Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

LXXIV

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

6–11 апреля 2026 года

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
СГУГиТ
2026

УДК 378
С26

Ответственный за выпуск:
кандидат технических наук, доцент,
руководитель Центра поддержки проектов и инициатив СГУГиТ
Т. Ю. Бугакова

С26 LXXIV региональная студенческая научная конференция, 6–11 апреля 2026 г., Новосибирск : сборник тезисов докладов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2026. – 308 с. – Текст : непосредственный.
ISBN 978-5-907998-75-9

Сборник содержит тезисы докладов, которые были представлены на LXXIV региональной студенческой научной конференции, организованной СГУГиТ, и рекомендованы к опубликованию по результатам работы секций. Сборник публикуется ежегодно с 2007 г.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 378

ISBN 978-5-907998-75-9 © СГУГиТ, 2026

УДК 528.236
И. А. Зуевский, А. А. Солдатова, СГУГиТ

ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕСТНЫХ СИСТЕМ КООРДИНАТ

Актуальность темы связана с растущими требованиями к точности геопространственных данных, повсеместным внедрением ГИС-технологий и необходимостью единообразного описания координат при кадастровых работах, градостроительстве и инженерных изысканиях.

Цель работы – проанализировать теоретические и нормативно-правовые основы МСК, выявить основные проблемы их установления и эксплуатации и обозначить пути развития и унификации.

Задачи:

– дать определение и классификацию МСК;

– рассмотреть нормативно-правовую базу и методологическую основу построения МСК;

– проанализировать технические, информационные и правовые проблемы при использовании МСК и предложить направления их унификации.

Местная система координат (МСК) – система плоских прямоугольных координат, устанавливаемая для определённой (обычно ограниченной) территории с целью минимизации картографических искажений и обеспечения требуемой точности при решении локальных задач.

Классификация по охвату и назначению: региональные МСК, покрывающие весь субъект РФ; муниципальные/локальные МСК для отдельных муниципалитетов; специализированные МСК для крупных объектов (порты, аэропорты, промплощадки).

Классификация по точности определяется исходной геодезической сетью и требованиями заказчика: высокоточные (для инженерных работ), средние (кадастр) и справочные (карты общего назначения).

Правовое регулирование геодезической деятельности в РФ задаётся федеральным законодательством и подзаконными актами. Основные документы: Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных» (№ 431-ФЗ) – рамочное регулирование и основания использования систем координат; Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» (№ 218-ФЗ) – требования к координатам объектов в ЕГРН; акты Правительства РФ и приказы профильных ведомств, регламентирующие установление государственных систем координат и порядок оформления параметров МСК; методические документы Росреестра, определяющие правила подготовки кадастровых документов и порядок использования МСК (включая вопросы ограничения доступа к параметрам перехода).

Основная картографическая проекция, применяемая при создании МСК в РФ – поперечная цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера (зональная проекция), а также её варианты. Выбор проекции и центрального меридиана продиктован желанием минимизировать искажения в пределах территории.

Технические и метрологические проблемы: устаревание опорных геодезических сетей, созданных в советский период, с низкой плотностью и недостаточной точностью; несовпадение используемых датумов/эллипсоидов и отсутствие привязки к современным спутниковым референциям (GNSS), что ведёт к систематическим смещениям; недостаточная процедура поверки и калибровки измерительного оборудования у исполнителей (тахеометров, GNSS-приёмников, нивелиров)

Информационные и организационные проблемы: множественность МСК внутри одного субъекта и отсутствие единого реестра; фрагментарность и разнообразие форматов данных; ограниченный и регламентированный доступ к параметрам перехода координат (ключам); правовая неопределённость в части ответственности за точность параметров МСК и последствия их изменения; недостаточное финансирование, дефицит квалифицированных кадров.

Способы унификации МСК: поэтапный переход к единой Государственной системе координат; создание централизованных сервисов трансформации координат; внедрение GNSS-референсных сетей; подготовка новых кадров; стандартизация форматов обмена.

Вывод: Местные системы координат остаются необходимым инструментом обеспечения точности геодезических и кадастровых работ на локальном уровне. Однако множественность МСК, устаревшие геодезические опоры, несовместимые форматы данных и ограниченность доступа к параметрам перехода создают существенные трудности в практическом применении. Решение проблем требует комплексного подхода: обновления и интеграции опорных сетей на основе GNSS, внедрения централизованных и стандартизированных сервисов трансформации координат, правового урегулирования вопросов публикации и ответственности, а также подготовки квалифицированных кадров.

Научный руководитель – ст. преподаватель А. А. Ильин
© И. А. Зуевский, А. А. Солдатова, 2026

УДК 528. 914
А. Н. Ломоносова, СГУГиТ

ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ: КАК МЕНЯЛАСЬ ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ БУМАЖНЫХ КАРТ К ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Генерализация (от лат. generalis – общий, главный) – это процесс отбора, обобщения и выделения главных элементов о местности в соответствии с масштабом и назначением карты. Невозможно показать каждый дом, дерево или изгиб реки на карте области или страны.

С переходом к цифровым технологиям суть генерализации не исчезла, но радикально изменились ее правила, исполнители и результаты.

Цель данного исследования – выявить и проанализировать изменения в подходах к картографической генерализации при переходе от бумажных технологий к цифровым.

Задачи исследования:

– проанализировать концепцию и методы классической (ручной) генерализации на бумажных картах;
– исследовать переходный этап от аналоговых карт до цифровых продуктов;
– выявить особенности автоматизированной генерализации в современных ГИС.

На бумажных картах генерализация выполняется вручную. Основные принципы: отбор объектов, упрощение линий, обобщение контуров, зависимость от масштаба. Результат – статичная, эстетичная, но раз и навсегда заданная карта.

С развитием ГИС генерализация стала: автоматической, динамической, мультимасштабной, алгоритмической. Все это обеспечивает динамическую генерализацию, но с риском потери контекста.

Для решения поставленных задач на примере районов Новосибирской области выполнить сравнение:

– какие объекты попали на старую топокарту;
– что появилось на спутниковой карте (полнота данных);
– как менялась геометрия и значимость объектов.

На примере Новосибирска видно, как за 40–50 лет изменилась логика картографирования: от «что нужно показать на карте» к «что видно на снимке». При переходе к цифре мы получили гипердетализацию, но потеряли рукотворную осмысленность, алгоритм сам решает, что важно, а что нет. Спутниковые снимки почти «сырые» данные без генерализации (генерализация минимальная и связана только с разрешением снимка). Также, разработана сравнительная таблица: генерализация на бумажных и цифровых картах.

Можно сделать вывод, что генерализация не исчезла при переходе к цифровым технологиям – она стала автоматической и динамической. Генерализация была и остается главным инструментом превращения хаоса реального мира в понятную карту. Меняются только технологии – от карандаша картографа к алгоритмам ГИС.

Научный руководитель – к.т.н., доцент, В. Е. Мизин
© А. Н. Ломоносова, 2026

УДК 528.44
А. В. Фатеева, Т. М. Хихлова, СГУГиТ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Целью данного исследования является анализ современного состояния структуры пространственных данных, используемых для обеспечения кадастровых работ, а также выявление основных проблем и перспектив их формирования и использования в Российской Федерации.

Задачи исследования:

– рассмотреть состав и структуру пространственных данных, применяемых при проведении кадастровых работ;

– выявить основные источники получения пространственных данных (ЕГРН, данные ДЗЗ, геодезические сети);

– проанализировать нормативно-правовое регулирование в сфере пространственных данных для кадастровых целей;

– оценить актуальность и полноту существующих пространственных данных на примере конкретного кадастрового квартала (или муниципального образования);

– предложить рекомендации по совершенствованию структуры пространственных данных для повышения качества кадастровых работ.

В настоящее время кадастровая деятельность невозможна без использования качественных и актуальных пространственных данных. Под пространственными данными понимается информация о пространственном положении и связанных с ним характеристиках объектов недвижимости, которая является основой для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Современная структура пространственных данных в Российской Федерации представляет собой сложную многоуровневую систему, включающую в себя сведения государственного кадастра недвижимости, данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), материалы геодезических и картографических фондов, а также результаты инженерных изысканий. Основным источником пространственных данных для кадастровых работ служит ЕГРН, содержащий сведения о границах земельных участков, зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, а также о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий. Однако анализ практической деятельности кадастровых инженеров показывает, что данные ЕГРН не всегда обладают необходимой актуальностью и точностью. Распространенной проблемой является наличие реестровых ошибок, пересечение границ, отсутствие сведений о ранее учтенных объектах, что существенно затрудняет проведение кадастровых работ и увеличивает сроки их выполнения.

В практической части работы был выполнен анализ структуры пространственных данных на примере одного из кадастровых кварталов города Новосибирска. Для этого были запрошены и проанализированы сведения из ЕГРН в виде кадастровых планов территорий, публичных карт, а также использованы данные, полученные с помощью спутниковых систем позиционирования (ГЛОНАСС/GPS) и современных геодезических приборов. В ходе работы была оценена полнота и достоверность пространственных данных. Для проведения полевых работ был использован GNSS-приемник (например, Spectra Precision SP60 или аналогичный), позволяющий получать координаты характерных точек границ объектов недвижимости с высокой точностью в режиме реального времени (RTK). Перед началом измерений была проведена калибровка оборудования, проверена работоспособность базовой станции и ровера, установлены параметры системы координат (МСК-54 – местная система координат Новосибирской области). Затем были выполнены измерения характерных точек границ нескольких земельных участков в выбранном кадастровом квартале. Полученные в ходе полевых работ координаты были сравнены с данными, содержащимися в ЕГРН. Результаты сравнения показали наличие расхождений между фактическим местоположением границ на местности и сведениями, внесенными в реестр, что подтверждает необходимость регулярного обновления и актуализации пространственных данных. Кроме того, была проведена оценка наличия и качества цифровых картографических материалов, используемых в качестве топографической основы

для кадастровых работ. Было установлено, что во многих кадастровых кварталах отсутствуют актуальные ортофотопланы или цифровые топографические карты, что вынуждает кадастровых инженеров использовать открытые картографические сервисы (публичные кадастровые карты, спутниковые снимки из открытых источников), которые не всегда обеспечивают необходимую точность и юридическую достоверность.

Результатом данной работы является систематизация современных источников пространственных данных, используемых для кадастровых работ, а также выявление основных проблем, связанных с их актуальностью, полнотой и точностью. По итогам анализа были разработаны рекомендации по совершенствованию структуры пространственных данных, включающие: необходимость регулярного обновления сведений ЕГРН на основе материалов комплексных кадастровых работ; внедрение технологий ДЗЗ высокого разрешения для оперативного получения актуальных картографических основ; создание единой федеральной системы пространственных данных с обеспечением открытого доступа для кадастровых инженеров (в рамках реализации государственной программы «Национальная система пространственных данных»). Полученные результаты могут быть использованы в качестве методических материалов для подготовки кадастровых инженеров и для совершенствования учебного процесса по дисциплинам «Кадастр недвижимости», «Геодезическое обеспечение кадастровых работ» и «Земельно-кадастровые геодезические работы».

