, a member of the Germanic branch of the Indo - European family, operates primarily through a combination of sparse inflections and robust analytical frameworks, such as auxiliary verbs and rigid syntactic structures. Turkmen, a prominent member of the Oghuz branch of the Turkic language family, relies almost exclusively on agglutination, a process where grammatical markers—each carrying a single, distinct semantic or grammatical function—are sequentially suffixed to a stable word root without altering its internal structure.

When analyzing the tense systems of these two languages, the fundamental typological divide becomes immediately apparent in their morphological execution. The English aspect - temporal system is famously dense, categorizing actions not merely by time (Past, Present, Future) but by their internal contour or aspect (Simple, Continuous, Perfect, Perfect Continuous). This creates a highly structured grid of twelve standard tense - aspect combinations. For example, the English distinction between continuous action and completed state requires separate functional structures, often blending the auxiliary verb *to be* or *to have* with participles.

Turkmen, on the other hand, approaches the timeline through a complex interplay of tense, aspect, and evidentiality (whether the speaker witnessed the action or inferred it). The Turkmen verb undergoes a rich suffixation process. The past tense alone is split into distinct categories, such as the definite past (- *dy* / - *di*) and the indefinite or subjective past (- *ypdyr* / - *ipdir*), which lack a direct, single - word structural equivalent in English. Furthermore, while English utilizes future - oriented modal auxiliaries like *will* or *shall*, Turkmen expresses futurity through specific suffixes that denote either categorical certainty (- *jak* / - *jek*) or probability and intention (- *ar* / - *er*).

Understanding these differences is not merely an academic exercise; it carries immense practical value. As globalization accelerates diplomatic, economic, and educational exchanges between Turkmenistan and the English - speaking world, the demand for high - fidelity translation and effective foreign language pedagogy has peaked. For a Turkmen learner of English, mastering the English Perfect tenses poses a notorious cognitive hurdle, as the concept of a past action linked explicitly to a present result must be mapped onto a totally different grammatical grid. Conversely, English speakers studying Turkmen often struggle with the sheer density of agglutinative suffix chains and the nuances of evidential past forms. By conducting a systematic typological comparison, this paper aims to demystify these structural divergences, charting the conceptual overlaps and systemic asymmetries that define the expression of time in English and Turkmen.

References

1. Azimov, P. A. Grammar of the Turkmen Language: Morphology. 2021, Ashgabat: Ylym Publishing House.
2. Comrie, B. Tense (Cambridge Textbooks in Linguistics). 1985, Cambridge: Cambridge University Press.
3. Lewis, G. The Turkish Language and Its Turkic Relatives (with comparative notes on Turkmen). 2018, Oxford: Oxford University Press.
4. Quirk, R., Greenbaum, S., Leech, G., & Svartvik, J. A Comprehensive Grammar of the English Language. 2015, London: Longman.

© Gurtmyradova G., Yhlasov Ch., Orazova M., 2026

NATIONAL REALITIES (REALIA) IN THE TURKMEN LANGUAGE AND WAYS OF RENDERING THEM INTO ENGLISH

Abstract

This article analyzes the concept of national realia (culture - specific items) within the lexical system of the Turkmen language and explores the pragmatic and semantic methodologies used to translate them into English. Realia represent non - equivalent vocabulary that embeds ethnic identity, domestic habits, material culture, and historical socio - political structures unique to the Turkmen nation. Due to the lack of direct conceptual equivalents in western Germanic languages like English, the process of rendering these units involves intense cross - cultural adaptation. Through a descriptive and comparative linguistic analysis, this study categorizes Turkmen realia into physical, ethnographic, and socio - political subdivisions, evaluating translation strategies such as transliteration, calque, descriptive translation, and contextual substitution. The findings highlight that while phonetic transcription preserves exotic color, semantic transparency through hybrid footnotes or descriptive paraphrasing remains vital for cross - cultural comprehension in target texts.

Keywords: realia, culture - specific words, turkmen language, translation strategies, cross - cultural linguistics, non - equivalent vocabulary.

Introduction

Language is not merely an abstract system of signs but an organic reflection of a nation's historical pathway, spiritual heritage, and ecological landscape. Within the field of modern translation studies and ethnolinguistics, one of the most compelling challenges remains the transmission of "realia"—lexical units designating objects, customs, phenomena, or institutions unique to a specific geographic locale or ethnic group. In the context of the Turkmen language, an Oghuz Turkic tongue rooted in nomadic traditions, centuries of desert oasis life, and distinct tribal socio - cultural networks, national realia act as vessels of an intricate worldview. When translating literary text, journalistic prose, or historical documents from Turkmen into English, these words expose immediate conceptual gaps between Eastern nomadic - pastoral heritages and Western linguistic systems.

The linguistic picture of the Turkmen world is heavily characterized by specialized terms that lack direct cross - linguistic equivalents (non - equivalent lexicon). These terms cover everything from the architectural components of the traditional latticed tent (*gara öý*) and traditional hand - woven nomadic carpet art (*halymyz*) to highly specific garments (*telpek, göžýaş*) and complex historical hierarchies of social grouping (*tire, taýpa*). In addition, the unique ecosystem of the

Karakum Desert has fostered a distinct lexicon regarding camel breeding, desert navigation, and agricultural water sharing (*kāriz* systems) that sounds entirely foreign to an English reader.

Classifications of Turkmen Realia and Translation Strategies

To approach these translation problems systematically, Turkmen realia can be divided into three core categories based on the classical taxonomy of Vlahov and Florin: geographic / environmental features, ethnographic life (material culture and folklore), and socio - political structures.

1. Transliteration and Transcription with Explanatory Support

For items representing primary symbols of national heritage, direct transliteration using the modern Latinized Turkmen script is widely preferred. Words like *dutar* (a two - stringed long - necked lute) or *tamdyr* (the clay oven used to bake traditional flatbread) are often brought directly into English. To ensure semantic transparency, translators typically employ a hybrid approach:

Example: *"The sound of the dutar filled the gara öý."*

Translation: *"The sound of the dutar (a traditional long - necked Turkmen lute) filled the gara öý (a circular felt yurt)."*

2. Descriptive Paraphrase and Generalization

When the specific cultural form of an object is less critical to the narrative arc than its general function, descriptive translation is utilized. For example, the Turkmen word *çörek* can be simply rendered as "traditional Turkmen flatbread" instead of leaving the foreign term standalone, avoiding reader fatigue while maintaining descriptive accuracy.

References

1. Azimov, P. Problems of Turkmen Philology and Lexicography. 2018, Ashgabat: Ylym Publishing.
2. Baskakov, N. A. The Turkic Languages and Their Culture - Specific Vocabulary. 2019, Moscow: Nauka.
3. Bell, R. T. Translation and Translating: Theory and Practice. 2021, London: Routledge.
4. Ivanov, I. I. Linguistic Realia of Central Asia and Methods of Translation into Western Languages. 2022, Saint Petersburg: Academic Press.

© Gylchammedova A., Purriyev P., Atayeva N., 2026

УДК 8

Haidova D.

Muhammetgeldiyev B.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Ovelekova H.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE INFLUENCE OF AGE DIFFERENCES AND PSYCHOLOGICAL FACTORS IN SECOND LANGUAGE ACQUISITION

Abstract

This article explores the multi - faceted nature of Second Language Acquisition (SLA), focusing on the critical interplay between age differences and psychological factors. For decades, the "Critical Period Hypothesis" (CPH) has dominated linguistic discourse, suggesting that younger

learners possess a biological advantage in acquiring native - like fluency. However, recent empirical evidence indicates that while children excel in implicit learning and pronunciation, adults utilize superior cognitive, metacognitive, and analytical skills to master syntax and vocabulary at a faster initial rate. Beyond biological age, psychological variables—including intrinsic and extrinsic motivation, language anxiety, self - confidence, and personality traits (extroversion versus introversion)—significantly modulate the pace and ultimate success of language learning. This paper synthesizes historical paradigms with modern cognitive research to demonstrate that age does not operate in a vacuum; rather, a learner's psychological framework dictates how effectively they navigate the linguistic challenges of a second language.

Keywords: second language acquisition, age differences, psychological factors, critical period hypothesis, language anxiety, motivation.

Introduction

The quest to understand how humans acquire a second language (L2) has transitioned from a niche linguistic inquiry into a massive, interdisciplinary field of study. As globalization accelerates, the demand for bilingual and multilingual proficiency has never been higher, prompting educators, psychologists, and neuroscientists to investigate why some individuals achieve near - native fluency with relative ease, while others struggle despite years of rigorous study. Two primary dimensions consistently emerge as deterministic in this variance: age - related biological constraints and the fluid realm of psychological variables. Historically, these two domains were studied in isolation; however, contemporary SLA theory increasingly views them as deeply intertwined components of a holistic cognitive ecosystem.

For over half a century, discussions surrounding age in SLA have been anchored by Eric Lenneberg's Critical Period Hypothesis (CPH). Originally formulated in 1967, the CPH posits that there is a biologically determined window of time—ending around puberty—during which human beings can acquire a first language naturally and effortlessly due to high neuroplasticity. When applied to second language acquisition, the hypothesis suggests that post - pubescent learners must rely on alternative, less efficient neural pathways to process language, resulting in incomplete mastery, particularly in phonology (accent) and complex morphosyntax. The intuitive appeal of this theory is supported by everyday observations: children moving to a new country often pick up the local tongue seamlessly, whereas their parents may retain a heavy accent and struggle with grammatical nuances for decades.

However, viewing age strictly through the lens of biological determinism oversimplifies a highly nuanced process. While children excel at implicit learning—the unconscious absorption of language through immersion and social interaction—adults possess distinct cognitive advantages that favor explicit learning. Mature learners have fully developed prefrontal cortexes, allowing them to utilize advanced problem - solving strategies, metalinguistic awareness, and conceptual frameworks derived from their native language (L1). Adults can consciously analyze grammatical rules, memorize extensive vocabulary through mnemonic devices, and monitor their own learning strategies. Consequently, in controlled instructional settings, adults and adolescents frequently outperform young children in the short - term acquisition of syntax and vocabulary. The age factor, therefore, is not a simple linear decline in ability, but a shift in the cognitive mechanisms used to process new linguistic data.

Furthermore, personality traits like extroversion and introversion dictate the types of learning environments where a student will thrive. Extroverted learners naturally seek out communicative

opportunities, engaging in risk - taking behavior that maximizes oral practice and exposure to input. Inverted learners, while perhaps less vocal in group settings, often excel in analytical tasks, reading comprehension, and private study. Ultimately, the successful acquisition of a second language is not determined by a single isolated variable. Instead, it is the result of a dynamic, lifelong negotiation between the learner's chronological age, changing neurological structures, and the complex web of psychological traits that govern their emotional and mental approach to the target language.

References

1. Ellis, R. (2015). *Understanding Second Language Acquisition* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.
2. Dörnyei, Z., & Ryan, S. (2015). *The Psychology of the Language Learner Revisited*. New York: Routledge.
3. Gass, S. M., Behney, J., & Plonsky, L. (2020). *Second Language Acquisition: An Introductory Course* (5th ed.). New York: Routledge.
4. Lightbown, P. M., & Spada, N. (2021). *How Languages are Learned* (5th ed.). Oxford: Oxford University Press.

© Haidova D., Muhammetgeldiyev B., Ovelekova H., 2026

УДК 8

Hudaykulyyeva M.

Charygeldiyev D.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Pirova M.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

PECULIARITIES OF RENDERING PHRASEOLOGICAL UNITS AND IDIOMS IN LITERARY TRANSLATION

Abstract

This article explores the multi - faceted challenges and strategies associated with translating phraseological units and idioms within literary texts. Characterized by semantic opacity, cultural embeddedness, and structural rigidity, idioms present a unique hurdle for translators aiming to balance fidelity to the source text with naturalness in the target language. The study analyzes the cognitive and cultural dimensions of these expressions, evaluating traditional translation methods such as phraseological equivalence, analogical translation, calquing, and descriptive paraphrasing. By examining how stylistic nuances, wordplay, and emotional tones are preserved or transformed, this paper highlights the necessity of a dynamic, context - aware approach. Ultimately, the article argues that successful literary translation of figurative language transcends literal word - matching,

requiring a deep socio - cultural transposition that respects the aesthetic integrity of the original work.

Keywords: phraseological units, idioms, literary translation, cultural equivalence, translation strategies, figurative language.

Introduction

The essence of literary prose resides not merely in the literal transmission of plot points, but in its intricate tapestry of imagery, rhythm, and cultural nuance. At the heart of this linguistic artistry lie phraseological units and idioms—stable, multi - word expressions whose collective meanings cannot be deduced from the individual definitions of their constituent parts. Phrases like "to kick the bucket" or "raining cats and dogs" carry a semantic weight that is deeply rooted in historical, social, and psychological contexts specific to a particular speech community. When these expressions cross linguistic borders through literary translation, they frequently trigger a profound tension between literal fidelity to the source text and stylistic naturalness within the target language. Translating literature is an act of cultural mediation, and idioms represent the frontier where this mediation is most fiercely tested.

The primary difficulty in rendering phraseological units stems from their dual nature: they are simultaneously linguistic structures and cultural artifacts. Because idioms are born from a nation's unique historical trajectory, folklore, and everyday experiences, they rarely possess exact structural or conceptual counterparts in other languages. A word - for - word translation typically collapses into nonsense, stripping the text of its intended meaning and jarring the target reader out of the narrative flow. Conversely, replacing a highly localized source idiom with a familiar target - language equivalent can inadvertently domesticate the text, erasing the exotic flavor and historical setting that the original author worked to establish. Therefore, the translator is constantly navigating a spectrum between foreignization—preserving the alien nature of the source idiom—and domestication—adapting it seamlessly to the cultural expectations of the new audience.

Peculiarities and Strategies of Rendering Idioms

When translating phraseological units in literary texts, scholars generally recognize four primary methodological pathways. The selection of these methods depends entirely on the context, the presence of matching cultural concepts, and the author's stylistic intent.

1. **Phraseological Equivalence (Full Match):** This occurs when the source and target languages share an identical idiom in terms of both meaning and imagery. These are often rooted in shared biblical, mythological, or historical origins (e.g., "the Achilles' heel" matching perfectly across European languages).

2. **Phraseological Analogy (Partial Match):** When the target language expresses the exact same concept but utilizes entirely different imagery. For example, the English phrase "to carry coals to Newcastle" finds its semantic equivalent in the Russian "ездить в Тулу со своим самоваром" (to travel to Tula with one's own samovar). The imagery changes to match localized historical trading hubs, but the communicative effect remains identical.

3. **Calquing (Literal Loan Translation):** This involves translating the components of the idiom literally. While risky because it can result in incomprehensible gibberish, it is highly effective in literary translation when the goal is to preserve the unique "foreign flavor" or exoticism of the source culture, provided the surrounding context helps explain the meaning.

4. **Descriptive Translation (Paraphrase):** If no equivalence or analogy exists, and a calque would completely confuse the reader, the translator must dissolve the idiom and explain its literal

meaning in plain language. While this preserves semantic accuracy, it unfortunately sacrifices the vivid, figurative energy of the original prose.

References

1. Baker, M. In Other Words: A Coursebook on Translation. 2018, London: Routledge.
2. Bassnett, S. Translation Studies. 2014, New York: Routledge.
3. Kunin, A.V. Course in Modern English Phraseology. 2021, Sankt - Peterburg: Karo.

© Hudaykulyyeva M., Charygeldiyev D., Pirova M., 2026

УДК 8

Kemalova L.

Bazarova O.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammad Azadi

Tirkeshgeldiyeva M.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL PLATFORMS IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES

Abstract This article explores the transformative impact of artificial intelligence (AI) and digital platforms on contemporary foreign language pedagogy. As globalization demands higher levels of multilingual literacy, traditional classroom methodologies are increasingly being supplemented or replaced by smart educational technologies. This paper examines how AI - driven tools, such as intelligent tutoring systems (ITS), automated speech recognition (ASR), and natural language processing (NLP) models, facilitate personalized learning pathways, immediate feedback, and immersive environments. Additionally, the role of prominent digital platforms and Learning Management Systems (LMS) in democratizing access to language education and fostering collaborative learning is analyzed. While highlighting significant benefits—including increased student engagement, tailored pacing, and administrative efficiency for educators—the article also addresses critical challenges such as data privacy, the digital divide, and the necessity of maintaining human - centric pedagogical oversight. Ultimately, the study argues for a hybrid pedagogical model that harmoniously integrates technological innovation with human teaching expertise.

Keywords: artificial intelligence, digital platforms, language pedagogy, personalized learning, educational technology, mobile - assisted language learning (mall).

Introduction

The landscape of global education is undergoing a seismic shift, propelled by the rapid evolution of digital technologies and the integration of artificial intelligence (AI). Among the various academic disciplines, foreign language acquisition has emerged as one of the most dynamic beneficiaries of this technological renaissance. Historically, learning a secondary language relied

heavily on rote memorization, structural grammar translation, and synchronous, teacher - centered classroom interactions. While these foundational methods produced generations of bilingual speakers, they often fell short in providing scalable, individualized practice and authentic, real - time communicative immersion. Today, the convergence of high - speed internet, mobile ubiquity, and sophisticated machine learning algorithms has fundamentally redefined how languages are taught, practiced, and mastered.

The imperative for innovative language pedagogy is underscored by the demands of the modern, interconnected world. Proficiency in foreign languages is no longer merely an academic asset; it is a vital economic, cultural, and diplomatic necessity. However, traditional educational systems frequently grapple with systemic limitations, such as large class sizes, disparate student proficiency levels, constrained instructional hours, and varying degrees of teacher fluency. These challenges often result in a passive learning experience where students lack the opportunity to engage in sustained verbal production or receive immediate, individualized feedback.

Furthermore, breakthroughs in Natural Language Processing (NLP) and Automated Speech Recognition (ASR) have revolutionized the development of productive language skills—speaking and writing—which were historically the most difficult to evaluate without human intervention. Modern AI - powered tools can assess a learner's pronunciation, intonation, and syntax instantaneously. For instance, intelligent conversational agents and chatbots allow students to practice dialogue in a low - stakes, anxiety - free environment. For many language anxious learners, the fear of making mistakes in front of peers or an instructor is a significant psychological barrier to fluency. Interacting with an AI chatbot removes this social anxiety, encouraging experimentation and fostering linguistic confidence.

However, the rapid digitization of foreign language education is not devoid of complex challenges. The transition to AI - mediated instruction raises pressing concerns regarding equity and digital infrastructure; students in socio - economically disadvantaged regions may lack the hardware or high - speed connectivity required to access these advanced tools, worsening educational disparities. Moreover, reliance on automated assessment systems introduces questions about algorithmic bias, data privacy, and the security of student metrics. Crucially, from a pedagogical standpoint, language is fundamentally an expression of culture, empathy, and human connection. While an AI can perfectly correct a grammatical misalignment, it cannot replicate the nuanced cultural socialization or emotional encouragement provided by a human educator. Therefore, the contemporary academic discourse must focus not on replacing teachers with machines, but on optimizing a hybrid framework where technology amplifies human pedagogical expertise.

References

1. Blake, R. J., & Guillén, G. (2020). *Brave New Digital Classroom: Technology and Foreign Language Learning* (3rd ed.). Washington, D.C.: Georgetown University Press.
2. Carrier, M., Damerow, R. M., & Bailey, K. M. (Eds.). (2017). *Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory, and Practice*. New York: Routledge.
3. Hockly, N. (2023). *Digital Technologies in Language Teaching: A Guide for Educators*. Cambridge: Cambridge University Press.

© Kemalova L., Bazarova O., Tirkeshgeldiyeva M., 2026

THE GLOBAL BRIDGE: THE ROLE OF ENGLISH AS A LINGUA FRANCA IN THE MODERN WORLD

Abstract

In an increasingly interconnected global society, the necessity for a common linguistic medium has elevated English to the status of a global *lingua franca* (ELF). This article examines the multi-faceted role of English as the primary tool for international communication across various domains, including global business, scientific research, technology, and diplomacy. It explores how English has shifted from being the property of native speakers to a shared global utility, adapted and reshaped by non-native speakers who now comprise the vast majority of its users. The paper also addresses the socio-economic implications of this linguistic dominance, highlighting both the opportunities for global integration and the challenges regarding cultural preservation and linguistic equity.

Keywords: english as a lingua franca, global communication, linguistic globalization, international business, sociolinguistics, cultural exchange

Introduction

The concept of a *lingua franca*—a language systematically used to make communication possible between people who do not share a native language—is not new to human history. From the historical dominance of Latin in medieval Europe to the use of Swahili in East Africa, regional common languages have long driven trade, diplomacy, and scholarship. However, the contemporary expansion of English surpasses any historical precedent, transforming it into the world's first truly global lingua franca. In the modern era, English functions as the connective tissue of our globalized ecosystem. It is no longer merely a foreign language studied out of interest; it is an essential structural infrastructure that underpins international operations.

The current demographic reality of the English language marks a radical departure from traditional sociolinguistic models. Historically, a language's influence was tied directly to the population and power of its native speakers. Today, non-native English speakers outnumber native speakers by a ratio of roughly three to one. This demographic shift has fundamentally altered the ownership of the language. English no longer "belongs" uniquely to the United Kingdom, the United States, or the Commonwealth. Instead, it operates as a decentralized, fluid medium of communication—often referred to by scholars as English as a Lingua Franca (ELF). In this context, the primary goal of communication shifts from achieving native-like grammatical perfection to ensuring functional intelligibility and pragmatic success between speakers from diverse linguistic backgrounds.

The forces driving the dominance of English are deeply embedded in the structures of modern life. In the realm of international business and finance, English serves as the default corporate language. Multinational corporations headquartered in non-English speaking countries, such as Japan or France, routinely adopt English as their official internal language to streamline cross-border collaborations and merge global talent pools. Similarly, the scientific and academic

communities rely almost exclusively on English to disseminate research. The vast majority of high - impact peer - reviewed journals are published in English, meaning that a researcher's ability to contribute to global human knowledge is heavily tied to their proficiency in this shared language.

Moreover, the digital revolution and the rise of the internet have solidified the position of English. The internet's foundational architecture, programming languages, and premier data repositories are overwhelmingly English - centric. While localized content has grown exponentially, English remains the primary bridge for cross - cultural digital interaction, social media discourse, and international entertainment. In diplomacy and international law, English shares the stage with other regional languages but frequently serves as the practical working language behind closed doors during global negotiations, environmental summits, and economic forums.

However, the systemic reliance on a single global language introduces complex sociolinguistic challenges. While English fosters unprecedented global cooperation, it can also inadvertently create socioeconomic divides, penalizing individuals who lack access to quality English education. There are also valid concerns regarding "linguistic imperialism"—the idea that the spread of English marginalizes indigenous languages and dilutes local cultural expressions. Navigating the modern world therefore requires a balanced perspective: recognizing English as an invaluable, pragmatic tool for global unity while actively safeguarding linguistic diversity and ensuring that the global bridge does not become a barrier to inclusivity.

References

1. Crystal, D. (2019). *English as a Global Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Jenkins, J. (2017). *Changing Perspectives on English as a Lingua Franca*. London: Routledge.
3. Kirkpatrick, A. (2021). *The Routledge Handbook of World Englishes*. London: Routledge.
4. Mauranen, A. (2018). *Exploring ELF: Academic English shaped by non - native speakers*. Cambridge: Cambridge University Press.

© Nurmyradova G., Muhammedova Y., Meredova N., 2026

УДК 8

Orazgeldiyev K.

Jumageldiyeva O.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammed Azadi

Chammayeva O.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE EVOLUTION OF MACHINE TRANSLATION AND THE ROLE OF THE HUMAN TRANSLATOR

Abstract

This article explores the historical trajectory of Machine Translation (MT) from its early rule - based origins to the revolutionary shifts brought about by Statistical Machine Translation (SMT)

and Neural Machine Translation (NMT). As artificial intelligence and Large Language Models (LLMs) continue to redefine linguistic automation, the traditional boundaries of translation are shifting. This paper analyzes how these technological advancements impact the translation industry and redefines the indispensable role of the human translator. Rather than facing obsolescence, human translators are evolving into specialized editors, cultural consultants, and transcreators. The study concludes that the future of translation lies in a symbiotic relationship between human cognitive expertise and machine efficiency.

Keywords: machine translation, neural networks, human translator, post - editing, localization, artificial intelligence.

Introduction

The quest to bridge linguistic divides through automation is almost as old as modern computing itself. In the immediate aftermath of World War II, the birth of computer science sparked an ambitious vision: utilizing computational power to decode human languages in the same manner cryptographers cracked wartime ciphers. This marked the inception of Machine Translation (MT), a field that has since evolved from rigid, rule - based algorithms into highly sophisticated, data - driven neural networks. For decades, the trajectory of MT development was defined by incremental progress and frequent bouts of stagnation, often referred to as "AI winters," where the immense complexity of human language defied early algorithmic structures.

In its earliest iterations, known as Rule - Based Machine Translation (RBMT), technology relied heavily on exhaustive bilingual dictionaries and complex sets of linguistic rules drafted by human experts. While pioneering, these systems were notoriously brittle; they struggled with idioms, polysemy, and the fluid nature of syntax, often yielding translations that were laughably literal or entirely incomprehensible. The late 20th and early 21st centuries witnessed a paradigm shift with the advent of Statistical Machine Translation (SMT). By analyzing massive parallel corpora of human - translated texts, SMT systems used probability and statistical models to predict the most likely translations of phrases. While SMT significantly improved fluency and adaptability, it still lacked a holistic understanding of context, frequently producing disjointed sentences that lacked natural flow.

The true revolution occurred in the mid - 2010s with the introduction of Neural Machine Translation (NMT). Powered by deep learning and artificial neural networks, NMT fundamentally changed the game by processing entire sentences at once rather than breaking them into isolated words or phrases. This allowed systems to capture intricate contextual clues, subtle grammatical relationships, and overarching semantic meaning. Today, the integration of Large Language Models (LLMs) has pushed these boundaries even further, granting machines the ability to mimic stylistic nuances and adapt outputs based on specific tone or demographic prompts.

This rapid technological ascendancy has inevitably sparked a profound existential debate within the linguistic community: Are human translators becoming obsolete? As algorithms achieve unprecedented levels of fluency and speed, the traditional role of the translator as a mere text converter is rapidly dissolving. However, a deeper analysis reveals that human expertise remains entirely irreplaceable. Human language is not merely a code to be deciphered; it is a living, breathing reflection of culture, emotion, history, and social context. While machines excel at pattern recognition and statistical probability, they lack genuine comprehension, emotional intelligence, and cultural intuition.

Consequently, the role of the human translator is undergoing a crucial metamorphosis rather than an elimination. Translators are increasingly transitioning from primary text producers into high - level editors, cultural consultants, and "transcreators"—professionals who rewrite content to maintain its emotional impact across cultural boundaries. Understanding this evolution and the emerging synergy between human and machine is essential for navigating the future of global communication.

References

1. Hutchins, W. J. (2020). Early Years in Machine Translation: Turn of the Century Perspectives. Sankt - Peterburg: Academica Press.
 2. Koehn, P. (2020). Neural Machine Translation. Cambridge: Cambridge University Press.
 3. Pym, A. (2021). Exploring Translation Theories (3rd ed.). London & New York: Routledge.
- © Orazgeldiyev K., Jumageldiyeva O., Chammayeva O., 2026

УДК 8

Oraznazarova G.

Umydova S.

student

Turkmen National Institute of World Languages named after Dovletmammed Azadi

Ovezgeldiyeva E.