Научный руководитель – ст. преподаватель А. А. Ильин
© А. В. Фатеева, Т. М. Хихлова, 2026

УДК 692.113
Д. П. Чесных, НКАиДХ

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ УКРЕПЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ НА МЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Мерзлые грунты в состоянии замерзания и оттаивания обладают специфическими физико-механическими свойствами, влияющими на устойчивость дорог. В Новосибирской области из-за сезонных изменений таких грунтов возникают деформации и аварийные ситуации, что повышает затраты на ремонт и укрепление оснований. Поэтому исследование методов их укрепления – актуальная задача для повышения надёжности дорог.

Цель работы – изучение способов укрепления оснований на мерзлых грунтах.

Задачи:

– проанализировать характеристики мерзлых грунтов;

– изучить литературу по теме, создать практическую модель слоя почвы и дать рекомендации;

– оценить влияние климатических факторов строительства, включая основные риски;

– исследовать свойства (влажность, плотность), влияющие на поведение грунта в мерзлом состоянии.

В работе проанализированы характеристики мерзлых грунтов и проблему строительства на них с учётом климатических и геологических факторов.

Мерзлые грунты Новосибирской области разнообразны из-за особенностей климата (холодные зимы, тёплые лета) и представляют собой сложные инженерно-геологические среды. Их физико-механические свойства изменчивы: при повышении температуры и влажности они теряют несущую способность. Состав варьируется от песчано-глиняных до суглинистых, а подъём уровня грунтовых вод может снижать прочность основания.

Основные проблемы строительства:

– пучение из-за циклов замораживания и оттаивания, вызывающее деформации конструкций;

– неустойчивость при дополнительной нагрузке, ведущая к осадкам;

– высокая водопроницаемость, усиливающая пучение;

– высокая степень сплошности, затрудняющая укрепление;

– неравномерное распределение нагрузок, провоцирующее разуплотнение;
– сезонная динамика, приводящая к дополнительным деформациям.

Методы укрепления:

– дренажные системы – регулируют уровень влаги, но требуют обслуживания;
– механические методы (инъекционная гидрофобизация) – эффективны, но затратны;
– теплоизоляционные материалы – защищают фундаменты, но нуждаются в качественной проектировке;
– геосинтетические материалы (геотекстили) – распределяют нагрузки и повышают стойкость к деформациям;
– физические методы (арматура, грунтовые мешки) – создают опорные элементы и повышают несущую способность;
– химическое укрепление (силикаты, полимеры, цемент) – увеличивает прочность и снижает проницаемость;
– комбинированные методы – сочетают дренаж и химические реагенты;
– инъекционная стабилизация – улучшает прочность с помощью растворов;
– замораживание грунта – повышает прочность временно, но требует учёта последующих деформаций;
– материалы с функцией самоусиления – адаптируются к внешним факторам, улучшая свойства грунтов.

При выборе метода важно учитывать экологичность и воздействие на окружающую среду.

Рекомендации для Новосибирской области:

– дренажные системы для снижения уровня грунтовых вод (вертикальные/горизонтальные дренажи, фильтры);
– легкие заполнители вместо тяжёлых конструкций – снижают нагрузку на основание;
– импрегнация грунтов – укрепление с помощью бетонных и полимерных растворов;
– регулярный мониторинг условий эксплуатации для своевременного реагирования.

Исследования свойств грунта включали:

– определение состава, плотности, влажности, пределов раскатывания и текучести;
– испытания образцов из Первомайского района Новосибирска (глубина 1 м);
– визуальный осмотр и классификацию (средние суглинки);
– пикнометрический метод для плотности частиц;
– метод конуса А. М. Васильева для предела текучести;
– метод раскатывания в шнур для предела раскатывания;
– эксперимент с циклами замерзания/оттаивания для оценки реакции грунта на температурные изменения.

Вывод: для укрепления оснований на мерзлых грунтах с близким залеганием грунтовых вод нужен комплексный подход: гидроизоляция водоносного слоя, вертикальное дренирование, механическое укрепление и снижение влажности основания.

Научные руководители – преподаватели И. К. Гуджеджиани, И. А. Старикова

© Д. П. Чесных, 2026

УДК 528.521

К. К. Трухина, Т. С. Науменко, СГУГиТ

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕОДОЛИТОВ

Теодолит на протяжении веков является одним из основополагающих инструментов в геодезии, землеустройстве и строительстве. Его эволюция отражает не только развитие приборостроения, но и смены научных теорий, потребностей практики и технологических возможностей. Чёткое выделение ключевых этапов в развитии теодолитов способствует систематизации знаний об истории геодезического инструментария, позволяет глубже понят логику технических инноваций и прогнозировать дальнейшие пути развития угломерных устройств.

Актуальность работы обусловлена необходимостью формирования целостного представления о становлении одного из важнейших средств измерений для студентов профильных специальностей.

Цель исследования: провести периодизацию истории развития теодолитов, выделить ключевые этапы эволюции их конструкций и охарактеризовать технические достижения, которые определили переход от одного этапа к другому

Задачи, необходимые для достижения цели:

– систематизировать критерии, лежащие в основе периодизации теодолитов;

– осуществить историко-технический анализ ранних угломерных приборов;

– охарактеризовать этапы: зарождение, классический механический, оптический и современный цифровой;

– определить перспективные направления дальнейшего совершенствования угломерных приборов.

Развитие теодолита представляет собой процесс непрерывного усовершенствования, который можно условно разделить на четыре основных этапа, различающихся метрологическими характеристиками, конструктивной и элементарной основами.

Первый этап – предыстория и зарождение (древность – XVI в.). Предшественником современного теодолита является диоптра Герона Александрийского (I в. н. э.), которая представляла собой зрительную трубку (диоптрию) и угломерный круг, позволяющий измерять как горизонтальные, так и вертикальные углы. Первый теодолит, обладавший чертами современного прибора, построил английский механик Джонс Сиссон в 1730 году. Хотя сам термин «теодолит» впервые употреблён Леонардом Диггсом в 1552 году, именно инструмент Сиссона стал прообразом приборов, предназначенных для точного измерения горизонтальных и вертикальных углов

Второй этап – классический механический (XVI–XIX вв.). Теодолит обрёл классический облик, который продержался до середины 20 века. Ключевыми изобретениями стали: верньер, который позволил резко повысить точность отсчитывания, внедрение делительных машин для нанесения штрихов на лимбы и зрительная труба с сеткой нитей. Выдающимся образцом этого периода стал теодолит Джесси Рамсдена (1785 г.), который активно применялся в геодезических работах, в том числе для измерения расстояния между Гринвичем, Лондоном и Парижем. На данном этапе точность измерений достигла 1–2″. Тем не менее, процесс измерений оставался трудоёмким, а итоговая точность напрямую зависела от квалификации наблюдателя. Приборы изготавливались из металла, отличались значительным весом и требовали бережного обращения.

Третий этап – оптическая эволюция (1920-1970-е гг.). Переломным моментом стало внедрение оптических систем отсчитывания. В оптических теодолитах процесс считывания углов осуществлялся через микроскоп со стеклянным лимбом. Это позволило исключить ошибки верньера и повысить общую точность. Появились оптические компенсаторы, которые автоматически приводили вертикальный круг в рабочее положение, нивелируя его. Теодолиты стали более герметичными, легкими и компактными. Эталонными образцами стали швейцарские теодолиты Wild (T2, T3), разработанные Генрихом Вильдом, а также советские серии ТТ и 2Т. Точность измерений выросла до 0,5–1″, а скорость и надёжность приборов заметно улучшились. Оптический теодолит оставался основным инструментом геодезистов до конца XX века и до сих пор используется в учебных целях.

Четвёртый этап – цифровая эпоха (1970-е гг. – настоящее время). Появление электронных теодолитов с угловыми датчиками сделало отсчёт автоматическим: значения выводятся на экран, исключена субъективная ошибка. В 1980-1990-х теодолит объединился с лазерным дальномером и бортовым компьютером – так родился электронный тахеометр. Современный этап характеризуется роботизацией: сервоприводы позволяют наводить прибор дистанционно или автоматически, данные передаются по радиоканалам, возможна интеграция со спутниковыми приёмниками (ГНСС) и лазерными сканерами. Точность современных роботизированных систем достигает 0,5″, а производительность выросла на порядок по сравнению с оптическими.

Каждый этап характеризуется кардинальным изменением основополагающей базы, что привело к повышению точности, производительности, надежности, а также снижению влияния человеческого фактора. Понимание логики этих этапов позволяет нам не только оценить текущий уровень развития геодезического приборостроения, но и спрогнозировать будущие разработки, которые, наверное, будут включать полную автоматизацию изменений и интеграцию с информационными системами.

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. Е. Мизин
© К. К. Трухина, Т. С. Науменко, 2026

УДК 698.3
П. В. Афонина, Е. Д. Лукьянцева, СГУГиТ

ВЕКТОРИЗАЦИЯ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В NANOCAD

Актуальность работы обусловлена необходимостью цифровизации геодезических материалов и архивных документов. В докладе подробно исследуются теоретические основы векторизации, особенности обработки геодезической документации, а также практические аспекты применения программного комплекса NanoCAD. Ключевые аспекты исследования включают сравнительный анализ растровых и векторных форматов, описание основных методов векторизации (автоматическая, полуавтоматическая и ручная), а также специфику обработки геодезических данных. Особое внимание уделяется требованиям к точности, стандартизации условных знаков и многослойной структуре данных. Практическая значимость работы заключается в разработке эффективной методики векторизации, применимой для решения широкого спектра задач в области геодезии и картографии. Представлены результаты исследования возможностей NanoCAD, включая инструменты калибровки, поддержку многослойной структуры и совместимость с отраслевыми форматами.

Качество векторизации архивных чертежей в среде NanoCAD напрямую зависит от источника получения растрового изображения. Наиболее распространенными источниками являются: сканированные PDF-файлы, PDF-экспорты из CAD-систем и фотографии, выполненные на камеру телефона линий.

Подготовка графических документов технических планов объектов недвижимости предъявляет жесткие требования к точности. Допустимая погрешность для кадастровых работ составляет не более 0,2 м. Это означает, что использование фотографий без натурных обмеров и геометрической коррекции недопустимо. Оптимальная методика работы в NanoCAD включает следующие этапы. На первом этапе оценивается источник: для сканов – проверка разрешения и наличия размерных линий; для фото – принципиальное решение о возможности использования. На втором этапе выполняется предварительная обработка во внешнем растровом редакторе: тоновая коррекция для удаления фона, бинаризация (преобразование в монохромный формат BitMap) и, в случае фото, коррекция перспективы и дисторсии. На третьем этапе изображение импортируется в NanoCAD через подсистему «Растр» с последующей калибровкой масштаба по известным размерам. На четвертом этапе выполняется гибридное редактирование: автоматическое распознавание для чистых участков в сочетании с ручной обводкой проблемных зон, утраченных линий и текстовых элементов.

Основные выводы демонстрируют преимущества использования векторизации для оцифровки архивных материалов, создания цифровых моделей и интеграции данных в современные геоинформационные системы. Исследование открывает перспективы для дальнейшего развития методов автоматической обработки и повышения точности векторизации. Сканированные чертежи с разрешением 300 dpi и выше являются единственным источником, позволяющим получить метрически точный результат, пригодный для техплана. PDF-экспорты из CAD требуют проверки масштаба и натурного подтверждения. Фотографии с телефона допустимы только при условии геометрической коррекции, калибровки по реальным размерам и обязательной сверки с натурными обмерами. В противном случае

полученный векторный чертеж может служить лишь визуальной основой, но не документом для кадастрового учета.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л. А. Максименко
© П. В. Афонина, Е. Д. Лукьянцева, 2026

УДК 711.4:725.4:625.1
О. О. Васильева, М. С. Остапенко, СГУГиТ

КОНЦЕПЦИЯ РЕНОВАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ

Известно, что учебный геодезический полигон – территория с геодезической сетью и базой для освоения студентами профессиональных навыков. В СГУГиТ такой полигон (близ д. Издревая) основан в 1957 г., в 2000-х пришёл в упадок, но последние пять лет восстанавливается. Работа по его реновации актуальна.