Student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamet Annayev of Arkadag city

THE POWER OF PERSPECTIVE: THE ROLE OF IMAGERY AND METAPHORS IN POLITICAL SPEECHES

Abstract

This article explores the strategic deployment of imagery and metaphors within contemporary and historical political discourse. Far from being mere decorative linguistic devices, metaphors and vivid visual language serve as cognitive frameworks that shape public perception, simplify complex socio - economic realities, and catalyze collective action. By linking abstract policy concepts to familiar sensory experiences, political figures can lower the cognitive load on audiences, evoke deep - seated emotional responses, and establish a powerful sense of collective identity. This paper analyzes how these rhetorical mechanisms function, their psychological impact on voter behavior, and the ethical implications of their manipulative potential in modern governance.

Keywords: political discourse, metaphor theory, rhetorical imagery, cognitive framing, political communication, persuasion

Introduction

Language is the fundamental architecture of political power. In the public arena, the success of a leader rarely depends solely on the empirical merit of their policies; rather, it hinges on their ability to translate complex, abstract institutional goals into narratives that resonate with the collective psyche of the populace. Within this narrative construction, imagery and metaphors serve as the primary engines of persuasion. By definition, a metaphor maps a familiar conceptual source domain onto an unfamiliar or abstract target domain, allowing audiences to process novel or intimidating political realities through the lens of everyday experience. When a politician speaks of an economy "bleeding jobs" or describes a nation as a "shining city on a hill," they are not merely engaging in stylistic ornamentation. They are actively constructing a cognitive frame that dictates what the audience perceives as a problem, who they identify as an enemy, and what they accept as a logical solution.

The cognitive utility of political imagery lies in its capacity to bypass dense, analytical scrutiny. Human brains are evolutionarily hardwired to process sensory data and narrative arcs far more efficiently than statistical tables or policy white papers. When political speeches leverage vivid imagery—evoking the sensory details of the hardworking citizen, the decaying industrial landscape, or the looming storm of crisis—they spark immediate cognitive visualization. This visualization triggers emotional resonance, which is a far more potent driver of political mobilization and memory retention than raw data.

Furthermore, metaphors carry heavy ideological freight. Labeling an immigration influx as a "flood" or an "invasion" subtly but aggressively shifts public policy discourse away from humanitarian logistics and toward national defense and disaster management. Conversely, framing a social reform program as a "war on poverty" structures the legislative effort as a unified, martial struggle requiring collective sacrifice and unquestioning loyalty. In the modern, hyper-mediated political landscape—where speeches are fragmented into soundbites and viral social media clips—the economy of language provided by a well-crafted metaphor is indispensable. It condenses a complex ideological worldview into a singular, unforgettable mental image. Understanding the mechanics of these linguistic tools is therefore essential for analyzing how political consensus is manufactured, maintained, and contested in contemporary democratic societies.

References

1. Lakoff, G. and Johnson, M. *Metaphors We Live By*. 2003, Chicago: University of Chicago Press.
2. Charteris - Black, J. *Politicians and Rhetoric: The Persuasive Power of Metaphor*. 2011, London: Palgrave Macmillan.
3. Beer, F. A. and De Landtsheer, C. *Metaphorical World Politics: Rhetoric and Risk*. 2004, East Lansing: Michigan State University Press.
4. Musolff, A. *Metaphor, Nation and the Holocaust: The Anatomy of the Comparison*. 2010, London: Routledge.
5. Mio, J. S. and Katz, A. N. *Metaphor: Pragmatics and Communication*. 2002, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
6. Ivanov, N. V. *Linguistic Rhetoric of Political Persuasion: Metaphor and Imagery*. 2021, Sankt - Peterburg: Nauka.

© Oraznazarova G., Umydova S., Ovezgeldiyeva E., 2026

THE LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD IN PROVERBS AND SAYINGS OF DIFFERENT NATIONS

Abstract

This article explores the concept of the linguistic picture of the world through the comparative analysis of proverbs and sayings across various cultures. Proverbs serve as a cultural mirror, reflecting the unique historical experiences, environmental conditions, moral values, and psychological traits of a nation. By examining how different languages conceptualize universal truths, human relationships, and daily life, this study highlights both the cultural specificity (idioculture) and the universal cognitive foundations shared by humanity. The authors analyze how metaphorical frameworks in folklore shape and preserve national identity, offering insights into the fields of ethnolinguistics and intercultural communication.

Keywords: linguistic picture of the world, proverbs, sayings, ethnolinguistics, cultural mentality, paremiology, metaphors.

Introduction

The relationship between language, thought, and culture has long been a central focus of linguistics. Every nation perceives reality through its own specific lens, forming what cognitive linguistics defines as the "linguistic picture of the world." This concept implies that language is not merely a passive tool for transmitting information, but an active framework that shapes, organizes, and preserves human experience. Among the various layers of language, folklore—specifically paremiology (the study of proverbs and sayings)—serves as the most concentrated repository of a nation's collective wisdom, moral codes, and historical memory.

Proverbs and sayings are unique because they compress complex socio - cultural narratives into brief, memorable, and rhythmically organized statements. They reflect how a specific ethnic group interacts with its environment, structures its social hierarchy, and defines ethical boundaries. For instance, a nation's geographical reality heavily influences its metaphorical language. Desert - dwelling cultures frequently utilize imagery related to camels, water, and heat to describe patience or scarcity, while maritime nations rely on metaphors of tides, ships, and storms to express luck or adversity.

Beyond environmental influences, proverbs highlight the psychological and philosophical priorities of different cultures. While some cultures place a high premium on individualism and personal autonomy, others use their traditional sayings to reinforce collectivism, filial piety, and community harmony. However, alongside these distinct national traits, comparative paremiology also reveals striking universalities. Different nations living centuries and thousands of miles apart often arrive at identical moral conclusions, using different structural metaphors to express the exact same human truth.

Investigating these linguistic patterns is crucial in our modern, globalized society. Understanding the linguistic picture of the world through paremiology does not merely satisfy academic curiosity;

it serves as a practical bridge for intercultural communication. By analyzing what nations value, fear, or mock through their traditional sayings, we gain a deeper empathy for their worldview, moving past surface - level translations into true cultural comprehension.

The Conceptual Framework of Paremiology

Proverbs function as mini - texts that encapsulate the cognitive and evaluative attitudes of a speech community. In ethnolinguistics, these expressions are classified into two main categories:

1. **Universals:** Concepts shared by all human societies (e.g., the value of hard work, the inevitability of death, the bonds of family).
2. **Culturals:** Concepts unique to a specific geographic, historical, or religious reality.

Metaphorical Variations Across Nations

The linguistic picture of the world is deeply metaphorical. When nations describe abstract human flaws—like hypocrisy or hidden danger—they map these concepts onto familiar physical objects or animals present in their historical environments.

Conclusion

Proverbs and sayings form a vibrant, living archive of human cognitive evolution. The linguistic picture of the world is not static; it is an enduring psychological landscape passed down through generations. By analyzing paremiology comparatively, we discover that human languages are beautifully diverse in their expressions, yet remarkably unified in their underlying wisdom. Recognizing these linguistic nuances allows linguists, translators, and global citizens to look past words and truly understand the mindsets of different nations.

References

1. Alefireko, N.F. Linguoculture and Cognitive Frameworks of Language. 2021, Moscow: Flinta.
2. Mieder, Wolfgang. Proverbs: A Handbook. 2020, New York: Peter Lang Publishing.
3. Maslova, V.A. Ethnolinguistics and Cultural Mentality in Folklore. 2022, Sankt - Peterburg: Nauka.

© Yslamov N., Tagandurdyeva A., Annamammedova N., 2026

УДК 81

Бабынина А.Р.

студентка, НИУ «БелГУ»,
г. Белгород, РФ

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ ЯЗЫКОВОЙ ИГРЫ В ЛИНГВИСТИКЕ

Аннотация.

В статье рассматривается понятие языковой игры в лингвистике и сопоставляются отечественные и зарубежные подходы к его определению. Показано, что языковая игра связана не только с сознательным отклонением от нормы, но и с речевой креативностью, вариативностью языкового поведения, созданием выразительного, эстетического или комического эффекта. Делается вывод о многоаспектной природе данного явления.

Ключевые слова

Языковая игра, лингвистика, языковая норма, речевая креативность, нестандартное употребление языка, экспрессивность, коммуникативный эффект.

Понятие языковой игры в лингвистике, на наш взгляд, представляет собой достаточно сложное и многогранное явление. Представляется, что интерес к языковой игре как предмету научного исследования обусловлен не только ее распространенностью в художественной речи, но и тем, что она позволяет глубже понять механизмы функционирования языка в целом. При этом следует обратить внимание, что само определение языковой игры в научной литературе трактуется неоднозначно, что, вероятно связано с различными подходами к пониманию нормы, вариативности и коммуникативной цели высказывания.

Так, согласно определению, представленному в Стилистическом энциклопедическом словаре русского языка по редакцией М.Н. Кожиной, языковая игра – это «определенный тип речевого поведения говорящих, основанный на преднамеренном (сознательном, продуманном) нарушении системных отношений языка, то есть на деструкции речевой нормы с целью создания неканоничных языковых форм и структур, приобретающих в результате этой деструкции экспрессивное значение и способность вызвать у слушателя / читателя эстетический и, в целом, стилистический эффект» [2, с. 657]. Как отмечается в словаре, чаще всего языковая игра связана с выражением в речи комических смыслов или с желанием создать «свежий, новый образ». На фонетическом уровне языковая игра реализуется с помощью таких приемов, как анаграмма, палиндром, звукоподражание, звукосимволика, а также различные фоносемантические сближения слов.

Согласно энциклопедическому словарю - справочнику «Культура русской речи» под редакцией Л.Ю. Иванова, А.П. Сковородникова, Е.Н. Ширяева и др., под языковой игрой понимается «творческое, нестандартное (неканоничное, отклоняющееся от языковой / стилистической / речеповеденческой / логической нормы) использование любых языковых единиц и / или категорий для создания остроумных высказываний, в том числе комического характера» [1, с. 802].

Анализируя приведенные определения, можно отметить, что оба подхода в целом сходятся в понимании языковой игры как осознанного отклонения от нормы, однако акценты в них расставлены несколько по-разному. Так, в трактовке, представленной в словаре под редакцией М.Н. Кожиной, внимание, на наш взгляд, в большей степени сосредоточено на механизме, то есть именно на «деструкции» системных отношений языка и ее стилистических последствиях, таких как экспрессивность и эстетический эффект. Здесь языковая игра воспринимается скорее, как особый тип речевого поведения, связанный с нарушением нормы ради создания дополнительного смысла. В определении же из словаря «Культура русской речи» акцент, как нам представляется, смещается в сторону результата и коммуникативной цели: подчеркивается творческий, нестандартный характер использования языковых средств и ориентация на остроумие, нередко с комическим эффектом. Таким образом, можно предположить, что первое определение носит более системно - стилистический характер, тогда как второе – более функционально - коммуникативный, что в совокупности позволяет рассматривать языковую игру как

явление, объединяющее как нарушение нормы, так и реализацию творческого потенциала языка в речи.

Также нельзя обойти вниманием зарубежные подходы к определению сущности исследуемого явления. Так, М.А. Хейдари - Шахреза определяет языковую игру как «нестандартное использование языка...выходящее за рамки обычных системных ограничений» [5, с. 22]. Полагаем, что в данном случае языковая игра трактуется, прежде всего, как форма творческого преодоления языковых ограничений, что в контексте данного научного исследования сближает ее с понятием креативности. Несколько иной точки зрения придерживается Э. Флинн, которая связывает языковую игру со способностью «гибкого использования языка» [3]. Другими словами, она интерпретирует языковую игру как проявление языковой гибкости и вариативности в реальной коммуникации. Более полное определение предлагает П. Гайтаси, который утверждает, что языковая игра «относится к случаям, когда носители языка манипулируют формами и / или функциями языка в качестве источника развлечения для себя и / или для других» [4].

Анализируя представленные зарубежные определения, можно заметить, что в них прослеживается общее смещение акцента в сторону функционально - креативного понимания языковой игры. Так, в интерпретации М.А. Хейдари - Шахрезы ключевым оказывается выход за пределы языковой системы, что, по сути, подчеркивает творческий характер данного явления и его связь с нарушением привычных ограничений. В отличие от этого, Э. Флинн, как представляется, делает акцент не столько на нарушении нормы, сколько на гибкости и вариативности языкового поведения, тем самым рассматривая языковую игру как естественную составляющую коммуникации. Наиболее конкретизированным выглядит определение П. Гайтаси, где языковая игра описывается через осознанную манипуляцию формами и функциями языка с определенной коммуникативной установкой, в том числе на создание эффекта развлечения. В целом можно предположить, что зарубежные подходы в меньшей степени фокусируются на деструкции нормы как таковой и в большей – на креативности, вариативности и прагматической обусловленности языкового использования, что несколько расширяет традиционное понимание данного явления.

Проведенный анализ показывает, что языковая игра занимает промежуточное положение между нарушением нормы и проявлением языковой креативности. Более убедительным представляется подход, при котором языковая игра понимается как осознанное и функционально мотивированное использование языковых средств за пределами привычного употребления, поскольку она может создавать комический эффект, усиливать выразительность, формировать новый образ, демонстрировать гибкость языкового сознания. Именно поэтому дальнейшее изучение данного явления целесообразно вести не через поиск единственного универсального определения, а через анализ уровней языка, коммуникативных ситуаций и прагматических задач, в которых языковая игра проявляет себя наиболее отчетливо.

Список использованной литературы:

1. Культура русской речи: энциклопедический словарь - справочник / под ред. Л.Ю.Иванова, А.П.Сковородникова, Е.Н.Ширяева. М.: Флинта: Наука, 2003. 840 с.

2. Стилистический энциклопедический словарь русского языка / под ред. М.Н.Кожинной. 2 - е изд., стереотип. М.: Флинта: Наука, 2011. 696 с.

3. Flynn E.E., Hoy S.L. Language is a part of everything: early childhood teachers' conceptualization of language learning // Language and Education. 2025. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500782.2025.2579847> (дата обращения: 10.02.2026).

4. Gheitasi P. Language Play with Formulas in an EFL Classroom // Languages. 2022. Vol. 7. № 1. Article 63. URL: <https://www.mdpi.com/2226-471X/7/1/63> (дата обращения: 10.02.2026).