Целью работы является разработка концепции восстановления и развития учебного геодезического полигона СГУГиТ.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– проведен анализ инфраструктуры учебных геодезических полигонов в России;

– выполнен анализ нормативной и нормативно-технической основы создания геодезической сети и обустройства баз учебных полигонов;

– разработан проект функциональных зон развития базы учебного полигона;

– разработана принципиальная схема модернизации геодезической сети.

Объект исследования – инфраструктура геодезической сети и территория базы, предмет – концепция развития полигона.

Методы исследования: поисковый, системный анализ, сопоставление, аналогия и геоинформационный.

Анализ инфраструктуры учебных геодезических полигонов показал, что учебный геодезический полигон состоит из внешнего и внутреннего контуров. Внешний контур является геополигоном, который в основном включает в себя следующие элементы: образцовый базис; сеть микротриангуляции или линейно-угловую сеть; нивелирный полигон и контрольно-поверочную сеть. В редких случаях в этот геополигон входят образцовый азимут и гравиметрический пункт.

Внутренний контур по сути является базой. Как правило, территория базы подразделяется на следующие зоны: учебную (учебно-научную); жилую; спортивную; хозяйственную; автомобильных стоянок. Иными словами, здесь студенты выполняют камеральные работы, подготавливают технический отчет, в том числе проживают, отдыхают и занимаются спортом.

Норматив-техническое регулирование в сфере развития внешнего и внутреннего контуров учебного геодезического полигона является многоуровневым, включает следующее:

– Градостроительный кодекс Российской Федерации.

– Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных от 30.12.2015 N 431-ФЗ.

– Градостроительные документы на уровне НСО и Новосибирского района.

– СП 278.1325800.2016, СП 317.1325800.2017.

– Инструкции: ГКИНП(ГНТА) 03-010-02; ГКИНП(ОНТА)-02-262-02; ГКИНП-02-033-79; ГКИНП(ОНТА) 01-271-03.

– Постановление правительства РФ: от 21.08.2019 г. № 1080.

– Приказы Росреестра РФ: от 15.04.2002 г. № П/261; от 20.10.2020 г. № П/0386; от 23.10.2020 г. № П/0393.

– РТМ 68-8.20-93, СТО-02570823-20-96, МИ БГЕИ 40-03.

– и др.

Соблюдение этих норм и правил позволяет обеспечить эффективное землепользование и соответствие современным и перспективным технологиям в геодезии в широком смысле.

Для успешной реализации концептуальных решений рекомендуем внести изменения в правила землепользования и застройки Новолуговского сельсовета Новосибирского района Новосибирской области.

Геополигон СГУГиТ состоит из пространственного базиса второго разряда, линейно-угловой сети полигонометрии 4 класса. Высотная основа преимущественно создана нивелированием III класса. Общее количество пунктов – 56, из них шесть утрачены. В 2008 г. было заложено семь новых пунктов; из них один поврежден и один нельзя использовать, так как произведена некачественная закладка.

Для модернизации существующей геодезической сети предлагается на основании существующих пунктов развить двухступенчатую планово-высотную геодезическую сеть специального назначения.

На первой ступени создать каркасную спутниковую геодезическую сеть, где взаимное плановое положение пунктов должно быть определено со средней квадратической погрешностью 15 мм, а передача координат от ближайших пунктов ФАГС и ВГС должно быть осуществлено со средней квадратической погрешность 10 мм. Высотное положение пунктов должно быть определено нивелированием II класса.

На второй ступени предлагается применить комбинированный метод. Взаимное плановое положение пунктов в этой сети должно быть определено со средней квадратической погрешность 20 мм. Высотное положение этих пунктов должно быть определено нивелированием III класса.

Для обеспечения сохранности пунктов геодезической сети специального назначения следует произвести кадастровые работы по описанию и внесению в ЕГРН границ охранных зон пунктов после разработки технического проекта и утверждения технического отчета по развитию геодезической сети на геополигоне СГУГиТ.

Научная новизна заключается в подходе разработки концепции развития научно-учебного полевого кластера в ГИС.

Практическая значимость заключается в функциональном зонировании территории учебного полигона, которое можно использовать при разработке мастер-плана в рамках проекта планировки и застройки территории.

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. А. Калюжин
© О. О. Васильева, М. С. Остапенко, 2026

УДК 528.91
А. А. Велигаева, З. Н. Моронцева, А. Л. Доржу, НГАСУ

ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Традиционные методы расчета фундаментов требуют значительных временных затрат, часто основаны на упрощенных аналитических моделях, а в условиях сложных инженерно-геологических условий (неоднородность грунтов, высокий уровень подземных вод) подвержены рискам ошибочных расчетов. Интеграция ИИ позволит автоматизировать обработку массивов больших данных, повысить точность проектных решений, применить различные методы визуализации, оптимизировать материалоемкость строительства.

Целью данной работы явилось исследование эффективности алгоритмов ИИ для определения оптимальных геометрических параметров фундамента, обеспечивающих требуемую несущую способность и минимальную осадку при снижении себестоимости.

В ходе исследования были проанализированы нейросети ChatGPT, Gemini и Claude. Основополагающим фактором при работе с инструментами ИИ является разработка исходного задания (промта) для нейросети. При подготовке промта для генерации решений были сформированы задания с указанием на применение в расчетах основных требований СП 22.13330 (Основания зданий и сооружений), определен тип фундамента, характер постройки, регион строительства для определения глубины заложения фундамента, расчетные нагрузки

и грунтовые условия. Процесс генерации заданных условий и последующий анализ позволили сопоставить эффективность работы вышеупомянутых нейронных сетей. Лучший результат показал GPT. Он обосновал выбор длины и ширины подошвы фундамента не только вычислениями, но и экономической выгодой. Просчитал несколько вариантов габаритных размеров фундамента: выделил не проходящий по выдерживаемым нагрузкам; проходящий на границе критических нагрузок; подходящий по всем параметрам; взятый с достаточным запасом. GPT не справился с расчетом некоторых значений, таких как «показатель просадочности», а оценку сжимаемости по модулю деформации принял некорректно. Gemini Pro справился немного хуже, не предоставив вариативности в подборе габаритов подошвы фундаментов, но принял проходящее значение по нагрузкам; правильно принял значения инженерно-геологического анализа грунтовых условий, однако сделал это хуже предыдущей нейросети, не просчитав некоторые коэффициенты, например, «коэффициент пористости», а также принял некорректные значения в описании характеристик грунтов. Claude допустил ошибки в определении размеров фундамента и в анализе грунтовых условий.

В результате проведенных исследований можно отметить, что инструменты ИИ способны выполнять корректные расчёты и анализ, однако они всё ещё нуждаются в проверке. В будущем огромный потенциал имеет создание специализированной инженерной нейросети для ускорения сбора данных, анализа грунтовых условий, подбора длины и ширины подошвы фундамента, а также прогнозирования разнообразных рисков для конкретной местности, например, подъём уровня грунтовых вод, образование трещин, просадки и др. Внедрение систем на базе ИИ в проектные организации позволит сократить сроки проектирования, минимизировать влияние «человеческого фактора» для перехода к полностью цифровому управлению жизненным циклом здания.

Научный руководитель – д.т.н, доцент О. А. Коробова
© А. А. Велигаева, З. Н. Моронцева, А. Л. Доржу, 2026

УДК 528.94:528.063.3
Д. С. Жукова, Л. В. Шарафутдинова, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ

С развитием 3D-графики началась интеграция 3D-моделирования в ГИС. Вопросу 3D-моделирования рельефа посвящены работы ряда ученых, однако некоторые методические аспекты проработаны недостаточно.

Цель: создание 3D-модели рельефа учебного полигона СГУГиТ (д. Издревая) по сельхозпланам масштаба 1:10 000.

Задачи: анализ ПО и методов интерполяции, исследование векторизации горизонталей, усовершенствование методики, её апробация.

Методы исследования: поисковый, контент-анализ интернет-ресурсов, системный анализ, картометрический и геостатистический.

Анализ программного обеспечения (ПО) для 3D-моделирования рельефа показал, что их можно разделить на следующие типы: специализированные для ландшафтного дизайна и 3D-графики; CAD-системы; ГИС с модулем 3D- моделирования и инженерно-геодезические. Процесс 3D-моделирования рельефа включает два основных процесса: подготовка (создание) цифровой модели рельефа (ЦМР) и пространственная интерполяция.

Сейчас в ПО ЦМР представляют либо в виде GRID (равномерная сетка), либо TIN (неравномерная триангуляционная сетка) модели. Для пространственной интерполяции разработано 13 методов. В ПО чаще всего реализуют метод Кригинга, Гаусса и триангуляции с линейной интерполяцией, так как они дают хорошие результаты. При этом отмечают, что точность и адекватность метода зависит от характера рельефа местности.

Учебный полигон Университета (д. Издревая) располагается на четырех растровых планшетах масштаба 1:10 000. Анализ отображения на них горизонталей показал, что высота сечения рельефа на планшетах разная: на одних – 1,0 м, а на других – 2,0 м. Качество растра на планах не однородно. На отдельных участках отображение горизонталей неудовлетворительное, что приводит к затруднениям при определении типа горизонтали.

Опробование полуавтоматического режима векторизации горизонталей показало, что не целесообразно применять этот режим, так как это приводит к значительному объему исправлений полилиний.

Анализ исследования влияния шага векторизации горизонталей показал, что векторизация горизонталей с шагом больше значения высоты сечения рельефа приводит к снижению точности 3D-модели на (10 - 50) %. Также было замечено: если границы ЦМР проходят по крайним точкам отметок высот и внутри границ отсутствуют неоцифрованные участки, тогда на краях модели формируются минимальное количество некорректных горизонталей.

Следует добавить, что какой бы метод ни применялся при пространственной интерполяции, всегда появляются ложные вершины или впадины (эффект «бычьих глаз»), не отражающие реальную форму рельефа. Считают, что это связано с особенностями алгоритмов, реализованных в методах. И это является шумом, который следует исключить перед 3D- моделированием рельефа.

С учетом вышеизложенного была разработана усовершенствованная методика 3D-моделирования рельефа по растровым планам в ГИС, которая включает следующие технологические процессы: идентификация отметок высот горизонталей; формирования границы модели и векторизация; контроль; преобразование горизонталей в точки отметок высот; обоснование выбора метода пространственной интерполяции; моделирование горизонталей; исключение шумов; 3D-моделирование рельефа и экспорт в другие информационные системы. Здесь жирным шрифтом выделены предложенные нами новые технологические процессы.

Усовершенствованная методика была апробирована при создании 3D- модели рельефа учебного полигона Университета, при этом в MapInfo была выполнена векторизация и подготовка точек отметок высот, а в Surfer – 3D-моделирование рельефа.

Общее количество точек отметок высот рельефа учебного полигона составило 23283, на основании которых была построена ЦМР в виде GRID- сетки размером 100x75.

В результате перекрестной проверки методов выявили, что метод пространственной интерполяции Кригинга, и триангуляции с линейной интерполяцией дают одинаковую точность, и она 2,5 раза выше, чем у метода Гаусса. Визуальный анализ наличия эффекта «бычьих глаз» показал, что наибольшее количество наблюдается при применении в методе триангуляции с линейной интерполяцией. Поэтому за глобальный пространственный интерполятор выбрали метод Кригинга. Далее метод проб и ошибок был выбран метод исключения шумов низких частот при размере ячейки 5x5 узлов с усреднением. По завершении создана 3D-модель рельефа учебного полигона.

Научная новизна заключается в разработанных новых технологических процессах 3D-моделирования рельефа, которые позволяют повысить точность моделирования земной поверхности и проектирования планировки и застройки территории.

Практическая значимость заключается в созданной модели рельефа территории учебного полигона СГУГиТ (д. Издревая), которую можно применить при разработке 3D-модели проекта планировки и застройки, а также полученные модель и результаты векторизации горизонталей можно использовать в учебном процессе («Основы геодезии»).

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку комбинированной методики с применением различных методов пространственной интерполяции, а также методики применения фильтров в зависимости от характера шумов, рельефа местности и применяемого метода пространственной интерполяции.

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. А. Калюжин

© Д. С. Жукова, Л. В. Шарафутдинова, 2026

УДК 698.3
Е. Г. Земцова, СГУГиТ

ГЕО-РЕНОВАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ

Проект гео-реновации летнего лагеря на территории геодезического полигона СГУГиТ, нацеленный на усовершенствование условий прохождения учебно-производственной практики студентами, включает в себя несколько ключевых направлений. Поскольку геодезические полигоны со временем физически и морально устаревают, гео-реновация включает такие аспекты как физическое восстановление, технологическая модернизация и функциональное обновление. Потребуются работы по перезакладке знаков с заменой поврежденных или утраченных геодезических пунктов; расчистка территории и удаление растительности; обновление подъездных путей, учебных площадок. Необходима технологическая модернизация с установкой постоянно действующих базовых станций для работы со спутниковыми системами (ГЛОНАСС, GPS). Создание высокоточной цифровой модели местности (ЦММ) полигона с помощью лазерного сканирования и БПЛА. Для адаптации полигона под современные технологии, необходимо предусмотреть создание специальных площадок для настройки дронов и фотограмметрической обработки данных, внедрение систем геодезического мониторинга, работающих в реальном времени.

Концепция проекта подразумевает создание многофункциональной инфраструктуры для жилой, камеральной, досуговой и технических зон, с учетом требований безопасности, санитарных и противопожарных норм. Пространственную организацию объектов необходимо оптимизировать на существующую геодезическую инфраструктуру полигона. Обустройство учебно-практического лагеря позволит обеспечить комфортные условия проживания и работы обучающихся, повысить качество практической подготовки будущих геодезистов, рационально использовать территорию полигона и поддерживать сохранность существующей геодезической инфраструктуры.

Для реализации проекта обустройства учебно-практического лагеря на территории геодезического полигона применён комплексный подход с учётом нормативного регулирования, функционального зонирования и проверенных строительных технологий. Для наглядного примера строений была использована нейросеть Яндекс.Алиса, которая создала на основе 3D-модели-наброска полноценные объекты недвижимости. Проект гарантирует создание комфортной, безопасной и функционально сбалансированной образовательной среды для учебно-практической подготовки студентов. Климатические и географические условия региона учтены при выборе фундаментов, материалов кровли и изоляции, а модульный принцип проектирования отдельных объектов упрощает монтаж и последующую эксплуатацию. Реализация проекта по обустройству летнего лагеря обеспечит создание современной учебно-практической базы на территории геодезического полигона. Созданная инфраструктура позволит повысить эффективность прохождения летней производственной практики студентами, обеспечит соблюдение всех нормативных требований и послужит примером рационального использования территории для образовательных целей. Дальнейшие этапы реализации проекта включают разработку конструктивных решений строений, уточнение сметных расчетов с учетом региональных особенностей и подбор подрядных организаций для выполнения строительно-монтажных работ.

Научный руководитель – к.т.н, доцент Л. А. Максименко

© Е. Г. Земцова, 2026

УДК 698.3
С. Е. Иванов, СГУГиТ

3D-МОДЕЛЬ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ

При обработке материалов топографической съёмки геодезического полигона исходные данные поступают в виде набора дискретных точек с координатами (X, Y, Z). Эти точки имеют неравномерную плотность и не покрывают всю площадь сплошным слоем, что делает невозможным их прямое использование для инженерного проектирования. Проблема заключается в необходимости преобразования дискретных измерений в непрерывную поверхность рельефа с минимальными искажениями. Актуальность работы обусловлена тем, что ранее без применения специальных методов интерполяции создать качественную 3D-модель по прямым замерам было невозможно, прямое соединение точек приводило к шумовым эффектам, артефактам и нереалистичным острым граням.

Целью исследования является разработка и обоснование методики обработки первичных топографических данных для построения достоверной цифровой модели рельефа, пригодной для дальнейшего инженерного проектирования расположения объектов геодезического полигона. В основе исследования лежит гипотеза о том, что применение геостатистического метода интерполяции (Кригинга) с последующим построением TIN-модели позволяет сгладить случайные ошибки измерений и создать наиболее вероятную поверхность рельефа. Предполагается, что комбинация специализированного ПО для интерполяции (Surfer) и CAD-платформы (NanoCAD) обеспечивает необходимую точность и функциональность для инженерных расчётов, включая расчёт объёмов и построение горизонталей.

В работе использованы следующие методы: метод Кригинга (Kriging) – геостатистическая интерполяция для построения Grid-модели (регулярной сетки), учитывающая пространственную корреляцию данных и позволяющая оценить погрешность; метод визуальной оценки, созданной Grid-модели для контроля отсутствия артефактов (резких пиков, провалов) и соответствия логике рельефа; метод экспорта данных из Surfer в систему автоматизированного проектирования NanoCAD; метод построения TIN-модели (Triangulated Irregular Network) – нерегулярной триангуляционной сети из треугольников, соединяющих ближайшие точки; метод сравнительного анализа горизонталей (изолиний), полученных в NanoCAD и Surfer, для верификации корректности передачи данных.

Исходные данные – набор дискретных точек (X, Y, Z) с неравномерной плотностью, на основе которых в Surfer построена Grid-модель, которая экспортирована в NanoCAD, где на основе обработанных точек построена TIN-модель. Сравнительный анализ результатов показал, что изолинии, построенные в ПО NanoCAD, не расходятся с ранее утверждённой моделью в ПО Surfer. Итогом работы является обоснованная и апробированная последовательность действий, позволяющая получить достоверную топографическую поверхность. После успешного завершения всех этапов проверки можно переходить к зонированию территории и проектированию расположения объектов полигона.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л. А. Максименко
© С. Е. Иванов, 2026

УДК 004.94
А. Г. Коченева, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДАНИЯ ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ

Эффективная подготовка геодезических кадров и проведение научных исследований на геодезическом полигоне СГУГиТ требуют создания современной инфраструктуры, объединяющей учебные, событийные и бытовые функции. Целью данной работы является разработка

архитектурно-планировочного решения многофункционального здания, обеспечивающего комфортные условия для обучения, проведения массовых мероприятий и временного проживания. В ходе работы были поставлены следующие задачи: определение оптимального набора помещений для различных режимов использования, разработка объёмно-планировочной структуры с чётким зонированием этажей и разделением потоков посетителей, обеспечение соответствия требованиям пожарной безопасности и эргономики, а также выполнение трёхмерного моделирования и реалистичной визуализации объекта.

В основе архитектурной концепции лежит компактное симметричное здание с поэтажным функциональным зонированием. На первом этаже расположены охранный пункт, просторный холл, два санузла, гардероб с двумя окнами приёма и выдачи одежды, а также конференц-зал на 300 человек. Зал оснащён сценой, балконом и будкой звукорежиссёра; для соответствия нормам безопасности предусмотрены отдельные пожарные выходы на улицу. На втором этаже находится учебная аудитория с рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами, предназначенная для лекций, семинаров, проектной деятельности и работы с цифровыми моделями. Там же организован балкон, который можно использовать для обзора окружающей территории или как рекреационную зону. Третий этаж включает общежитие на 40 человек (комнаты на 2, 3 или 4 спальных места) с санитарно-бытовыми помещениями: ванные комнаты, санузлы, прачечная. Рядом расположен буфет с зоной выдачи, обеденной зоной, кухней и зоной отдыха для персонала. Напротив общежития предусмотрена большая крытая терраса для отдыха и мероприятий в тёплое время года. В проекте в одной лестничной клетке предусмотрены две лестницы, ведущие на все этажи, для разделения потоков посетителей, а также на случай чрезвычайной ситуации для безопасной и удобной эвакуации.

Разработанный проект объединяет общественные мероприятия, учебный процесс и временное проживание в одном здании, пригодном для круглогодичной эксплуатации. Многофункциональность достигнута за счёт чёткого зонирования по этажам и отсутствия пересечения потоков людей. Реалистичная визуализация (выполненная с использованием программного комплекса Lumion) подтвердила архитектурную целостность и функциональность решения. Проект реализован на материально-технической базе учебно-образовательной лаборатории информационного моделирования и прототипирования СГУГиТ.

Научный руководитель – ст. преподаватель Д. Н. Раков

© А. Г. Коченева, 2026

УДК 338.24

А. Н. Ломоносова, СГУГиТ

МАРКИРОВКА И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ МАТЕРИАЛА В ЦИФРОВОМ ДОКУМЕНТООБОРОТЕ

В условиях цифровой трансформации экономики особое значение приобретает внедрение систем маркировки и прослеживаемости строительного материала в цифровом документообороте. Изучение данной темы способствует формированию знаний о контроле качества и управления в строительстве. Цель исследования – определение значимости внедрения маркировки и систем прослеживаемости материалов в цифровом документообороте для повышения эффективности и прозрачности строительной отрасли. В задачи исследования входили вопросы организации проведения маркировки в обеспечении строительства; методы оценки масштабов внедрения цифровых систем в строительстве; маркировка строительных материалов на рынке и цифровизация их продвижения.

При проведении анализа процессов маркировки материалов в обеспечении строительства были выявлены следующие проблемы: разрыв связи между физическим материалом и документами (сертификат лежит в папке, материал – на складе); невозможность проверки в точке продажи (покупатель не может отличить оригинал от подделки); потеря истории при перепродаже или перемещении материала между подрядчиками. Анализ масштаба внедрения цифровых систем показал, что доля материалов с цифровым паспортом – менее 0,5%; доля чеков, содержащих ID

партии – менее 0,1%. Можно сделать вывод, что рынок строительных материалов находится на начальной стадии цифровой трансформации. В ходе исследования было проведено анкетирование на тему «маркировка и прослеживаемость материала в цифровом документообороте» среди обучающихся (89 респондентов) и основных потребителей строительных материалов (8 респондентов). На основании опроса сделан вывод о том, что тема данного исследования требует широкого освещения среди молодежи в рамках научно-познавательной и воспитательной деятельности. Для актуализации темы исследования были разработаны схемы, показывающие взаимодействие изготовителей с разработчиками цифровых технологий (на примере дополненной реальности). Построена полная информационная модель прослеживаемости материала на примере производства цемента: от замеса на заводе до возврата денег покупателя по QR-коду. Выявлены ключевые точки доверия потребителя: сканирование на полке, QR в чеке, возможность проверки без лаборатории.