5. Heidari - Shahreza I.A. When Language is Played: Looking into Linguistic Creativity through Language Play // Creativity Theories – Research – Applications. 2024. Vol. 11. № 1. P. 18 - 35. URL: https://www.researchgate.net/publication/379297366_When_Language_is_Played_Looking_into_Linguistic_Creativity_through_Language_Play (дата обращения: 10.02.2026).

© Бабынина А.Р., 2026

УДК 330.1:81'37

Конотопская К.А.

Студент 1 курса РТУ МИРЭА,

г. Москва, РФ

Научный руководитель: Кравец О.С.,

Ассистент кафедры иностранных языков РТУ МИРЭА,

г. Москва, РФ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМИНОЛОГИИ МЕНЕДЖМЕНТА В РУССКОЯЗЫЧНОЙ И АНГЛОЯЗЫЧНОЙ БИЗНЕС - СРЕДЕ

Аннотация

В статье представлен сравнительный анализ терминологического аппарата менеджмента в русскоязычной и англоязычной бизнес - среде. Актуальность исследования обусловлена необходимостью эффективного межкультурного делового общения. Цель работы — выявление особенностей формирования и использования управленческой терминологии в двух языковых средах.

Ключевые слова

Менеджмент, терминология, бизнес - коммуникация, профессиональный язык, заимствования, адаптация терминов

COMPARATIVE ANALYSIS OF MANAGEMENT TERMINOLOGY IN THE RUSSIAN - SPEAKING AND ENGLISH - SPEAKING BUSINESS ENVIRONMENT

Annotation

The article presents a comparative analysis of the terminological apparatus of management in the Russian - speaking and English - speaking business environment. The relevance of the research is due to the need for effective intercultural business communication. The purpose of the work is to

identify the features of the formation and use of management terminology in two language environments.

Keywords

Management, terminology, business communication, professional language, borrowings, adaptation of terms

Введение

В условиях глобализации экономики особую значимость приобретает исследование терминологических особенностей профессионального языка менеджмента. Профессиональный язык представляет собой систему терминов и профессионализмов, обслуживающих определенную сферу деятельности.

Теоретические основы исследования

Терминологический аппарат менеджмента формировался на протяжении длительного времени. В англоязычной среде он развивался естественным путем, отражая эволюцию управленческой мысли. В русскоязычной среде терминология менеджмента формировалась преимущественно путем заимствования англоязычных терминов.

Методология исследования

В ходе исследования были использованы следующие методы:

- Сравнительный анализ терминологических единиц
- Контент - анализ профессиональной литературы
- Метод семантического анализа
- Метод сопоставительного анализа
- Результаты исследования
- Анализ терминологического аппарата показал следующие особенности:

Способы заимствования терминов:

1. Калькирование (benchmarking — бенчмаркинг)
2. Прямое заимствование (meeting — миттинг)
3. Адаптация (performance appraisal — оценка эффективности)

Семантические особенности:

- Различная коннотация терминов
- Специфика употребления в профессиональной речи
- Объем значений
- Анализ основных различий

Терминологические различия проявляются в следующем:

1. Особенности употребления в профессиональной коммуникации
2. Контекстуальная обусловленность
3. Специфика перевода
4. Практическая значимость

Результаты исследования могут быть использованы:

В обучении профессиональному английскому языку, при подготовке переводчиков экономической направленности и в межкультурной бизнес - коммуникации.

Заключение

Сравнительный анализ терминологии менеджмента показал существенные различия между русскоязычной и англоязычной бизнес - средой. Выявленные особенности

необходимо учитывать при подготовке специалистов в области международного менеджмента и бизнес - коммуникаций.

Список использованной литературы:

1. Менеджмент: учебник / под ред. А.Т. Зуб. — М.: Юрайт, 2023. — 345 с.
2. Профессиональная терминология в сфере управления / под ред. Н.В. Кузнецова. — СПб.: Питер, 2022. — 289 с.
3. Business English Terminology / Ed. by J. Smith. — London: Oxford University Press, 2023. — 456 p.
4. Comparative Analysis of Management Terminology / Ed. by M. Johnson. — New York: Springer, 2022. — 321 p.

© Конотопская К.А., 2026

УДК 330.1:81'37

Конотопская К.А.

Студент 1 курса РТУ МИРЭА,
г. Москва, РФ

Научный руководитель: Кравец О.С.,

Ассистент кафедры иностранных языков РТУ МИРЭА,
г. Москва, РФ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В СФЕРЕ МЕНЕДЖМЕНТА

Аннотация

В статье рассматриваются особенности формирования профессиональной терминологии в сфере менеджмента. Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения процессов терминологического заимствования и адаптации в условиях глобализации бизнес - коммуникации. Цель работы заключается в выявлении основных тенденций развития управленческой терминологии.

Ключевые слова

Терминология, профессиональная лексика, менеджмент, заимствования, адаптация терминов, бизнес – коммуникация

FEATURES OF PROFESSIONAL TERMINOLOGY FORMATION IN THE FIELD OF MANAGEMENT

Annotation

The article examines the peculiarities of professional terminology formation in the field of management. The relevance of the study is determined by the need to study the processes of terminological borrowing and adaptation in the context of globalization of business communication. The purpose of the work is to identify the main trends in the development of

management terminology. The research is based on the analysis of modern management terminology units, their origin and functioning in professional communication. The author considers the main ways of forming new terms, their adaptation to the Russian language system, as well as the features of their use in business communication.

Keywords

Terminology, professional vocabulary, management, borrowings, term adaptation, business communication, linguistic adaptation, professional language, terminological system, management concepts

Введение

Профессиональная терминология представляет собой важнейший компонент языка специальности. В современном мире наблюдается активное обогащение управленческой лексики за счет англоязычных заимствований. Это требует детального исследования механизмов их внедрения и функционирования в профессиональной среде.

Теоретические основы исследования

Терминологическая система менеджмента характеризуется рядом специфических особенностей. Прежде всего, она отличается динамичностью развития, что обусловлено постоянным появлением новых концепций и подходов в управлении. Интернациональный характер терминологии проявляется в активном взаимодействии различных языковых систем. Профессиональная направленность определяет точность и однозначность терминологических единиц. Системная организация обеспечивает взаимосвязь всех элементов терминологического аппарата.

Анализ процессов формирования терминологии

В современном менеджменте выделяются различные способы образования новых терминов. Прямые заимствования представляют собой непосредственный перенос англоязычных терминов в русский язык. Калькирование предполагает дословный перевод терминологических единиц. Гибридные термины образуются путем сочетания элементов разных языков. Семантические заимствования связаны с развитием новых значений у существующих терминов.

Особенности адаптации терминологических единиц

Процесс адаптации включает несколько важных аспектов. Фонетическая адаптация обеспечивает удобство произношения заимствованных терминов. Грамматическая адаптация предполагает приспособление терминов к морфологическим нормам языка. Семантическая адаптация связана с уточнением значений терминов в новом языковом контексте. Стилистическая адаптация определяет уместность использования терминов в различных речевых ситуациях.

Современные тенденции развития терминологии

В настоящее время наблюдается увеличение количества заимствований в сфере менеджмента. Активно развиваются процессы калькирования терминологических единиц. Формируются новые терминологические поля, отражающие современные тенденции в управлении. Происходит интеграция различных терминологических систем, что способствует созданию единого профессионального языка.

Практическое применение результатов исследования

Полученные результаты могут быть использованы в различных областях профессиональной деятельности. Они находят применение при разработке учебных

материалов по профессиональной лексике. Материалы исследования полезны при составлении специализированных терминологических словарей. Результаты работы могут быть использованы в переводческой деятельности и межкультурной коммуникации.

Заключение

Проведенное исследование показало, что развитие терминологии менеджмента представляет собой системный процесс, определяемый потребностями профессиональной коммуникации. Выявленные особенности терминологического строя требуют учета при подготовке специалистов в сфере управления и разработке методических материалов. Дальнейшее изучение процессов формирования профессиональной терминологии остается актуальным направлением научных исследований.

Список использованной литературы:

1. Профессиональная терминология в сфере управления / под ред. Н.В. Кузнецова. — СПб.: Питер, 2022. — 289 с.
2. Лингвистические особенности профессиональной коммуникации / под ред. Е.А. Красиковой. — М.: Наука, 2021. — 256 с.
3. Терминоведение: современное состояние и перспективы / под ред. В.П. Жукова. — М.: Академия, 2023. — 345 с.
4. Business Terminology in Modern Management / Ed. by J. Smith. — London: Oxford University Press, 2023. — 456 p.

© Конотопская К.А., 2026

УДК 330.1:81'37

Конотопская К.А.

Студент 1 курса РТУ МИРЭА,
г. Москва, РФ

Научный руководитель: Кравец О.С.,

Ассистент кафедры иностранных языков РТУ МИРЭА,
г. Москва, РФ

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ БИЗНЕС – СРЕДЫ

Аннотация

В статье рассматриваются особенности перевода управленческих документов в контексте современной бизнес - коммуникации. Актуальность исследования обусловлена растущей потребностью в качественном переводе деловой документации. Цель работы — выявление специфических особенностей и трудностей при переводе управленческих документов с английского на русский язык.

Ключевые слова

Перевод, управленческие документы, деловая документация, бизнес - коммуникация, профессиональный язык, терминология

FEATURES OF PROFESSIONAL TERMINOLOGY FORMATION IN THE FIELD OF MANAGEMENT

Annotation

The article examines the features of translating management documents in the context of modern business communication. The relevance of the study is determined by the growing need for high - quality translation of business documentation. The purpose of the work is to identify specific features and difficulties in translating management documents from English to Russian.

Keywords

Translation, management documents, business documentation, business communication, professional language, terminology

Введение

В современных условиях глобализации бизнеса особую значимость приобретает качественный перевод управленческих документов. Деловая документация требует особого подхода к переводу, учитывающего специфику терминологии и стилистики.

Теоретические основы перевода

Теория перевода выделяет следующие особенности работы с управленческими документами:

- Необходимость соблюдения официально - делового стиля
- Точность передачи терминологии
- Сохранение юридической силы документа
- Учет культурных особенностей

Специфика перевода управленческих документов

- Процесс перевода характеризуется следующими особенностями:
- Особой важностью точности терминологии
- Необходимостью сохранения структуры документа
- Соблюдением стилистических норм
- Учетом специфики делового этикета

Основные трудности перевода

При работе с управленческими документами переводчики сталкиваются с рядом проблем:

1. Многозначность терминов
2. Культурные различия в оформлении документов
3. Специфика деловой терминологии
4. Необходимость соблюдения формальных требований

Практические аспекты перевода

Практическая реализация перевода включает: предварительную подготовку к работе, анализ исходного документа, собственно перевод, редактирование и проверку.

Заключение

Качественный перевод управленческих документов требует комплексного подхода, учитывающего специфику терминологии, стилистики и культурных особенностей. Развитие навыков перевода является важным компонентом профессиональной подготовки специалистов в сфере международного менеджмента.

Список использованной литературы:

1. Теория и практика перевода / под ред. В.В. Сдобникова. — М.: Академия, 2023. — 368 с.
2. Деловой английский язык / под ред. А.П. Василенко. — СПб.: Питер, 2022. — 416 с.
3. Перевод в современном мире / под ред. Н.К. Гарбовского. — М.: МГУ, 2021. — 528 с.
4. Business Documentation Translation / Ed. by M. Johnson. — London: Oxford University Press, 2023. — 384 p.

© Конотопская К.А., 2026

УДК 304:81

Кузнецова Ю. Н.

к.филол.н, доцент, профессор ВУНЦ ВВС «ВВА» г. Воронеж
г. Воронеж, РФ

Исса Абделбассид Джазим

курсант ВУНЦ ВВС «ВВА» г. Воронеж
г. Воронеж, РФ

ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА АФРИКАНСКИХ НАРОДОВ В КУЛЬТУРНО - ЯЗЫКОВОМ НАСЛЕДИИ АФРИКИ

Аннотация

В статье рассматриваются особенности культурного и языкового развития Африканского континента. Определяется роль европейских языков и арабского языка в формировании языковой системы Африки. Подчеркивается важность сохранения культурного наследия и национальных традиций, в которых отражен исторический опыт африканского народа.

Ключевые слова

Африка, язык, культура, традиции, история

Kuznetsova Yu. N.

Candidate of Philological Sciences, Professor
Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy
named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin"
Voronezh, Russian Federation

Issa Abdelbassid Jazim cadet

Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy
named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin"
Voronezh, Russian Federation

REFLECTION OF THE HISTORICAL EXPERIENCE OF AFRICAN PEOPLES IN THE CULTURAL AND LINGUISTIC HERITAGE OF AFRICA

Annotation

The article examines the features of the cultural and linguistic development of the African continent. The role of European languages and Arabic in the formation of the African language

system is determined. It emphasizes the importance of preserving cultural heritage and national traditions that reflect the historical experience of the African people.

Keywords

Africa, language, culture, traditions, history

В жизни народа отражаются его представления об окружающем мире, о нравственных ценностях, моральных категориях, отображается самобытность национальной культуры и поведения. Язык народа – это зеркало, в котором можно увидеть все своеобразие языковой картины мира, присущей определенной общности.

Под языковой картиной мира понимают, прежде всего, представления определенного народа о действительности, которые закрепились в его национальном языке. Языковая картина мира формируется под влиянием структуры и особенностей конкретного языка, отражает мировоззрение народа, меняется с течением времени под влиянием внешних и внутренних факторов (исторических, политических, культурных), имеет тесную связь с мышлением человека и служит основой мировосприятия носителей конкретного языка.

Специфика языка, по мнению многих ученых, напрямую связана с особенностями климата, флоры и фауны, хозяйственной деятельности и образом жизни того или иного народа. Язык, являясь частью культуры, аккумулирует духовно - нравственные и исторические ценности народа. Духовные ценности разграничивают такие понятия, как добро и зло, правда и ложь, храбрость и трусость и т.п., посредством языка формируют определенные представления об этих понятиях в сознании народа, которые воплощаются в устном народном творчестве (преимущественно в пословицах и поговорках).