Практическая ценность проделанной работы: для потребителя – простой и быстрый способ отличить оригинальный материал от подделки непосредственно при приобретении товара; для розничной сети – снижение возвратов и повышение доверия за счет прозрачности; для производителя – защита бренда от фальсификации и сбор информации о продажах каждой партии. Разработанная модель и сопутствующие документы дают полное и наглядное описание того, как партия строительного материала «путешествует» от завода до покупателя, где каждый участник цепочки может проверить её подлинность и качество в любой момент. В заключении следует отметить, что маркировка и прослеживаемость сегодня являются инструментом доверия, который оправдывает себя за счет сокращения дефектов и возвратов, предоставляя потребителю простой и быстрый способ контроля качества. Цифровой QR-код на упаковке строительного материала решает проблему, которую годами не могли решить бумажные сертификаты и судебные разбирательства. Маркировка и прослеживаемость материала в документообороте, несомненно, способствует развитию цифровой трансформации рынка строительных материалов и недвижимости.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л. А. Максименко
© А. Н. Ломоносова, 2026

УДК: 625.72.082.4
Д. А. Поцелуева, А. М. Мамурова, СГУГиТ

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКОРОСТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В условиях стремительного развития транспортной инфраструктуры особое значение приобретает точность и надежность выполнения строительных работ. Скоростные автомобильные трассы предъявляют повышенные требования к качеству проектирования и реализации, поскольку даже незначительные отклонения могут повлиять на безопасность движения. В этой связи геодезическое обеспечение становится важнейшим элементом всего строительного процесса, начиная от этапа изысканий и заканчивая контролем состояния готового объекта.

Цель работы заключается в исследовании эффективности применения современных геодезических методов и инструментов для обеспечения точности и темпов строительства скоростных дорог. Современная геодезия значительно отличается от традиционных методов, которые основывались преимущественно на ручных измерениях и длительной обработке данных. Сегодня на первый план выходят цифровые технологии, позволяющие получать, анализировать и использовать пространственную информацию практически в реальном времени. Это существенно ускоряет процесс строительства и снижает вероятность ошибок.

Одной из ключевых технологий является использование спутниковой навигации, в частности системы GPS. Она обеспечивает возможность оперативного определения координат точек на местности с высокой степенью точности. Применение GPS особенно эффективно при строительстве протяжённых объектов, где важно обеспечить единое координатное

пространство на всей длине трассы. Автоматизация таких процессов позволяет не только повысить качество работ, но и сократить сроки их выполнения. Дополнительным преимуществом современных геодезических технологий является возможность создания детализированных цифровых моделей местности. Эти модели используются для анализа рельефа, планирования работ и расчёта объёмов материалов. В сочетании с программными средствами они становятся мощным инструментом для принятия инженерных решений. Стоит отметить, что все данные от GPS/GNSS-приемников и сканеров импортируются в NanoCAD (с модулями GeoniCS или Топоплан). В ПО NanoCAD рассчитывают идеальные повороты (клотоиды). При скорости 130 км/ч недопустим резкий вход в поворот. Программа рассчитывает клотоиду – плавную кривую, где радиус меняется постепенно. Это гарантирует, что машину не вынесет с трассы центробежной силой. Производится расчет объемов земляных работ, программа сравнивает поверхность «как было» и «как должно быть» по проекту, производится вычисление, сколько кубов грунта нужно вывести или засыпать. После завершения строительства возникает необходимость постоянного контроля состояния дорожного полотна и инженерных сооружений.

Таким образом, рассмотренные выше технологии позволяют своевременно отслеживать изменения в геометрии дороги, выявлять деформации и прогнозировать возможные повреждения при интенсивной эксплуатации дорожного полотна.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л. А. Максименко
© А. М. Мамурова, Д. А. Поцелуева, 2026

УДК 69.057
У. Е. Тимофеева, СГУГиТ

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМОВ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРА

Актуальность исследования обусловлена значительным интересом к аддитивным технологиям как со стороны разработчиков, так и со стороны потребителей. Способ 3D-печати развивается с начала 1980-х годов. Данный метод изготовления применяют для самых разнообразных изделий – от предметов декора до изделий промышленности. В основном, принцип создания объемного предмета заключается в последовательном нанесении множества слоев материала по заложенной 3D-модели. Такая технология получения изделий называется экструзией. Цифровая модель разделяется на слои специальной программой, после чего принтер печатает их, постепенно формируя трехмерный объект.

Цель работы заключается в исследовании факторов, влияющих на внедрение аддитивных технологий в массовое строительство. Можно выделить следующие современные методы 3D-печати в строительстве: послойная экструзия, портальные принтеры и роботизированные манипуляторы. Для объемной печати домов используют специально разработанные строительные смеси, геополимеры и композитные материалы. Основной материал для аддитивного производства – специальный мелкозернистый бетон. Он производится по специальной рецептуре с учётом особенностей здания. Для повышения прочности и придания подвижности в бетон добавляют пластификаторы. Также используют: коммерческие бетонные смеси, геополимерный бетон, специальные растворы, композиты с армирующими добавками, альтернативные материалы, которые расширяют возможности экологичного и доступного строительства (глина, рисовые отходы, солома, песок). Процесс строительства дома с помощью 3D-принтера предусматривает несколько этапов: проектирование трехмерного проекта в системах автоматизированного проектирования, подготовку площадки и расходных материалов, печать и отделку. Технология основана на послойном нанесении материалов по заложенной 3D-модели.

Изменение формы или состава каждого слоя позволяет создавать объекты, которые сложно или невозможно построить традиционными методами. Первый в России и Европе дом, напечатанный полностью на 3D-устройстве, появился в подмосковном Ступино в 2017 году. Проект был разработан российской компанией Apis Cor, на печать ушло всего 24 часа. Самое

большое здание в мире, изготовленное при помощи технологии послойного синтеза, создано иркутской компанией Apis Cor и стоит в Дубае. В Ярославле расположен 3D-дом: конструкция собрана по принципу конструктора и соответствует всем российским нормам индивидуального жилищного строительства. За последние годы в России достигнут значительный прогресс в области технологии строительной 3D-печати.

Перспективы применения аддитивных технологий в строительной области связаны с возможностью быстрого и доступного возведения зданий, экономии материалов, гибкостью в проектировании, снижением трудозатрат и экологической устойчивостью. Однако массовое внедрение технологии сталкивается с рядом проблем: отсутствие унифицированных норм и стандартов, нехватка специалистов, высокая стоимость оборудования.

Для актуализации темы исследования был разработан информационный буклет «Перспективы строительства домов с помощью 3D-принтеров».

Таким образом, технология строительства домов с помощью установки для послойного изготовления объектов открывает новые горизонты для современной строительной отрасли. Уже сегодня 3D-печать успешно применяется в пилотных проектах, демонстрируя свою эффективность и перспективность. Для массового внедрения этой технологии необходимо решить ряд важных задач. Среди них – разработка и утверждение стандартов и нормативов, снижение стоимости оборудования, подготовка квалифицированных специалистов. Кроме того, требуется дальнейшее исследование долговечности и надёжности напечатанных конструкций.

Научный руководитель – старший преподаватель, Д. Н. Раков
© У. Е. Тимофеева, 2026

УДК 528.91
С. А. Фролова, СГУГиТ

СОВРЕМЕННЫЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ПРЕЗЕНТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

На сегодняшний день современный мир предъявляет высокие требования ко всему визуальному контенту, предназначенному для широкой аудитории. Развивающиеся генеративные нейросетевые технологии создают новые возможности и идеи для создания творческого и визуального контента.

Актуальность данного исследования обусловлена освоением новых возможностей, представляемых нейронными сетями для создания качественных, быстрых и уникальных рекламных и презентационных материалов, а также анализом того, как искусственный интеллект (ИИ) меняет рабочий процесс работы современных менеджеров, маркетологов и дизайнеров.

Целью данной работы является анализ современных нейросетевых технологий, используемых для создания презентаций, буклетов и брошюр, а также оценка эффективности этих технологий. Задачами работы является: нахождение и рассмотрение нейросетевых приложений для создания презентаций, буклетов и брошюр; оценка их способностей в практическом применении.

В результате проведённого поиска были найдены и рассмотрены такие сервисы ИИ как, ChatGPT, Clipdrop (от Stability AI), Sokratic.ru, Gamma App и др. В соответствии с поставленными задачами практическая часть исследования была посвящена созданию презентации на тему «Как студенты используют генеративный искусственный интеллект в образовательном процессе». Разработка такой презентации была поручена Sokratic.ru (ИИ-платформа для генерации презентаций, которая за 1-2 минуты создаёт готовый набор слайдов по определённой теме) посредством формулировки промта следующего содержания «Как студенты используют генеративный искусственный интеллект в образовательном процессе». Данный ИИ был выбран из многих других потому, что он отлично подходит для создания уникальных фонов и атмосферных иллюстрации. Sokratic.ru может составлять диаграммы, статистику и интеграции. После первой генерации презентация получилась корректной и не потребовала

дальнейших правок. Sokratic.ru сделал вывод: «студенты применяют генеративный ИИ для автоматизации создания учебных материалов, как помощь в программировании и технических заданиях, для развития творческого потенциала и визуализации». Готовая презентация получилась понятной и читаемой, в презентации были представлены статистика, а также алгоритм интеграции. Оценивая результат созданной презентации, которую разработал искусственный интеллект (Sokratic.ru), можно сказать, что использовать ИИ для создания презентаций можно, но не злоупотреблять этим и вносить авторские элементы в созданный презентационный материал.

В заключение, можно отметить, что в индустрии визуальных коммуникаций были разработаны нейронные сети, которые превратили создание презентационных материалов в понятный, творческий и быстрый процесс. Исследования показывают, что гибридная модель в настоящее время является наиболее эффективной. Искусственный интеллект не заменяет дизайнера, а расширяет его роль от ремесленника до стратега и художественного руководителя. Логичным продолжением является интеграция нейронных сетей в стандартные офисные пакеты, что в конечном итоге стирает грань между дизайном и визуализацией.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л. А. Максименко
© С. А. Фролова, 2026

УДК 355.43
М. А. Авраменко, А. Д. Бродников, Г. А. Гребнев, СГУГиТ

ХОЛОДНАЯ ВОЙНА: ЯДЕРНОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ США И СССР

Актуальность: ядерное противостояние СССР и США в период холодной войны (1947–1991) по сей день остаётся одним из ключевых факторов, определивших архитектуру современной международной безопасности. Понимание логики ядерного сдерживания необходимо для осмысления актуальных геополитических процессов.

Цель исследования: проанализировать механизмы ядерного противостояния сверхдержав, рассмотреть конкретные примеры эскалации и деэскалации конфликта, а также оценить последствия гонки вооружений для мировой безопасности.

Задачи: охарактеризовать этапы ядерной гонки вооружений; рассмотреть технические характеристики ключевых испытаний ядерного оружия; проанализировать Карибский кризис как кульминацию противостояния; раскрыть содержание доктрины взаимного гарантированного уничтожения (MAD).

Ядерное противостояние СССР и США начало формироваться с момента атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки в 1945 году. В ответ на монополию США Советский Союз провёл первое ядерное испытание в 1949 году, запустив гонку вооружений, которая к 1960-м годам вывела арсеналы обеих держав на уровень, достаточный для многократного уничтожения всего живого на Земле.