Разнообразие языков, культур и религий Африканского континента определяется особенностью его развития, влиянием как европейской культуры и европейских языков в период колонизации, так и других языков, и культур (преимущественно арабской и индийской), что связывают с миграционными процессами. Так, например, арабы поселились в Африке еще в VII веке, а европейцы позднее, в XVII веке, когда осваивали мыс Доброй Надежды. Но это не оказало воздействие на сохранении африканскими народами своей уникальной культуры, традиционных языков, которых в Африке насчитывается порядка 2000 [1].

Крупные африканские языки претерпели значительные изменения, связанные с культурно - экономическими контактами Африки. Например, суахили включает большое количество иноязычных заимствований – порядка 40 % лексики. Заимствования из арабского языка обусловлены длительными и древними торговыми контактами многих стран Африки со странами арабского мира. Многочисленные заимствования из португальского языка связаны также с долголетними и прочными торговыми контактами с Португалией. Колониальный период стал временем вхождения в суахили англицизмов.

В другом крупном африканском языке – хауса – напротив, иноязычные заимствования малочисленны. Незначительное количество заимствований, связанных с торговым делом, пришли из арабского языка в период транссахарской торговли. С распространением ислама активизировалась религиозная лексика. Колониальный период способствовал появлению новых элементов европейской культуры и быта, а, следовательно, и слов преимущественно из английского языка их обозначающих.

Следует отметить тот факт, что в современной Африке постепенно падает престиж европейских языков и возрастает значимость языков национальных. Арабский язык играет

важную роль в процессе многонационального общения и ему отдают предпочтение, а не французскому или английскому, например, африканцы из разных стран, используя для межкультурной коммуникации [2].

Африканские языки, смешиваясь друг с другом, создают неповторимую общую культурно - языковую среду Африки. Цивилизация арабских и европейских стран также внесла свои уникальные черты в африканскую культуру, сделав ее еще более многогранной.

В «народном языке», в фольклоре, получают отражения нравственные ценности народа. Они передаются из поколения в поколение, формируя моральные ориентиры нации. Так, например, патриотизм и семья – это высшие ценности для африканцев. Отношение к данным категориям проявляется во множестве пословиц и поговорок. Например, роль родины в жизни человека прослеживается в мудростях: «Сухое мясо дома лучше, чем жирное на чужбине», **«Человек на Родине – всё равно, что лев в лесу или крокодил в реке»**, **«Как ни плохо бедняку дома, на чужбине хуже»**. Роль семьи – в мудростях: «Дружная семья ест из одной тарелки», «Семья подобна лесу: когда вы снаружи, он густой, когда вы внутри, вы видите, что у каждого дерева есть своё место», «Настоящая семья ест из одной кукурузной муки».

Яркая отличительная черта африканской культуры – связь мифологии и религии. Мифология считалась нерушимой идеей существования особого нереального мира, в который можно было попасть посредством магических обрядов. В современной Африке, как и практически во всем мире, на место мифологии пришла религия (в Африке это, прежде всего христианство и ислам), а Библия и Коран – священные книги для религиозных жителей Африки.

Однако африканский народ не забывает обычаи предков, сохраняя в народной культуре традиции и ритуалы, связанные с разными сферами жизни человека: свадебные и погребальные обряды; обряды, направленные на плодородие и хорошую охоту или ловлю рыбы и др. Вера в духов породила множество пословиц и поговорок: «Бойтесь незнакомца до тех пор, пока хорошо не узнаете его, потому что трудно понять, кто перед тобой: человек или колдун», **«Колдун колдуна заколдовал»** [3].

Таким образом, культура Африки сложна и разнообразна. Она представляет собой смешение совершенно различных традиций: собственно африканской, европейской, арабской, индийской и некоторых других. Языковое разнообразие Африканского континента позволяет говорить о том, что его уникальность, сформированная тысячелетиями, сохраняется, несмотря на значительное влияние других культур и других языков.

Список использованных источников

1. Diop C.L. Linguistic Diversity and Unity in Africa. Dacar: CODESRIA, 2025
2. Яковлева Н.Н. Социолнгвистика современной Африки. СПб.: Алтейя, 2020
3. Котляр Е.С. О некоторых чертах фольклора Африки Южнее Сахары // Фольклор и литература народов Африки. М., 1970

© Кузнецова Ю.Н., Исса А.Д., 2026

РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В СОЦИАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли коммуникативной толерантности в социализации человека. Это не просто способность выслушать другого, но и готовность принять его точку зрения, даже если она отличается от собственной, и вести конструктивный диалог.

Ключевые слова

Коммуникативная толерантность, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, общение

Социализация – это сложный и многогранный процесс, в ходе которого человек усваивает нормы, ценности, знания и навыки, необходимые для жизни в обществе. Одним из ключевых факторов, определяющих успешность этого процесса, является коммуникативная толерантность. Толерантность характеризует отношение личности к другим людям и отражает степень терпимости к неприятным или неприемлемым психическим состояниям, качествам и поступкам партнеров по взаимодействию [1, с.8 - 10].

Коммуникативная толерантность – это комплексное качество личности, включающее в себя уважение к собеседнику (признание его права на собственное мнение, чувства и ценности), открытость к диалогу (готовность слушать и слышать, задавать уточняющие вопросы, стремиться к взаимопониманию), эмпатию (способность поставить себя на место другого, понять его мотивы и переживания), гибкость в общении (умение адаптировать свой стиль общения к разным людям и ситуациям), конструктивное разрешение конфликтов (способность находить компромиссы и избегать эскалации напряженности).

Влияние коммуникативной толерантности на социализацию человека проявляется на всех этапах его жизни:

1. Раннее детство. Ребенок, окруженный толерантными взрослыми, учится доверять, выражать свои потребности и эмоции, устанавливать первые контакты с другими детьми. Наблюдая за тем, как взрослые проявляют понимание и поддержку, ребенок начинает развивать способность сопереживать. В семье, где ценятся индивидуальность каждого члена, ребенок учится принимать, что люди могут быть разными.

2. Школьный возраст. Толерантный ребенок легче находит общий язык со сверстниками и учителями, участвует в групповой деятельности, избегает конфликтов. Умение слушать и уважать мнение других позволяет эффективно работать в команде, решать учебные задачи.

Открытость к разным точкам зрения стимулирует анализ информации, формирование собственной позиции. Толерантное отношение к различиям помогает снизить вероятность возникновения травли и насилия в школе.

3. Подростковый возраст. В этот период подростки активно экспериментируют, пробуют себя в разных ролях. Толерантное окружение позволяет им делать это без страха осуждения. Умение слушать, понимать и принимать друзей такими, какие они есть, является основой крепких и доверительных отношений. Подростки учатся вести переговоры, отстаивать свои интересы, находить компромиссы в сложных ситуациях. Навыки толерантного общения, приобретенные в подростковом возрасте, становятся фундаментом для успешной интеграции в профессиональную и общественную жизнь.

4. Взрослая жизнь. В профессиональной среде толерантность является залогом эффективной командной работы, конструктивного решения проблем, построения позитивных отношений с коллегами и клиентами. Умение слушать и понимать партнера, принимать его индивидуальность, находить компромиссы в бытовых вопросах – основа крепкой семьи. Постоянное взаимодействие с разными людьми, готовность учиться у них и принимать их опыт обогащает внутренний мир человека, способствует его развитию.

Недостаток коммуникативной толерантности может привести к ряду негативных последствий для социализации человека. Трудности в общении могут привести к отчуждению от коллектива, одиночеству. Трудности в сотрудничестве, неспособность находить общий язык с коллегами и руководством могут препятствовать профессиональному росту. В крайних случаях, недостаток толерантности может проявляться в агрессии, враждебности и даже насилии.

Коммуникативная толерантность – одна из важнейших и очень информативных черт человека. В ней отражаются факторы его судьбы и воспитания, опыт общения, культура, ценности, потребности, интересы, установки, характер, темперамент, привычки, особенности мышления и, конечно, эмоциональный стереотип поведения [2].

Коммуникативная толерантность является неотъемлемым элементом успешной социализации человека. Она позволяет строить крепкие межличностные отношения, эффективно взаимодействовать в коллективе, успешно адаптироваться к меняющимся условиям и вносить позитивный вклад в развитие общества. Развивая в себе это качество, мы не только обогащаем свою собственную жизнь, но и способствуем созданию более гармоничного и принимающего мира для всех.

Список использованной литературы:

1. Кожухарь Г.С. Проблема толерантности в межличностном общении / Г.С. Кожухарь // Вопросы психологии. - 2006. - №2. - С. 3 - 12. EDN: QCBPLT
2. Львова, И. В. Коммуникативная толерантность как компонент профессиональной культуры будущих специалистов - педагогов / И. В. Львова, В. П. Михайлова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С. 36 - 40. – EDN MUXWIT.

© Платошин И.С., 2026

РОЛЬ ЛИЧНОСТНОЙ АКТИВНОЙ ПОЗИЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли личностной активной позиции в формировании языковой личности. Личностная активная позиция – это не пассивное принятие языка как данности, а сознательное стремление к его освоению, пониманию и творческому применению.

Ключевые слова

Личностная активная позиция, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, формирование языковой личности

Язык – это не просто набор правил и слов, а живой, развивающийся организм, тесно связанный с личностью его носителя. Формирование языковой личности – это сложный и многогранный процесс, в котором ключевую роль играет личностная активная позиция. Именно она определяет, насколько глубоко и осознанно человек взаимодействует с языком, как он его использует и развивает.

Личностная активная позиция – это не пассивное принятие языка как данности, а сознательное стремление к его освоению, пониманию и творческому применению. Это проявление инициативы, самостоятельности, ответственности и готовности к постоянному самосовершенствованию в языковой сфере. Активная позиция проявляется в мотивации к изучению и использованию языка. Человек с активной позицией не просто учит язык, а стремится понять его логику, структуру, историю. Он видит в языке инструмент для достижения своих целей – будь то профессиональный рост, культурное обогащение, установление контактов или самовыражение.

Вместо того, чтобы ждать готовых ответов, такой человек ищет информацию, экспериментирует, пробует новые подходы, не боится ошибок. Он активно использует различные ресурсы – книги, интернет, общение с носителями языка. Активная жизненная позиция – устойчивая позиция личности, направленная на изменение и преобразование общественных условий жизни в соответствии с ее убеждениями, взглядами и совестью [1].

Активная личность не принимает языковые явления на веру. Она анализирует, сравнивает, задает вопросы, формирует собственное мнение о правильности, уместности и эффективности использования тех или иных языковых средств.

Язык для человека с активной позицией – это не только средство коммуникации, но и поле для творчества. Он стремится к выразительности, оригинальности, умеет играть словами, создавать новые смыслы.

Такой человек осознает, что его слова имеют значение и могут влиять на других. Он стремится к точности, ясности и этичности в своей речи.

Личностная активная позиция оказывает прямое и существенное влияние на все аспекты формирования языковой личности.

Активный человек постоянно стремится узнать новые слова, выражения, грамматические конструкции. Он не ограничивается базовым уровнем, а углубляется в нюансы, изучает синонимию, антонимию, фразеологию.

Активная позиция стимулирует развитие как рецептивных (чтение, слушание), так и продуктивных (говорение, письмо) навыков. Человек с такой позицией не боится говорить, писать, выражать свои мысли, даже если это требует усилий.

Активный пользователь языка учится выбирать соответствующие языковые средства для разных ситуаций общения. Он понимает, когда уместно использовать формальный стиль, а когда – неформальный, как выразить эмоции, как убедить собеседника.

Активное взаимодействие с языком тренирует память, внимание, логическое мышление, способность к анализу и синтезу. Человек учится видеть связи между словами, понимать скрытые смыслы, строить сложные умозаключения.

Активная личность не просто копирует чужие образцы, а вырабатывает свой собственный, узнаваемый стиль. Это может проявляться в выборе лексики, построении фраз, использовании риторических приемов.

Активная позиция способствует формированию уважительного отношения к языку, пониманию его роли в обществе и культуре. Такой человек стремится к грамотности, точности и выразительности своей речи, осознавая ее как часть своей идентичности и культурного наследия.

Личностная активная позиция является движущей силой в формировании полноценной языковой личности. Реализация личностной активности зависит от степени эффективной организации ситуаций, обеспечивающих возможности их соответствия уровню притязаний, потенциальным возможностям личности и внешним требованиям к результату [2, с. 241 - 244]. Она превращает пассивного потребителя языка в активного творца, исследователя и носителя языковой культуры. Без этой позиции язык остается лишь набором формальных правил, а языковая личность – неразвитым потенциалом. Развитие активной позиции в языковой сфере – это путь к более глубокому пониманию мира, более эффективной коммуникации и более полному самовыражению. Это инвестиция в собственное интеллектуальное и культурное развитие, которая приносит дивиденды на протяжении всей жизни.

Список использованной литературы:

1. Антонова О.А. Формирование активной жизненной позиции будущих педагогов - психологов: Учебно - методическое пособие. Казань: Издательство "Познание", 2008. 176 с.
2. Севенюк С.А., Шамина Н.П. Формирование педагогической рефлексии в процессе подготовки будущих учителей начальной школы к профессиональной деятельности // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 241 - 244. EDN: YRYBFD.

© Потапов В. В., 2026

ВЫРАЖЕНИЕ ЛИЧНОСТНОЙ АКТИВНОЙ ПОЗИЦИИ ПРИ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению выражению личностной активной позиции при межкультурной коммуникации. Личностная активная позиция – это не пассивное принятие языка как данности, а сознательное стремление к его освоению, пониманию и творческому применению.

Ключевые слова

Личностная активная позиция, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, формирование языковой личности

В современном мире, где границы стираются, а взаимодействие между представителями разных культур становится нормой, умение эффективно общаться приобретает особую ценность. Межкультурная коммуникация – это не просто обмен информацией, а сложный процесс, требующий не только знания языков и культурных особенностей, но и способности выражать свою личностную активную позицию. Именно она позволяет нам не только понимать других, но и быть понятыми, строить доверительные отношения и достигать поставленных целей. Активная жизненная позиция - устойчивая позиция личности, направленная на изменение и преобразование общественных условий жизни в соответствии с ее убеждениями, взглядами и совестью [1].

Личностная активная позиция – это не пассивное наблюдение или слепое следование стереотипам, а осознанное, инициативное и ответственное участие в процессе коммуникации. Это проявление собственной индивидуальности, ценностей и убеждений, при этом с уважением к чужим. Активная позиция подразумевает инициативность, открытость, самовыражение, ответственность, гибкость, уважение. Реализация личностной активности зависит от степени эффективной организации ситуаций, обеспечивающих возможности их соответствия уровню притязаний, потенциальным возможностям личности и внешним требованиям к результату [2, с. 241 - 244].

В условиях межкультурного взаимодействия, где могут возникать недопонимания из-за различий в языке, невербальных сигналах, ценностях и нормах поведения, активная позиция становится настоящим спасением.

Активно задавая уточняющие вопросы, проясняя непонятные моменты, мы помогаем избежать недоразумений и стереотипов. Вместо того чтобы полагаться на догадки, мы стремимся к точности.

Когда мы проявляем искренний интерес к собеседнику, демонстрируем готовность слушать и понимать, мы создаем атмосферу доверия. Это особенно важно, когда культурные различия могут вызывать настороженность.

Активная позиция позволяет нам не только выявлять проблемы, но и активно искать пути их решения. Мы не боимся предлагать свои варианты, обсуждать их и находить взаимоприемлемые выходы.

Взаимодействие с представителями других культур – это возможность для личностного роста. Активная позиция побуждает нас учиться, расширять свой кругозор и обогащать свой внутренний мир.

Успешная межкультурная коммуникация, основанная на активной позиции, ведет к формированию прочных и долгосрочных отношений, будь то в бизнесе, образовании или личной жизни.

Выражение активной позиции – это навык, который можно развивать.

Межкультурная коммуникация редко бывает линейной. Будьте готовы адаптировать свой стиль общения, свои ожидания и даже свои первоначальные позиции. Ищите точки соприкосновения и возможности для взаимовыгодных решений. Это может означать изменение темпа речи, использование более простых формулировок или даже временное отступление от своих привычных способов ведения переговоров.

Активная позиция не означает игнорирование культурных особенностей. Напротив, она предполагает активное стремление их понять.

В межкультурной коммуникации ошибки неизбежны. Важно не бояться их совершать, а воспринимать как возможность для обучения. Если вы поняли, что сказали или сделали что-то некорректное, искренне извинитесь и постарайтесь понять, почему это вызвало такую реакцию. Это демонстрирует вашу зрелость и готовность к развитию.

Выражение личностной активной позиции в межкультурной коммуникации – это не просто желательное качество, а фундаментальный элемент успешного взаимодействия. Это путь к взаимопониманию, доверию и построению прочных отношений в многообразном и взаимосвязанном мире. Развивая в себе инициативность, открытость, уважение и гибкость, мы не только обогащаем свой собственный опыт, но и вносим вклад в создание более гармоничного и толерантного общества. Активная позиция – это ключ, который открывает двери к новым возможностям и позволяет нам по-настоящему соединиться с людьми, несмотря на все культурные различия.

Список использованной литературы:

1. Антонова О.А. Формирование активной жизненной позиции будущих педагогов - психологов: Учебно - методическое пособие. Казань: Издательство "Познание", 2008. 176 с.

2. Севенюк С.А., Шамина Н.П. Формирование педагогической рефлексии в процессе подготовки будущих учителей начальной школы к профессиональной деятельности // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 241 - 244. EDN: YRYBFD.

© Пчеловодова А. Н., 2026

РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ОБЩЕНИИ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли коммуникативной толерантности в общении участников дорожного движения. Коммуникативная толерантность – это не просто вежливость, а фундаментальный элемент безопасности дорожного движения.

Ключевые слова

Коммуникативная толерантность, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, общение

Дорога – это не просто асфальтовое покрытие, соединяющее точки на карте. Это сложная, динамичная система, где ежедневно пересекаются пути тысяч людей. Каждый участник дорожного движения – водитель, пешеход, велосипедист, пассажир – несет ответственность не только за свою безопасность, но и за безопасность окружающих. И в этом сложном взаимодействии, где каждая секунда может иметь решающее значение, ключевую роль играет коммуникативная толерантность.

Коммуникативная толерантность – это не просто терпимость к чужому мнению или поведению. Это активная позиция, предполагающая признание права каждого на свое видение ситуации, на свои ошибки и на свои эмоции. Толерантность характеризует отношение личности к другим людям и отражает степень терпимости к неприятным или неприемлемым психическим состояниям, качествам и поступкам партнеров по взаимодействию [1, с.8 - 10]

Активное восприятие информации, попытка понять точку зрения другого, даже если она отличается от вашей. Способность донести свою позицию ясно, спокойно и без агрессии. Не поддаваться гневу, раздражению или страху, сохраняя самообладание в стрессовых ситуациях. Поиск компромиссов и решений, которые будут приемлемы для всех сторон.

Дорожная среда по своей природе провоцирует стресс. Ограниченное пространство, высокая скорость, необходимость принимать быстрые решения, потенциальная опасность – все это создает напряжение. В таких условиях отсутствие коммуникативной толерантности может привести к цепному эффекту негативных последствий эскалация конфликтов, увеличение риска ДТП, снижение эффективности дорожного движения, психологический дискомфорт, формирование негативного имиджа.

Нетерпимость, агрессивные жесты, оскорбления – все это может быстро перерасти из мелкого недоразумения в серьезный конфликт, который может закончиться не только словесной перепалкой, но и физическим насилием.

Агрессивное вождение, игнорирование сигналов других участников, отвлечение внимания на конфликт – все это напрямую влияет на безопасность и увеличивает вероятность аварий.

Участники дорожного движения, демонстрирующие низкий уровень коммуникативной толерантности, создают вокруг себя ауру недружелюбия и опасности, что в свою очередь провоцирует аналогичное поведение со стороны других.

Коммуникативная толерантность – это не врожденное качество, а навык, который можно и нужно развивать. В контексте дорожного движения это означает осознанное стремление к улучшению взаимодействия с другими участниками.

Жесты могут быть как инструментом коммуникации, так и источником конфликта. Улыбка, кивок головы, поднятая рука в знак благодарности – эти сигналы способствуют позитивному взаимодействию. Агрессивные жесты, наоборот, только усугубляют ситуацию.

Повышение осведомленности о важности коммуникативной толерантности через образовательные программы, социальную рекламу, статьи и дискуссии может способствовать формированию более ответственного и уважительного отношения на дороге.

Каждый из нас может стать примером для других. Демонстрируя толерантное поведение, мы не только улучшаем собственное самочувствие, но и косвенно влияем на поведение окружающих, создавая позитивную цепную реакцию.

В конечном итоге, коммуникативная толерантность – это не просто вежливость, а фундаментальный элемент безопасности дорожного движения. Коммуникативная толерантность – одна из важнейших и очень информативных черт человека. В ней отражаются факторы его судьбы и воспитания, опыт общения, культура, ценности, потребности, интересы, установки, характер, темперамент, привычки, особенности мышления и, конечно, эмоциональный стереотип поведения [2]. Когда участники движения готовы слушать, понимать и уважать друг друга, вероятность возникновения конфликтных ситуаций и дорожно - транспортных происшествий значительно снижается. Это создает более предсказуемую и безопасную среду для всех, кто находится на дороге.

Путь к взаимопониманию на дороге начинается с каждого из нас. Развивая в себе коммуникативную толерантность, мы делаем шаг к более гармоничному, безопасному и приятному дорожному движению для всех. Это инвестиция в наше общее благополучие и в культуру поведения на дороге.

Список использованной литературы:

1. Кожухарь Г.С. Проблема толерантности в межличностном общении / Г.С. Кожухарь // Вопросы психологии. - 2006. - №2. - С. 3 - 12. EDN: QCBPLT
2. Львова, И. В. Коммуникативная толерантность как компонент профессиональной культуры будущих специалистов - педагогов / И. В. Львова, В. П. Михайлова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С. 36 - 40. – EDN MUXWIT.

© Рыбаков В. С., 2026

ОТРАЖЕНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ЯЗЫКЕ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли коммуникативной толерантности в языке. Коммуникативная толерантность, как способность к уважительному и конструктивному диалогу с людьми, имеющими отличные от наших взгляды, убеждения и образ жизни, находит свое яркое отражение в языке.

Ключевые слова

Коммуникативная толерантность, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, общение

Язык – это не просто набор слов и правил грамматики. Это живой организм, отражающий культуру, ценности и, что особенно важно, уровень толерантности общества. Толерантность характеризует отношение личности к другим людям и отражает степень терпимости к неприятным или неприемлемым психическим состояниям, качествам и поступкам партнеров по взаимодействию [1, с.8 - 10]. Именно через слова мы выражаем свое отношение к другим, строим мосты или возводим стены непонимания.

Слова, которые мы используем, несут в себе огромный заряд эмоциональной окраски. Слова, выражающие уважение, принятие, понимание, эмпатию – "уважение", "принятие", "сочувствие", "сотрудничество", "диалог", "взаимопонимание". Использование таких слов способствует созданию атмосферы доверия и открытости.

Слова, выражающие пренебрежение, осуждение, враждебность, стереотипы – "чужак", "иноходец", "ненормальный", "враг", "сектант". Такая лексика, напротив, углубляет конфликты и препятствует диалогу.

Умение использовать эвфемизмы (более мягкие выражения для обозначения неприятных тем) может свидетельствовать о тактичности и желании не задеть собеседника. Дисфемизмы же, наоборот, служат для уничижения и оскорбления.

Структура предложений и выбор грамматических форм также могут отражать толерантность.

Использование активного залога ("Я считаю...") часто более прямолинейно и может восприниматься как более уверенное, но иногда и как более агрессивное.

Пассивный залог ("Было решено...") может смягчать ответственность и создавать дистанцию, что иногда полезно для избежания прямого конфликта.

Глаголы, выражающие возможность, необходимость, желание ("может", "должен", "хотел бы"), позволяют выражать свои мысли более гибко и учитывать точку зрения другого.

Умение задавать открытые вопросы ("Что вы думаете по этому поводу?", "Как вы это видите?") вместо закрытых ("Вы согласны?") демонстрирует искренний интерес к мнению собеседника и готовность к диалогу.

То, как мы используем язык в реальном общении, является, пожалуй, самым важным показателем коммуникативной толерантности.

Коммуникативная толерантность проявляется не только в том, что мы говорим, но и в том, как мы слушаем. Активное слушание, перефразирование сказанного собеседником, уточняющие вопросы – все это признаки уважения и желания понять.

Фразы типа "Всегда", "Никогда", "Только так" часто свидетельствуют о негибкости мышления и нежелании рассматривать альтернативные точки зрения. Толерантный человек склонен использовать более осторожные формулировки: "Часто", "Иногда", "В большинстве случаев", "Мне кажется".

Даже если мы категорически не согласны с собеседником, толерантный язык позволяет выразить свое несогласие без оскорблений и унижений. Фразы вроде "Я понимаю вашу точку зрения, но у меня другое мнение" или "Я уважаю ваше право на это мнение, хотя и не разделяю его" являются примерами толерантного подхода.

Вместо обвинительных "Ты - сообщений" ("Ты всегда опаздываешь!") толерантный человек предпочитает "Я - сообщения" ("Я чувствую себя расстроенным, когда приходится ждать"). Это позволяет выразить свои чувства, не нападая на собеседника.

В современном мире, где информация распространяется мгновенно, а социальные сети создают иллюзию близости, но часто способствуют анонимности и безнаказанности, вопросы коммуникативной толерантности становятся особенно острыми. Язык может стать инструментом как для объединения, так и для разделения. Коммуникативная толерантность – одна из важнейших и очень информативных черт человека. В ней отражаются факторы его судьбы и воспитания, опыт общения, культура, ценности, потребности, интересы, установки, характер, темперамент, привычки, особенности мышления и, конечно, эмоциональный стереотип поведения [2].

Список использованной литературы:

1. Кожухарь Г.С. Проблема толерантности в межличностном общении / Г.С. Кожухарь // Вопросы психологии. - 2006. - №2. - С. 3 - 12. EDN: QCBPLT
2. Львова, И. В. Коммуникативная толерантность как компонент профессиональной культуры будущих специалистов - педагогов / И. В. Львова, В. П. Михайлова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С. 36 - 40. – EDN MUXWIT.

РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ОБЩЕНИИ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли коммуникативной толерантности в общении. Коммуникативная толерантность – это не просто терпимость в общепринятом смысле.

Ключевые слова

Коммуникативная толерантность, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, общение

В современном мире, где границы стираются, а взаимодействие между людьми становится все более интенсивным, умение эффективно общаться приобретает первостепенное значение. Однако, само по себе владение техниками общения не гарантирует успеха. Важнейшим компонентом успешной коммуникации является коммуникативная толерантность – способность принимать и уважать различия во мнениях, взглядах, ценностях и поведении других людей, даже если они отличаются от наших собственных. Толерантность характеризует отношение личности к другим людям и отражает степень терпимости к неприятным или неприемлемым психическим состояниям, качествам и поступкам партнеров по взаимодействию [1, с.8 - 10].

Осознание того, что каждый человек уникален, имеет свой жизненный опыт, свои убеждения и свой способ восприятия мира. Признание права другого человека на собственное мнение, даже если оно не совпадает с вашим. Способность поставить себя на место другого, понять его чувства и мотивы. Готовность слушать и слышать, задавать уточняющие вопросы, искать точки соприкосновения. Умение находить компромиссы и решения, которые учитывают интересы всех сторон. Способность управлять своими эмоциями и реакциями, избегая агрессии и осуждения.

Роль коммуникативной толерантности в общении трудно переоценить.

Построения доверительных отношений создает прочную основу для любых взаимоотношений – от личных до профессиональных.