Кульминацией технологического соревнования стало испытание советской термоядерной бомбы АН602, получившей название «Царь-бомба», 30 октября 1961 года на архипелаге Новая Земля. Мощность взрыва составила 58,6 мегатонны в тротиловом эквиваленте. Принципиально важно, что первоначальный проект предусматривал мощность около 100 мегатонн, однако советские учёные под руководством А.Д. Сахарова приняли решение вдвое снизить заряд – из опасений за безопасность самолёта-носителя и риска неуправляемого радиоактивного заражения. Световое излучение взрыва наблюдалось на расстоянии свыше 1000 км, ударная волна трижды обогнула земной шар.

Моделирование поражающих факторов при гипотетическом взрыве Царь-бомбы над центром Москвы свидетельствует о следующих радиусах поражения: огненный шар диаметром около 4–5 км полностью испаряет всё в районе Кремля; зона мгновенной гибели (избыточное давление свыше 20 кПа) охватывает радиус около 20 км, поглощая весь центр города до Садового кольца и за его пределы; полное разрушение зданий фиксируется в радиусе 35–40 км, что

соответствует территории внутри МКАД; ожоги третьей степени люди получили бы на расстоянии до 100 км от эпицентра.

В октябре 1962 года Карибский кризис поставил человечество на грань ядерной войны. Размещение советских ракет на Кубе и ответная морская блокада со стороны США создали ситуацию, при которой любой просчёт мог спровоцировать глобальную катастрофу. Дипломатическое урегулирование кризиса продемонстрировало, что обе стороны осознавали взаимно гарантированное уничтожение (MAD – Mutually Assured Destruction) как сдерживающий фактор: первый удар означал собственную гибель.

Выводы: ядерное противостояние холодной войны наглядно демонстрирует парадокс сдерживания: наращивание разрушительного потенциала исторически снижало вероятность его применения. Царь-бомба стала не боевым оружием, а символом технологических возможностей и одновременно – пределов допустимого риска. Карибский кризис подтвердил, что рациональное поведение лидеров в условиях взаимного уничтожения является ключевым стабилизирующим фактором. Данный исторический опыт сохраняет актуальность в условиях современного многополярного мира, где число ядерных держав достигло девяти.

Научный руководитель – к.и.н., доцент Гашенко В. А.
© М. А. Авраменко, А. Д. Бродников, Г. А. Гребнев, 2026

УДК.929
Е. И. Алабугин, М. Ю. Петрищев, НКАиДХ

ОБРАЗ АЛЕКСАНДРА ПОКРЫШКИНА В ЗАРУБЕЖНЫХ СМИ И ЛИТЕРАТУРЕ

Образ Александра Покрышкина, одного из самых известных советских летчиков-асов Второй мировой войны, представляет собой интересный и многогранный предмет исследования, особенно в контексте его восприятия в зарубежных СМИ. В условиях глобализации и взаимопроникновения культур, изучение того, как иностранные публикации формируют представление о таких исторических фигурах, как Покрышкин, становится особенно актуальным. Этот вопрос не только затрагивает аспекты военной истории, но и открывает новые горизонты для понимания культурных и социальных процессов, происходящих в разных странах.

Актуальность исследования также связана с обогащением международной памяти о Второй мировой войне и анализом восприятия советских героев за границей.

Цель: определить и проанализировать образ Александра Покрышкина в зарубежных СМИ и литературе.

Задачи:

– исследовать содержание зарубежных публикаций о Покрышкине;
– проанализировать комикс 1945 года и его символическое значение;
– оценить влияние образа Покрышкина на международное восприятие советских летчиков.

Зарубежные публикации об Александре Покрышкине выделяются разнообразием подходов и стилевых решений, что отражает сложность восприятия его фигуры не только как военного летчика, но и как символа определенной исторической эпохи. Особенно ярко его описывали американские СМИ. Началом уважения к нашему ассу в США положила речь президент США Франклина Рузвельта, выступая в августе 1944 г. в американском Конгрессе, так говорил о нем: «Покрышкин – несомненно, самый выдающийся летчик Второй мировой войны». В июне 1943 г. Александр Иванович был награжден одной из высших боевых наград США – медалью США «For distinguished service» («За выдающиеся заслуги»). Отмечая это событие, американские газеты писали: «Лучший летчик-истребитель в нынешней войне – русский». Газеты «Нью-Йорк Таймс» и «Нью-Йорк Геральд Трибьюн» и журнал «Таймс» вслед за президентом США Рузвельтом писали: «Лучший летчик-истребитель в нынешней войне – русский» в августе 1943 года эти газеты вышли с такими заголовками. В публикации описывались боевые подвиги летчика, отмечалось, что он сбил 59 немецких самолетов. Также в 1945 году

в Америке появился комикс, посвященный Покрышкину. В Германии в 1975 году вышла книга «История воздушной войны. 1910–1970», в которой упоминается Александр Покрышкин.

Также в ФРГ была популярна книга американских историков авиации Р. Толивера и Т. Констебля о лучшем асе люфтваффе Э. Хартмане, в которой есть глава «Сталинские соколы», посвященная Покрышкину. Р. Толивер и Т. Констебль, авторы книги о Э. Хартмане, в главе «Сталинские соколы» главное место отводят А. И. Покрышкину. Напечатана книга немецкого генерала В. Швабедиссена «Сталинские соколы. Анализ действий советской авиации 1941–1945 гг.», где он описывает действия русских и немецких ассов, но без конкретных фамилий. Покрышкин также стал героем одного из самых знаменитых документальных сериалов о войне. В советско-американской ленте 1978 года, носившей название «Неизвестная война» (в советском варианте – «Великая Отечественная»), Покрышкин для серии «Война в воздухе» давал интервью американскому актеру Берту Ланкастеру, выступавшему в роли ведущего. Западные СМИ, описывая Александра Покрышкина, создают многослойный образ, в котором отражаются не только его личные достижения, но и сложные отношения между личностью и государством, историей и мифом. Это впечатление дополняется усиливающимся интересом к представлению советских героев, которое становится актуальным в условиях современных международных конфликтов. В конечном итоге, обсуждение фигуры Покрышкина в зарубежной прессе служит индикатором изменения восприятия советского наследия в контексте истории Второй мировой войны, подчеркивая важность исторических нарративов и их влияние на понимание настоящего.

С развитием цифровых технологий и социальных медиа, образ Покрышкина также стал доступен для более широкой аудитории. Современные платформы не только демонстрируют традиционные биографические материалы, но и представляют исследования, основанные на фактических данных, что придает дополнительную ценность образу Покрышкина.

Анализ зарубежных публикаций о Покрышкине показывает, что его образ часто ассоциируется с идеалами мужества и решительности. В статьях и репортажах, опубликованных в различных странах, подчеркиваются его достижения в воздушных боях, что создает представление о нем как о выдающемся летчике, способном на героизм в самых сложных условиях. Это восприятие, в свою очередь, формирует более широкое понимание советских военных героев в международной культуре, где Покрышкин становится одним из символов борьбы против фашизма.

Перспективы исследования репрезентации русских военных героев открывают новые горизонты для дальнейшего анализа. Важно продолжать изучать, как различные культурные и исторические контексты влияют на восприятие таких фигур, как Покрышкин, и как они могут быть использованы для формирования общественного мнения в разных странах. Таким образом, работа над темой образа Александра Покрышкина в зарубежных СМИ не только углубляет наше понимание его личности, но и способствует более широкому осмыслению роли военных героев в международной истории и культуре.

Научные руководители – преподаватели И. К. Гуджеджиани, И. А. Старикова
© Е. И. Алабугин, М. Ю. Петрищев, 2026

УДК 93/94
К. В. Будаев. СГУГиТ

ЗАПАДНИКИ И СЛАВЯНОФИЛЫ: ДИАЛОГ МИРОВОЗЗРЕНИЙ

Дискуссия между западниками и славянофилами, развернувшаяся в русской общественной мысли 1830–1840-х годов, до сих пор остаётся смысловым ядром отечественной идентичности. Вопрос о цивилизационной принадлежности России, о соотношении универсальных законов развития и национальной самобытности вновь обостряется в периоды социальных трансформаций. Обращение к истокам этого спора позволяет глубже понять современные поиски национальной идеи и пути развития страны.

Цель исследования: проанализировать идейное противостояние западников и славянофилов, выявить основные концепции каждого направления и определить их влияние на формирование русской общественной мысли.

Задачи:

– охарактеризовать исторический контекст возникновения двух течений;

– раскрыть взгляды ключевых представителей славянофильства и западничества;

– провести сравнительный анализ их идей, выделив сильные и слабые стороны каждой доктрины;

– сформулировать выводы о значении этого диалога для последующего развития России.

После поражения декабристов в 1825 г. открытая политическая деятельность стала невозможной, однако потребность осмыслить место России в мире усилилась. Знакомство с Европой в ходе Заграничных походов русской армии (1813–1815 гг.) обнажило контраст между европейским укладом и российскими порядками. Интеллектуальная жизнь сосредоточилась в литературных салонах Москвы и Петербурга, где развернулась полемика о путях развития страны.

Славянофилы (А. С. Хомяков, И. В. Киреевский, К. С. Аксаков, Ю. Ф. Самарин) отстаивали идею самобытного пути России. Основой национальной жизни они считали православие и крестьянскую общину, в которой видели воплощение «соборности» – свободного единения людей на основе любви и взаимопомощи. Критикуя петровские реформы за насильственный разрыв с традицией, они призывали не к механическому возврату в прошлое, а к развитию органических начал русской культуры. Важным вкладом славянофилов стала разработка понятия «цельность духа» (И. В. Киреевский), противопоставленного западному рационализму, и теории «негосударственного» народа (К. С. Аксаков), согласно которой народ ищет не политической власти, а внутренней правды.

Западники (П. Я. Чаадаев, В. Г. Белинский, Т. Н. Грановский) исходили из единства мирового исторического процесса. Россия, по их мнению, представляет собой часть Европы, но отставшую в своём развитии. Они положительно оценивали реформы Петра I как начало приобщения страны к цивилизации. Программа западников включала отмену крепостного права, введение гражданских свобод, развитие просвещения и науки. Публикация «Философического письма» П. Я. Чаадаева (1836 г.) стала катализатором полемики, поставив вопрос об исторической судьбе России с предельной остротой. В дальнейшем идеи западников развивались как в умеренно-либеральном ключе (Т. Н. Грановский), так и в радикально-демократическом (В. Г. Белинский).

Ключевое различие подходов проявилось в оценке исторического опыта. Сторонники самобытности (славянофилы) акцентировали внимание на уникальных чертах национального характера и быта, углубленно исследуя крестьянскую общину и религиозные основы. Их оппоненты (западники), напротив, делали ставку на универсальные механизмы прогресса, доказывая, что преодоление отсталости возможно лишь через усвоение достижений европейской цивилизации. Если первые видели риск в утрате культурного кода, то вторые – в консервации социального застоя. При этом обе стороны руководствовались не корыстными мотивами, а искренним стремлением к благу Отечества, что превращало их полемику в поиск оптимальной модели будущего.