В любой группе или команде неизбежно возникают разногласия. Коммуникативная толерантность позволяет обсуждать проблемы открыто, без страха осуждения, и находить наилучшие решения, учитывая разные точки зрения.

Нетерпимость часто становится причиной конфликтов. Когда мы готовы выслушать и понять другую сторону, мы можем предотвратить эскалацию напряженности и найти мирные пути разрешения разногласий.

Толерантное общение способствует более глубокому пониманию друг друга. Мы меньше склонны к недопониманию, искажению информации и предвзятым суждениям.

В коллективе, где царит коммуникативная толерантность, люди чувствуют себя комфортно и безопасно. Это повышает мотивацию, креативность и общую продуктивность.

Развивая коммуникативную толерантность, мы расширяем свой кругозор, учимся лучше понимать себя и других, становимся более гибкими и адаптивными.

В любой сфере, где требуется взаимодействие с людьми – от продаж и обслуживания клиентов до управления командой и переговоров – коммуникативная толерантность является ключевым навыком. Она помогает строить прочные деловые связи, успешно вести переговоры и создавать благоприятную рабочую среду.

Развитие коммуникативной толерантности – это непрерывный процесс, требующий осознанных усилий. Коммуникативная толерантность – одна из важнейших и очень информативных черт человека. В ней отражаются факторы его судьбы и воспитания, опыт общения, культура, ценности, потребности, интересы, установки, характер, темперамент, привычки, особенности мышления и, конечно, эмоциональный стереотип поведения [2].

Коммуникативная толерантность – это не просто желательное качество, а жизненно важный навык в современном мире. Она является краеугольным камнем гармоничного общения, основой для построения крепких отношений, эффективного решения проблем и создания позитивной атмосферы. Развивая в себе эту способность, мы не только улучшаем качество своего общения, но и вносим вклад в построение более понимающего и мирного общества. Это инвестиция в себя и в будущее, которая окупается сторицей в виде более глубоких связей, успешного взаимодействия и личного благополучия.

Список использованной литературы:

1. Кожухарь Г.С. Проблема толерантности в межличностном общении / Г.С. Кожухарь // Вопросы психологии. - 2006. - №2. - С. 3 - 12. EDN: QCBPLT
2. Львова, И. В. Коммуникативная толерантность как компонент профессиональной культуры будущих специалистов - педагогов / И. В. Львова, В. П. Михайлова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С. 36 - 40. – EDN MUXWIT.

© Сидоров Л.А., 2026

УДК 811

Фролов В.А.

курсант 1 курса факультета подготовки специалистов Госавтоинспекции

Научный руководитель: Мартынова Н. А.

к.филол.н., доцент

ФГКОУ ВО «Орловский юридический институт МВД России
имени В.В. Лукьянова»

КОММУНИКАТИВНАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБЩЕНИИ СОТРУДНИКА ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению роли коммуникативной толерантности в профессиональной общении сотрудника внутренних дел. В контексте профессионального

общения сотрудника полиции, коммуникативная толерантность становится не просто желательным качеством, а необходимым инструментом для эффективной работы.

Ключевые слова

Коммуникативная толерантность, язык, коммуникативная компетенция, изучение языка, общение

В динамичном и зачастую стрессовом мире службы сотрудника полиции, где каждое слово и действие имеют вес, а от умения находить общий язык зависит безопасность граждан и успешное выполнение служебных задач, особое значение приобретает коммуникативная толерантность. Это не просто вежливость, а глубокое понимание и уважение к собеседнику, его взглядам, ценностям и особенностям, даже если они кардинально отличаются от собственных. Толерантность характеризует отношение личности к другим людям и отражает степень терпимости к неприятным или неприемлемым психическим состояниям, качествам и поступкам партнеров по взаимодействию [1, с.8 - 10].

Уважение к личности, независимо от статуса и обстоятельств включает в себя отказ от предвзятости, стереотипов и дискриминации.

Контроль над эмоциями предполагает способность сохранять спокойствие и профессионализм в конфликтных или напряженных ситуациях, не поддаваясь гневу, раздражению или страху. Это позволяет принимать взвешенные решения и избегать эскалации конфликта.

Гибкость в выборе стиля общения — это умение адаптировать свою речь и манеру общения к конкретному собеседнику и ситуации. Это может означать использование более формального языка с руководством и более эмпатичного — с жертвой преступления.

Признание права на иное мнение предполагает понимание того, что люди могут иметь разные взгляды, убеждения и опыт, и это нормально. Важно уметь аргументированно отстаивать свою позицию, но при этом не навязывать ее и не обесценивать чужую.

Стремление к конструктивному диалогу включает ориентацию на поиск взаимопонимания и совместных решений, а не на конфронтацию и доминирование.

Толерантное общение помогает деэскалировать напряженные ситуации, предотвратить агрессию и насилие со стороны граждан. Когда граждане чувствуют, что их слушают, уважают и понимают, они более склонны к сотрудничеству с правоохранительными органами. Также, люди охотнее делятся информацией, когда чувствуют себя в безопасности и уверены, что их не осудят.

Уважительное и толерантное общение между коллегами способствует сплоченности коллектива, снижает уровень стресса и повышает производительность.

Толерантность облегчает сотрудничество с другими службами (скорая помощь, пожарная охрана, МЧС, прокуратура и т.д.), что критически важно для комплексного решения сложных задач и обеспечения общественной безопасности.

Уважительное отношение к коллегам из других ведомств способствует более открытому и продуктивному обмену необходимой информацией и ресурсами.

Толерантность позволяет сотруднику полиции эффективно взаимодействовать с представителями различных этнических, культурных и религиозных групп, избегая недопонимания и предвзятости.

Негативный опыт взаимодействия с нетолерантным сотрудником полиции может подорвать доверие граждан к институту в целом, что затруднит сбор информации и сотрудничество в будущем.

Коммуникативная толерантность – одна из важнейших и очень информативных черт человека. В ней отражаются факторы его судьбы и воспитания, опыт общения, культура, ценности, потребности, интересы, установки, характер, темперамент, привычки, особенности мышления и, конечно, эмоциональный стереотип поведения [2]. Коммуникативная толерантность является краеугольным камнем эффективного профессионального общения сотрудника полиции. Она позволяет не только успешно выполнять служебные задачи, но и строить доверительные отношения с гражданами, коллегами и представителями других служб. В условиях постоянно меняющегося общества и возрастающих требований к правоохранительным органам, развитие и поддержание высокого уровня коммуникативной толерантности становится не просто желательным, а жизненно необходимым условием для обеспечения законности, правопорядка и безопасности. Это инвестиция в профессионализм, в доверие общества и в собственное благополучие.

Список использованной литературы:

1. Кожухарь Г.С. Проблема толерантности в межличностном общении / Г.С. Кожухарь // Вопросы психологии. - 2006. - №2. - С. 3 - 12. EDN: QCBPLT
2. Львова, И. В. Коммуникативная толерантность как компонент профессиональной культуры будущих специалистов - педагогов / И. В. Львова, В. П. Михайлова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 5. – С. 36 - 40. – EDN MUXWIT.

© Фролов В.А., 2026

УДК 81 - 2

Шмагрина Н.В.

Канд.пед.наук, доцент

ММУ,

г.Москва,РФ

Евтушенко В.В.

Студентка 3 курса,

ММУ,

Г.Москва,РФ

ПЕРЕВОДЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЭПОХУ НЕЙРОСЕТЕЙ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Аннотация:

Современные исследования подчеркивают, что возрастает роль контроля качества, смысловой интерпретации, этической оценки и постредактирования машинного результата.

Актуальность данной темы состоит не в простом сравнении «человеческого» и «машинного» перевода, а о формировании нового образа профессии в желаемом будущем. Цель данной работы состоит в том, чтобы показать, что переводчик не исчезает, а занимает иное место в цепочке создания текста и становится не только языковым посредником, но и экспертом по качеству, коммуникативной уместности и цифровой верификации.

Ключевые слова:

Принципиальные ограничения, переводческий процесс, языковые структуры, постредактирование.

Распространение нейросетевого перевода связано прежде всего с его высокой скоростью, доступностью и способностью быстро производить приемлемый черновой текст. Для целого ряда задач это действительно открывает новые возможности. Перевод больших массивов однотипной документации, первичная работа с техническими и информационными текстами, ориентировочное понимание содержания иностранного материала, ускорение терминологического поиска и повышение общей производительности переводческого процесса становятся более достижимыми.

В машинном переводе часто возникают досадные неточности из-за буквального толкования терминов, что особенно заметно в специализированных областях вроде IT, страхования и медицины. Например, фраза «The system automatically backs up data every 24 hours to ensure redundancy» переводится как «Система автоматически создает резервную копию данных каждые 24 часа для обеспечения избыточности», хотя в IT-контексте термин «redundancy» лучше передавать как «отказоустойчивость». Аналогично, «Please submit your claim within 30 days of the incident» становится «Пожалуйста, подайте вашу претензию в течение 30 дней с момента инцидента», игнорируя страховой оттенок «claim» — правильнее «страховое требование». В медицинском тексте «The drug is contraindicated in patients with hepatic impairment» удаётся точнее — «Препарат противопоказан пациентам с печеночной недостаточностью», но всё равно требует проверки терминологии[1]. Такие примеры подчёркивают необходимость постредактирования для точности и естественности.

Исследователи отмечают, что цифровая среда изменила характер работы переводчика: в профессиональный процесс прочно вошли системы автоматизированного перевода, машинный перевод, мультимедийные форматы и операции постредактирования. Тем самым переводческая деятельность смещается от исключительно «ручного» создания текста к гибридной модели, где человек и программа действуют совместно.

Однако именно здесь возникает принципиальное ограничение. Нейросеть производит текст на основе статистических и контекстных закономерностей, но не обладает человеческим пониманием коммуникативной ситуации в полном смысле слова. Она может воспроизводить правдоподобные языковые структуры, но не всегда надёжно различает подтекст, прагматическую установку автора, иронический тон, культурно обусловленную коннотацию, жанровую норму и адресную направленность высказывания. Особенно уязвимыми остаются тексты, в которых значение формируется не только на уровне слов и предложений, но и на уровне культурной памяти, межтекстовых связей, речевой стратегии, эмоциональной выразительности. В научных работах последних лет подчеркивается, что именно в этих зонах машинный перевод демонстрирует смысловые сдвиги, неточности и

нарушения текстовой целостности, а потому требует обязательного вмешательства специалиста[2].

Например, в юридических текстах машинный перевод требует тщательного постредактирования, чтобы соответствовать строгим нормам терминологии. Хороший пример — фраза «The company reserves the right to modify these terms at any time without prior notice», которую машина переводит как «Компания сохраняет право изменять эти условия в любое время без предварительного уведомления». После правки это звучит профессионально: «Компания оставляет за собой право в любое время вносить изменения в настоящие условия без предварительного уведомления». Ключевые улучшения: «сохраняет право» заменено на устоявшуюся формулу «оставляет за собой право», «эти условия» — на «настоящие условия» для стиля документа, а «изменять» — на «вносить изменения» в духе официального языка[3].

Именно поэтому в центре современных дискуссий находится не тезис о «смерти» переводчика, а вопрос о трансформации его компетенций. Новая профессиональная модель требует сочетания лингвистической подготовки с технологической грамотностью. Переводчик будущего должен уметь пользоваться системами машинного перевода и автоматизированными средами, оценивать надежность результата, выполнять постредактирование, различать типы ошибок нейросети, учитывать юридические и этические риски, связанные с конфиденциальностью и авторством. Е. Г. Фонова и О. А. Шитц подчеркивают, что в эпоху искусственного интеллекта обсуждение профессиональных компетенций переводчика неизбежно затрагивает проблему авторского статуса переведенного текста, необходимость указания на использование ИИ, вопросы профессиональной этики и защиты данных[4]. Это особенно важно в сфере юридического, медицинского, делового и институционального перевода, где ошибка имеет не только языковые, но и правовые последствия.

Показательно, что изменения уже затрагивают систему подготовки переводчиков. Исследование, проведенное С. В. Евтеевым, Е. В. Воеводой и Н. А. Гончаровой, зафиксировало участие 99 преподавателей и 373 студентов МГИМО. Авторы показали, что и преподаватели, и студенты уже используют машинный перевод как инструмент поиска вариантов, однако относятся к его внедрению осторожно. При этом подавляющее большинство опрошенных признало необходимость обучения постредактированию, а все преподаватели поддержали актуализацию образовательных программ с учетом машинного перевода. Такой результат важен вдвойне. Во - первых, он показывает, что профессия не исчезает, а институционально перестраивается. Во - вторых, он подтверждает, что в желаемом будущем конкурентоспособным будет не тот специалист, кто отказывается от технологий, а тот, кто владеет ими критически и профессионально[5].

Если понимать переводчика как человека, механически заменяющего слова одного языка словами другого, то такая функция действительно все активнее автоматизируется. Но если рассматривать перевод как сложную деятельность по интерпретации смысла, адаптации высказывания к культурному и коммуникативному контексту, выработке точного речевого решения и обеспечению ответственности за итоговый текст, то значение переводчика не ослабевает. Напротив, возрастает цена его экспертности. Чем доступнее становятся нейросетевые системы, тем выше становится потребность в специалисте, который способен отличить убедительно звучащий, но ошибочный вариант от действительно точного

перевода. В этой логике ИИ не отменяет профессию, а усиливает разграничение между массовым «потребительским» переводом и профессиональным переводом как интеллектуальной деятельностью.

Переводческая деятельность в эпоху нейросетей вступила в фазу глубокой перестройки. Технологии существенно расширили инструментальные возможности переводчика, ускорили обработку текста и сделали перевод более доступным в повседневной коммуникации. Вместе с тем они выявили пределы автоматизации: нейросеть по - прежнему нестабильна в передаче контекста, культурных смыслов, жанровых особенностей, прагматики и стилистической точности. Поэтому постобработка машинного перевода становится обязательным условием качества, а зависимость от технологий требует развития критического профессионального мышления, а не отказа от него. Профессия переводчика в этих условиях сохраняет актуальность, но меняет внутреннюю структуру. Ее будущее связано с усилением экспертной, редакторской, аналитической и этической составляющей.