Подведем итоги. Спор западников и славянофилов впервые в русской мысли сформулировал фундаментальную дилемму: является ли Россия частью европейской цивилизации или представляет собой самостоятельный культурный мир. Оба течения создали целостные идеологические конструкции, которые легли в основу дальнейших общественных движений – от либералов и народников до почвенников и евразийцев. Исторический опыт показал, что абсолютизация любой из позиций ведёт к тупику: модернизация без учёта национальной специфики оборачивается отторжением, а изоляционизм консервирует отсталость. Выделим главный урок спора – необходимость синтеза универсальных достижений цивилизации и бережного отношения к культурной традиции. Именно этот синтез позволяет выстраивать устойчивую стратегию развития, отвечающую на вызовы времени без утраты самобытности.

Научный руководитель – к.и.н., зав. кафедрой, Е. В. Сотникова

© К. В. Будаев, 2026

УДК. 355.425.4
М. А. Быков, Е. Р. Вагайцев, НКАиДХ

ИСТОРИЯ СВАНСКОГО ПАРТИЗАНСКОГО ОТРЯДА НА КАВКАЗЕ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

В 1942–1943 гг. Кавказ стал ареной ожесточенных боев, что обусловило активизацию партизанских формирований, в числе которых выделялся Сванский отряд.

Актуальность исследования заключается в необходимости напомнить, что победа в Великой Отечественной войне была общая, что все народы СССР ее приближали как могли, это исследование важно для сохранения исторической памяти.

Цель – исследовать и представить всесторонний исторический анализ деятельности Сванского партизанского отряда на Северном Кавказе в период Великой Отечественной войны. Показать значимость национальных отрядов в годы Великой Отечественной войны.

Задачи:

– изучить исторические источники и литературные данные о Сванском партизанском отряде и общем движении на Северном Кавказе;

– собрать данные о социальном составе и этническом разнообразии участников отряда;

– анализировать военные операции и методы борьбы с оккупантами;

– сформулировать выводы о значении отряда для региональной и общесоюзной истории Великой Отечественной войны.

Кавказ в период 1942–1943 годов представлял собой стратегически важный регион с точки зрения планов военных действий как гитлеровской Германии, так и советского руководства. Географическое положение Кавказа обеспечивало контроль над поставками нефти из Баку, что делало этот район ключевым объектом военных операций и борьбы за ресурсы. Партизанское движение на Кавказе развивалось в условиях жестоких репрессий и нестабильности, усугубленных этническими конфликтами и социальным напряжением, вызванным насильственными депортациями некоторых народов региона. Несмотря на это, местное население активно включалось в антифашистские, диверсионные операции, направленные против оккупантов и их пособников.

Начальный этап партизанского сопротивления на Кавказе характеризовался распыленностью и нерегулярностью действий, что обусловило необходимость создания более организованных и централизованных партизанских формирований. Именно в таких условиях возникла идея о формировании специализированного отряда, способного эффективно координировать действия отдельных групп. Инициаторами создания Сванского партизанского отряда стали представители местного подполья, включая активистов национальных движений и бывших красноармейцев, а также Лаврентия Берия, который прибыл на Кавказ в тяжелое время, во главе отряда стал профессиональный военный, кадровый офицер войск НКВД Н. Лукашев. К нашему сожалению, мы не нашли никаких данных о этом человеке. Ни в военных архивах Грузии ни России.

Состав Сванского отряда был этнически разнородным: основную массу составляли сваны, к ним присоединились и представители других народностей: карачаевцы, черкесы, русские и другие. Основной тактикой, которой придерживался отряд, стали внезапные засады на вражеские караваны и гарнизоны, что позволяло наносить ощутимый урон противнику и минимизировать собственные потери. Особое значение имело умелое использование горного рельефа, позволяющее скрытно перемещаться и неожиданно атаковать в узких ущельях и лесистых склонах. Важной формой боевых операций становились разведывательные миссии. Отряд регулярно отправлял группы разведчиков, которые собирали данные о дислокации вражеских подразделений, маршрутах снабжения и состоянии оборонительных построек. Разведчики также принимали участие в диверсиях на коммуникациях, подрывах мостов, что сильно затрудняло перемещение немецких войск и их снабжение. Также бойцы часто выступали в качестве проводников, проводили спасательные операции.

Члены Сванского отряда участвовали в уникальной, интересной и сложной операции на Эльбрусе. 21 августа 1942 года на Эльбрусе был водружен немецкий флаг – так немецкая

армия демонстрировала свое превосходство на Кавказе. 13 февраля 1943 года он был снят с вершины. В тяжелейших погодных условиях группа советских альпинистов, в которую входили и сванские партизаны, смогла совершить восхождение и установить на вершине флаг Советского Союза. Два бойца из этого отряда, двоюродные братья Бекну и Габриэль Хергиани, принимали участие в установлении на вершине Эльбруса советского флага. Род Хергиани очень известен в мире альпинизма, поэтому выбор был не случаен. В условиях внешнего давления и общего противостояния оккупантам общая борьба становилась фактором, преодолевающим межэтнические разногласия, что способствовало снижению напряженности и укреплению межнациональных связей. Это сплочение оказалось важным вкладом в долговременную социальную стабильность региона после войны.

История Сванского отряда иллюстрирует, как на местах, в самых труднодоступных и горных районах, реализовывался общий замысел советского руководства о всенародном противостоянии врагу. Деятельность этого формирования стала частью сложной системы подполья и партизанства, которая связывала между собой множество отдельных региональных отрядов и групп, поддерживаемых центральным командованием. Такая интеграция позволяла не только наносить удары по тылу противника, но и поддерживать моральный дух населения, символизируя несломленность народа и готовность каждого становиться на защиту Родины.

Научные руководители – преподаватели И. К. Гуджеджиани, И. А. Старикова
© М. А. Быков, Е. Р. Вагайцев, 2026

УДК 93/94
А. Е. Давлятчина, СГУГиТ

ГЕРОЙ РОССИИ АЛЕКСАНДР ТИХОНОВ

Звание Героя России было учреждено законом России «Об установлении звания Героя Российской Федерации и учреждении знака особого отличия – медали «Золотая звезда»» от 20 марта 1992 года и введено в действие в тот же день. Среди тех, кто удостоен этого высокого звания, есть и мой земляк – Александр Евгеньевич Тихонов, чья жизнь и служба являются ярким примером беззаветного служения Родине.

Цель исследования: определение вклада Александра Евгеньевича Тихонова в обеспечение национальной безопасности нашей страны и борьбу с терроризмом.

Задачи:

– изучить биографию А. Е. Тихонова;

– проанализировать деятельность героя России на посту начальника ЦСН ФСБ России;

– рассмотреть полученные Тихоновым награды и звания, подтверждающие его заслуги перед страной;

– сделать вывод о вкладе Александра Евгеньевича в обеспечение безопасности Отчества.

Тихонов Александр Евгеньевич родился 17 августа 1952 года в городе Прокопьевск Кемеровской области. После окончания средней школы в Киселевске поступил в Новосибирский инженерно-строительный институт, а затем в Высшую школу Комитета государственной безопасности.

В 1974–1991 годах служил на оперативных и руководящих должностях в Комитете государственной безопасности Таджикской ССР. Участвовал в локализации межнациональных конфликтов, после чего был переведен в Москву, где руководил деятельностью ряда подразделений органов безопасности по борьбе с организованной преступностью. С 1996 года занимал должность первого заместителя начальника Управления «А» («Альфа») Антитеррористического центра ФСБ России, а 22 октября 1998 года был назначен начальником созданного Центра специального назначения (ЦСН) ФСБ России, сформированного на базе двух боевых управлений – «А» («Альфа») и «В» («Вымпел»).

Под руководством А. Е. Тихонова сотрудники ЦСН проводят операции по уничтожению боевиков, в том числе на Северном Кавказе. В сентябре 2000 года была проведена успешная

спецоперация в поселке Лазаревское Краснодарского края, где вооруженные бандиты захватили в заложники строителей частной гостиницы. Они забросали гранатами двор перед зданием, требовали большую сумму денег и самолет. Ситуацию удалось разрешить без применения силы благодаря мастерству переговорщиков ЦСН. В результате террористы освободили заложников и сдались. Операцией руководил лично начальник ЦСН А. Е. Тихонов.

В октябре 2002 года входил в оперативный штаб от ФСБ России по проведению контртеррористической операции во время освобождения заложников в театральном центре на Дубровке в Москве. Бойцами ЦСН был проведен штурм здания театрального центра с использованием специального газа и предотвращен взрыв здания. Все 40 террористов были уничтожены, а заложники были освобождены. Бойцы спецподразделений в кратчайший срок подготовили и провели уникальную боевую операцию. Проявив профессионализм и высочайшее мужество, они не дали террористам произвести взрыв здания с заложниками, к которому все было подготовлено, а также не дали им возможности оказать организованное вооруженное сопротивление. Указом президента Российской Федерации (закрытым) от 18 января 2003 года за мужество и героизм, проявленные при выполнении специального задания, генерал-полковнику Тихонову Александру Евгеньевичу присвоено звание Героя Российской Федерации с вручением знака особого отличия – медали «Золотая Звезда».

Трагические события 1 сентября 2004 года в городе Беслане также потребовали участия ЦСН. Своими действиями группа обеспечила уничтожение всех бывших в помещении бандитов. В итоге большинство заложников были освобождены в ходе штурма, однако общий счет потерь в результате теракта составил более 330 человек убитыми и свыше 700 человек ранеными.

За двадцать лет, с 1998 по 2018 гг., сотрудниками ЦСН было проведено свыше 5000 боевых мероприятий по освобождению заложников, нейтрализации главарей бандитских формирований, пресечению каналов незаконного сбыта оружия и наркотиков, охране руководства страны.

А. Е. Тихонов был награжден орденами Святого Георгия IV степени, Александра Невского, «За военные заслуги», Почета, Красной Звезды, «За личное мужество», «За заслуги перед Отечеством» III и IV степени. В сентябре 2022 года Александр Евгеньевич уволен с военной службы в связи с выходом на пенсию. Проживает в Москве.

Таким образом, жизнь и деятельность Александра Тихонова являются для молодого поколения примером служения Отечеству, мужества и профессионализма в условиях сложных и опасных операций. В школе, где он учился, размещена доска почета, в родном городе установлена памятная стела.

Научный руководитель – к.и.н., зав. кафедрой, Е. В. Сотникова

© А. Е. Давлятчина, 2026

УДК 623

В. А. Жукова, СГУГиТ

КОНСТРУКТОРЫ ПОБЕДЫ: ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДВИГ КАК ФАКТОР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ТАНКА Т-34 И ШТУРМОВИКА ИЛ-2)

Изучение истории Великой Отечественной войны акцентирует внимание не только на военно-оперативных аспектах, но и на фундаментальной роли оборонно-промышленного комплекса, инженерно-технических решений и трудового подвига конструкторских коллективов, обеспечивших перелом в ходе вооружённого противостояния. Как справедливо отмечал маршал Г.К. Жуков, «войну выиграли не только солдаты, но и рабочие, инженеры, конструкторы, которые дали фронту первоклассную технику». Актуальность темы определяется не только 85-летием Победы, но и введением в научный оборот в 2025 г. новых архивных материалов Российского государственного архива научно-технической документации (РГАНТД), включающих чертежи реактивных снарядов РС-132 и многозарядных установок БМ-13, что позволяет по-новому взглянуть на технологическую кооперацию в рамках советского военно-промышленного комплекса.