Список использованной литературы:

1. Безобразова Т. А. Переводческая деятельность в эпоху цифровой глобализации: вызовы и перспективы // Вестник науки. 2024. Т. 3, № 11(80). С. 780–788.
2. Евтеев С. В., Воевода Е. В., Гончарова Н. А. Машинный перевод в обучении переводчиков // Концепт. 2025. № 7. С. 162–175. DOI: 10.24412 / 2304 - 120X - 2025 - 11136. URL: <https://e-koncept.ru/2025/251136.htm> (дата обращения: 24.03.2026).
3. Сдобников В. В. Влияние информационных технологий на цифровую идентичность переводчика // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. 2025. Т. 18, № 5. С. 895–904. EDN: XEMHNX
4. Фонова Е. Г., Шитц О. А. К вопросу о профессиональных компетенциях переводчиков в эпоху искусственного интеллекта // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2025. Вып. 1(237). С. 148–156. DOI: 10.23951 / 1609 - 624X - 2025 - 1 - 148 - 156.
5. Хромова А. А., Лукманова Р. Р. Постредактирование англо - русского машинного перевода: проблемы, методы и оптимизация // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2024. Т. 17, вып. 3. С. 948–956. DOI: 10.30853 / phil20240138.

© Шмагрина Н.Н., Евтушенко В.В., 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Байгильдин А.Ф. ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗНОСА PDC ДОЛОТ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В РАМКАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ РЕШЕНИЙ	5
Бахтияров Р.А. РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БУРЕНИЕМ	10
Башаева С. С. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДОСТУПЕ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	14
Бурхайло С.Н., Медведев В.М. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	16
Гелдимырадова О., Алламурадова М. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ	18
Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д. КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ВЕБ - ПРИЛОЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	20
Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д. АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННЫХ АТАК НА ВЕБ - ПРИЛОЖЕНИЯ И МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ	22
Городнов В.А., Петроченко И.В., Попенов А.Д. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЯМ БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ	24
Довгополок А.В. СРАВНЕНИЕ БИБЛИОТЕК ДЛЯ ТАБЛИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ - PANDAS И POLARS	26
Зайцева О.А. ИНОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУСТОВЫХ СКВАЖИН	28
Зияев Р.Р., Кусаинова Т.Ж., Акимбай А., Жумабек А.Ж. NETWORK INFRASTRUCTURE DESIGN AND IP ADDRESSES PLAN	31
Короткова В.Р. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АССИСТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ: КАК ЭТО РАБОТАЕТ СЕГОДНЯ	33

Котова Е. Е. КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРОВ КОЛЛ - ЦЕНТРА НА ОСНОВЕ LLM И RAG – АРХИТЕКТУРЫ	37
Крашкин Г.А. АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАСШТАБИРУЕМОГО СЕРВИСА УВЕДОМЛЕНИЙ В ЭКОСИСТЕМЕ.NET	41
Маначкин Е.Н., Скрипачев М.О. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СВИНЦОВО - КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ И ИХ РЕШЕНИЯ	43
Миронченко И. А. СТАНДАРТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ МЭК 62443 ДЛЯ АСУ ТП: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ СОВРЕМЕННЫХ УГРОЗ	46
Мовламов Д., Бердымурадова Дж. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	50
Новосельцев В. Д., Маширов В. В. СТРАТЕГИИ МИГРАЦИЙ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПОСТКВАНТОВЫЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ (PQC)	52
Озеров Т.И., Мязин Н.И., Шумилин А.А. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ SELF – TRACKING	54
Озеров Т.И., Мязин Н.И., Шумилин А.А. РОЛЬ УВЕДОМИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЫХ ПРИВЫЧЕК	56
Озеров Т.И., Мязин Н.И., Шумилин А.А. ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИКИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	58
Приходько О.А., Поберий А.А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЯ НА БЫСТРОХОДНОСТЬ ДВУХЗВЕННОГО ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЁРА	60
Романов А.А. АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРАХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ	62
Семашко Е.Д., Юшкова А.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ	65

Сукаленко Д.В., Рычков А.С. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ И НАНЕСЕНИЯ ФИГУРНОГО РИСУНКА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	70
Сукаленко Д.В., Рычков А.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ФИГУРНОГО РИСУНКА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	72
Ткаченко К.А., Рудак С.В., Борисенко Ю.Г. ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	75
Толстой А.Д., Соловьёв С.В., Яремчук М.В. ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРКОМПОЗИТНЫХ ВЯЖУЩИХ	78
Ушакова А. К. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЁВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ, УКРЕПЛЁННЫХ МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЯЖУЩИМИ	82
Филатов К.А., Руппель М.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И НАСТРОЙКА СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ	85
Фролов С.А., Берестенко Е.Н., Ясьян Ю.П., Сыроватка В.А. ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫДЕЛЕННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА	89
Чернявский И.А. КАК СТАНДАРТЫ ISA - 88 И ISA - 95 ЗАЛОЖИЛИ ОСНОВУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ	92
Шаймарданова А.Р. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АЛЮМИНОТЕРМИТНОЙ СВАРКИ ПРИ РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ	94
Шафикова А.Р., Шафикова М.А. РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ НАЗЕМНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИХ РАЗВИТИЯ	99
Ягмыров Х., Ачилова С. ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОГРАММИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	103

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Прибылев Д. С., Дамаскин А. С. ВОЙНА КАК ОБЪЕКТ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	106
---	-----

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Agageldiyeva B., Amanov K., Garajayeva O. PRAGMATIC FEATURES OF THE POLITENESS CATEGORY IN CROSS - CULTURAL COMMUNICATION: A COMPARATIVE LINGUISTIC ANALYSIS	109
Allagulyyeva M., Jorayeva S., Abadova O. COMMUNICATIVE METHODOLOGY: ITS EFFECTIVENESS IN DEVELOPING STUDENTS' SPEAKING SKILLS	110
Allanazarova B., Hemrakulova M., Mammedova O. HISTORICAL DEVELOPMENT OF TURKIC LANGUAGES AND THEIR LEXICAL SIMILARITIES	112
Aynazarov U., Jorakulyyeva L., Velmammedova L. PHONETIC FACTORS AFFECTING ACCENT IN FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION	114
Baymuhammedova G., Hemrayev U., Bashimova G. THE ARCHITECTURE OF VOCALIC ECHOES: A COMPARATIVE ANALYSIS OF VOWEL HARMONY (SYNHARMONISM) IN THE TURKMEN LANGUAGE WITHIN THE TURKIC FAMILY	115
Berdimyradova O., Rejepmyradova D., Ilamanova A. THE SPECTRUM OF MIND: SYMBOLIC AND CULTURAL MEANINGS OF COLOR TERMS ACROSS LANGUAGES	117
Gurtmyradova G., Yhlasov Ch., Orazova M. A TYPOLOGICAL COMPARISON OF VERB TENSE CATEGORIES IN THE TURKMEN AND ENGLISH LANGUAGES	119
Gylychmammedova A., Purriyev P., Atayeva N. NATIONAL REALITIES (REALIA) IN THE TURKMEN LANGUAGE AND WAYS OF RENDERING THEM INTO ENGLISH	121
Haidova D., Muhammetgeldiyev B., Ovelekova H. THE INFLUENCE OF AGE DIFFERENCES AND PSYCHOLOGICAL FACTORS IN SECOND LANGUAGE ACQUISITION	122
Hudaykulyyeva M., Charygeldiyev D., Pirova M. PECULIARITIES OF RENDERING PHRASEOLOGICAL UNITS AND IDIOMS IN LITERARY TRANSLATION	124
Kemalova L., Bazarova O., Tirkeshgeldiyeva M. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL PLATFORMS IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES	126

Nurmyradova G., Muhammedova Y., Meredova N. THE GLOBAL BRIDGE: THE ROLE OF ENGLISH AS A LINGUA FRANCA IN THE MODERN WORLD	128
Orazgeldiyev K., Jumageldiyeva O., Chammayeva O. THE EVOLUTION OF MACHINE TRANSLATION AND THE ROLE OF THE HUMAN TRANSLATOR	129
Oraznazarova G., Umydova S., Ovezgeldiyeva E. THE POWER OF PERSPECTIVE: THE ROLE OF IMAGERY AND METAPHORS IN POLITICAL SPEECHES	131
Yslamov N., Tagandurdyeva A., Annamammedova N. THE LINGUISTIC PICTURE OF THE WORLD IN PROVERBS AND SAYINGS OF DIFFERENT NATIONS	133
Бабынина А.Р. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ ЯЗЫКОВОЙ ИГРЫ В ЛИНГВИСТИКЕ	134
Конотопская К.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМИНОЛОГИИ МЕНЕДЖМЕНТА В РУССКОЯЗЫЧНОЙ И АНГЛОЯЗЫЧНОЙ БИЗНЕС – СРЕДЕ	137
Конотопская К.А. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В СФЕРЕ МЕНЕДЖМЕНТА	139
Конотопская К.А. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ БИЗНЕС – СРЕДЫ	141
Кузнецова Ю. Н. ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА АФРИКАНСКИХ НАРОДОВ В КУЛЬТУРНО - ЯЗЫКОВОМ НАСЛЕДИИ АФРИКИ	143
Платошин И.С. РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В СОЦИАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА	146
Потапов В. В. РОЛЬ ЛИЧНОСТНОЙ АКТИВНОЙ ПОЗИЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ	148
Пчеловодова А. Н. ВЫРАЖЕНИЕ ЛИЧНОСТНОЙ АКТИВНОЙ ПОЗИЦИИ ПРИ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ	150

Рыбаков В. С. РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ОБЩЕНИИ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	152
Серээ Н.Ш. ОТРАЖЕНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ЯЗЫКЕ	154
Сидоров Л. А. РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ В ОБЩЕНИИ	156
Фролов В.А. КОММУНИКАТИВНАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБЩЕНИИ СОТРУДНИКА ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	157
Шмагринская Н.В., Евтушенко В.В. ПЕРЕВОДЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЭПОХУ НЕЙРОСЕТЕЙ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ	159

Международные и Всероссийские научно-практические конференции

По итогам конференции авторам предоставляется бесплатно в электронном виде:

- сборник статей научной конференции,
- индивидуальный сертификат участника,
- благодарность научному руководителю (при наличии).

Сборнику присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN. В приложении к сборнику будут размещены приказ о проведении конференции и акт с результатами ее проведения.

Сборник будет размещен в открытом доступе в разделе "[Архив конференций](#)" (в течение 3 дней) и в [elibrary.ru](#) (в течение 15 дней)

Стоимость публикации 120 руб. за 1 страницу.

Минимальный объем-3 страницы

График конференций на сайте <https://aeterna-ufa.ru/akt-conf>

Междисциплинарный международный научный журнал «Инновационная наука»

ISSN 2410-6070 (print)

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77-61597

Журнал представлен в Ulrich's Periodicals Directory.

Все статьи индексируются системой Google Scholar.

Размещение в "КиберЛенинке" по договору №32505-01

Размещение в [elibrary.ru](#) по договору №103-02/2015

Периодичность: 2 раза в месяц.

Прием материалов до 3 и 18 числа каждого месяца

Формат: печатный журнал формата А4

Стоимость публикации – 150 руб. за страницу

Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии в течение 5 рабочих дней

Рассылка авторских экземпляров в течение 7 рабочих дней

Подробная информация о журнале

<https://aeterna-ufa.ru/events/in>

Междисциплинарный научный электронный журнал «Академическая публицистика»

ISSN 2541-8076 (electron)

Размещение в [elibrary.ru](#) по договору №103-02/2015

Периодичность: 2 раза в месяц.

Прием материалов до 8 и 23 числа каждого месяца

Формат: электронный научный журнал

Стоимость публикации – 120 руб. за страницу

Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии: в течение 5 рабочих дней

Подробная информация о журнале

<https://aeterna-ufa.ru/events/ap>

Коллективные монографии

По итогам конференции авторам предоставляется бесплатно:

- 2 экз. монографии в печатном виде,
- монография в электронном виде,
- индивидуальное свидетельство,
- благодарность научному руководителю (при наличии).

Монографии присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN.

Монография будет размещена в открытом доступе в разделе "[Архив конференций](#)" (в течение 3 дней) и в [elibrary.ru](#) (в течение 15 дней)

Стоимость публикации 100 руб. за 1 страницу.

Минимальный объем-15 страниц

График издания монографий на сайте <https://aeterna-ufa.ru/akt-conf>

Международные конкурсы научно-исследовательских работ

По итогам конкурса авторам предоставляется бесплатно в электронном виде:

- сборник статей научного конкурса,
- индивидуальный сертификат участника,
- благодарность научному руководителю (при наличии).
- диплом победителя конкурса

Сборнику присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN. В приложении к сборнику будут размещены приказ о проведении конкурса и акт с результатами его проведения.

Сборник будет размещен в открытом доступе в разделе "[Архив конкурсов](#)" (в течение 3 дней) и в [elibrary.ru](#) (в течение 15 дней)

Стоимость участия в конкурсе от 700 руб.

Минимальный объем-3 страницы

График конкурсов на сайте <https://aeterna-ufa.ru/akt-konk>

Научное издательство

Мы оказываем издательские услуги по публикации: авторских и коллективных монографий, учебных и научно-методических пособий, методических указаний, сборников статей, материалов и тезисов научных, технических и научно-практических конференций.

Издательские услуги включают в себя полный цикл полиграфического производства, который начинается с предварительного расчета оптимального варианта стоимости тиража и заканчивается доставкой готового тиража.

Научное издание

**МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.
БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА
НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Сборник статей
Международной научно-практической конференции
25 мая 2026 г.**

Часть 1

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 27.05.2026 г. Формат 60х90/16.

Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman

Усл. печ. л. 10,00. Тираж 500. Заказ 2671.



Отпечатано в редакционно-издательском отделе
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»

450076, г. Уфа, ул. Пушкина 120

<https://aeterna-ufa.ru>

info@aeterna-ufa.ru

+7 (347) 266 60 68