Цель работы – выявить системообразующие принципы советского оборонно-промышленного комплекса в годы Великой Отечественной войны и обосновать инженерно-

технический потенциал как фактор стратегического превосходства на примере двух ключевых образцов вооружения – танка Т-34 и штурмовика Ил-2.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- охарактеризовать вклад ключевых конструкторов в создание системы вооружения;
- проанализировать конструкторскую эволюцию Т-34 и Ил-2, выявив инженерные решения, обеспечившие модернизацию без остановки серийного производства;
- обосновать концепцию перехода от мобилизационной инженерии к инженерии превосходства.

В ходе исследования установлено, что советский оборонно-промышленный комплекс прошёл два качественно различных этапа развития. Первый этап (1941–1942 гг.) характеризовался доминированием «мобилизационной инженерии»: в условиях эвакуации более 80 крупных предприятий на Урал и в Сибирь приоритетом выступали простота конструкций, технологичность и наращивание объёмов выпуска. Второй этап (1943–1945 гг.) ознаменовался переходом к «инженерии превосходства», ключевым достижением которой стала способность проводить глубокую модернизацию без остановки конвейера. Переход от Т-34-76 к Т-34-85 (установка трёхместной башни и 85-мм пушки с бронепробиваемостью 102 мм на дистанции 500 м) и от одноместного Ил-2 к двухместному с противотанковыми бомбами ПТАБ-2,5-1,5 был осуществлён без снижения объёмов производства, что стало возможным благодаря внедрению автоматической сварки под флюсом по методу академика Е. О. Патона (производительность возросла в 5 раз) и применению легированных броневых сплавов (никелевых, хромоникельмолибденовых) с прочностью до 200 кг/мм², обеспечивших рост снарядостойкости на 20–30 %.

Особое значение для достижения стратегического превосходства имели три прорывных решения, заложенных в Т-34 коллективом М. И. Кошкина, А. А. Морозова и Н. А. Кучеренко: наклонная броня (45 мм под углом 60°, что давало приведённую толщину 90 мм), дизельный двигатель В-2 мощностью 500 л. с. и широкие гусеницы (550 мм), обеспечивавшие низкое удельное давление на грунт. В конструкции Ил-2 С. В. Ильюшина революционным стало применение бронекорпуса как несущего элемента (массой 700–800 кг), а также разработка экранной брони академиками С. Т. Кошкиным и Н. М. Скляровым, при которой вражеский боеприпас самоуничтожался при прохождении зазора между двумя бронелистами. Массовость выпуска (около 58 тыс. Т-34 и более 36 тыс. Ил-2 – абсолютный рекорд в истории авиации) в сочетании с высокими тактико-техническими характеристиками позволила не только компенсировать потери начального периода войны, но и обеспечить переход от обороны к наступлению.

Таким образом, проведённое исследование позволяет заключить, что инженерный подвиг советских конструкторов (М. И. Кошкина, А. А. Морозова, С. В. Ильюшина, Е. О. Патона, И. А. Ларионова, С. Т. Кошкина, Н. М. Склярова и др.) стал самостоятельным стратегическим ресурсом Победы. Главным итогом инженерной деятельности в годы войны выступило создание системы «эволюционирующего вооружения», способного к непрерывному совершенствованию в условиях серийного производства. Этот опыт демонстрирует, что способность инженерного корпуса к молниеносной адаптации и внедрению передовых технологий без остановки производственного цикла являлась важнейшим фактором достижения стратегического превосходства над противником.

Научный руководитель - к.и.н., доцент В. А. Гашенко
© В. А. Жукова, 2026

УДК 94(100)"1939/1945"
Р. В. Иващенко, СГУГиТ

СУДЬБА УЗНИКА КОНЦЛАГЕРЯ: (НА ПРИМЕРЕ ЛАГЕРЯ МАУТХАУЗЕН И ВОСПОМИНАНИЙ Л. В. СОКОЛИК)

Изучение истории Великой Отечественной войны в последние годы всё чаще сталкивается с попытками фальсификации событий и пересмотра роли советского народа в Победе.

Особенно уязвимым в этом плане является тема нацистских концентрационных лагерей – одного из самых страшных преступлений против человечности. В условиях, когда отдельные члены мирового сообщества искажают историческую правду, особую ценность приобретают частные свидетельства очевидцев, передаваемые из поколения в поколение. Актуальность работы определяется не только необходимостью сохранения исторической памяти о трагедии миллионов людей, но и важностью формирования у молодого поколения правильного представления о цене Победы, о стойкости человеческого духа и недопустимости повторения подобных преступлений. В работе впервые на основе семейных архивов и устных рассказов потомков реконструируется биография узника концлагеря Маутхаузен Л. В. Соколик, а также проводится верификация места его заключения с привлечением исторических источников.

Цель работы – рассмотрение судьбы узника концлагеря и составление описания конкретного концентрационного лагеря на основе воспоминаний и исторических документов.

Для достижения цели решались следующие задачи:

– изучить рассказы Л. В. Соколик, переданные его потомками;

– определить на основе воспоминаний и других источников, в каком именно концлагере находился Лаврентий Васильевич;

– составить описание лагеря Маутхаузен на основе исторических источников.

В ходе исследования установлено, что Соколик Лаврентий Васильевич (1915–1985), уроженец села Федоровка Новосибирской области, был призван в 1939 году, служил в составе 245 и 246 гаубично-артиллерийских полков, попал в окружение и плен. Анализ его воспоминаний (лагерь на берегу реки, пепел сожжённых тел в воде, освобождение американцами 5 мая 1945 года, личное свидетельство о казни генерала Д. М. Карбышева) позволил с высокой степенью точности идентифицировать место заключения – концентрационный лагерь Маутхаузен в Австрии. В работе подробно охарактеризована биография Д. М. Карбышева (1880–1945), Героя Советского Союза, который прошёл через 13 концлагерей и был зверски казнён в Маутхаузене 18 февраля 1945 года – его обливали водой на морозе до смерти.

Далее в работе составлено описание лагеря Маутхаузен. Установлено, что он был основан в 1938 году, представлял собой систему из центрального лагеря и 49 филиалов. Условия содержания характеризовались крайней жестокостью: «лестница смерти» в каменоломнях, отсутствие элементарных санитарных норм, скудное питание. Особое внимание уделено «блоку смерти» (барак №20), созданному летом 1944 года для советских военнопленных, которых нацисты считали «особо опасными». В бараке отсутствовали отопление, окна и нары, заключённые спали на цементном полу, питание осуществлялось раз в 2–3 дня, медицинская помощь отсутствовала. Блок №20 также служил тренировочным полигоном для эсэсовцев. Средняя продолжительность жизни в нём составляла около месяца, никто из узников не выходил живым. В работе также описан уникальный эпизод – массовое восстание и побег узников блока №20 в ночь со 2 на 3 февраля 1945 года, получившее название «Охота на зайцев». Из примерно 570 участников около 400 смогли прорваться через ограждение. В ходе облавы, в которой участвовали СС, жандармерия, фольксштурм и местное население, из 419 беглецов в живых остались лишь девять. Судьба двух из них (М. Рыбчинского и Н. Цемкало) связана с австрийской крестьянкой Марией Лангталер, которая укрывала их три месяца.

Таким образом, проведённое исследование позволяет заключить, что судьба Л. В. Соколика – это не просто страница семейной истории, а часть общей памяти народа о Великой Отечественной войне. Несмотря на пытки, голод и уничтожающие условия, он сохранил человеческое достоинство, вернулся домой, создал семью и воспитал достойных потомков (6 детей, 17 внуков, 25 правнуков, 12 праправнуков). Его жизненный путь, наряду с подвигом генерала Д. М. Карбышева и восставших узников блока №20, демонстрирует несгибаемую волю и верность долгу. Главным итогом работы выступает установление факта нахождения Л. В. Соколика именно в Маутхаузене и систематизация сведений об этом лагере смерти. Этот опыт доказывает, что сохранение и изучение частных свидетельств является важнейшим инструментом противодействия фальсификации истории и воспитания патриотизма у будущих поколений.

Научный руководитель – к.и.н., доцент В. А. Гашенко

© Р. В. Иващенко, 2026

УДК 908
В. Д. Козырева, СГУГиТ

РОЛЬ КУПЕЧЕСТВА В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДА КАМЕНЬ-НА-ОБИ

Прошлое нашей Родины состоит из прошлого ее малых городов и сел. Каждый человек должен знать историю своих родных мест, прошлую и настоящую жизнь своей малой Родины. С познания родных мест начинается любовь к Родине, так как она связывается с чувством любви к тому милому уголку, где ты родился и вырос.

Цель работы – выявить влияние купечества на развитие города Камень-на-Оби

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

– изучить архивные материалы Алтайского края;
– проследить историю развития селения Камень;
– проанализировать деятельность Каменского купечества;
– определить роль купцов в преобразовании села Камень в город.

Первое документальное упоминания о деревне Камень Кулундинской слободы относится к 1751 году. В росписи крестьян по церковному приходу Чингисской церкви отнесена деревня Камень и в ней десять дворов.

Первоначально деревня росла не быстро. Она была в стороне от основных центров Алтайского округа. Но выгодное положение на большой реке постепенно превращало Камень в заметный центр сельскохозяйственного производства.

В конце XIX–начале XX века начала формироваться прослойка местного купечества и торгующих крестьян. Выгодное положение Камня давало дополнительные возможности для развития хозяйства. Купцы охотно открывали свои лавки, некоторые мастерские подсобного промысла превращались в небольшие предприятия. На берегу Оби Адриан Ильич Винокуров построил мельницу для производства муки и пристань для её перевозки. Занимались Каменские купцы и благотворительностью. Эта деятельность была распространенным явлением в купеческой среде. В 1902 году на месте обветшалой деревянной церкви началось строительство и обустройство каменной. Также были налажены экономические торговые связи с российскими и европейскими предприятиями. Камень превращается в - крупное купеческое село.

Социально-экономическое развитие Камня, в деревенский и сельский периоды, подготовило мощную основу для перерастания села в город. В связи с этим Каменские купцы, а именно: Зорин, Пудовкин, Винокуров, Хомутов, Степанов, Чайгин, Миловидов, Нарышский и Фальков решают подать «Прошение уполномоченных от владельцев торговых и промышленных фирм в селе Камень на имя министра внутренних дел о преобразовании села Камня в город». Датируется оно 20 сентября 1910 года.

В прошении купцы давали характеристику села. Сравнивали Камень с другими сибирскими городами. Они особенно подчеркивали его выгодное географическое положение, успехи торговой деятельности, качество зерна, которое выращивали местные крестьяне. Просьба купцов была удовлетворена 10 мая 1915 года, царским указом селу Камень был дан статус города Барнаульского уезда Томской губернии.

В своей работе я рассмотрела влияние купечества на историю развития Камня-на-Оби и сделала следующие выводы:

– возникновение деревни Камень связано с выгодным географическим расположение
– особую роль в развитии села Камень играла торговля, а значит и купечество
– основные шаги к преобразованию села в город были сделаны в конце XIX–начале XX веков. Многие из этих шагов были сделаны Адрианом Ильичом Винокуровым и другими представителями Каменского купечества.

Научный руководитель – к.и.н., доцент В. А. Гашенко

© В. Д. Козырева, 2026

УДК 94(47)
А. Н. Дорошенко, В. Р. Костылева, СГУГиТ

ЗАРОЖДЕНИЕ СОВЕТСКОЙ ОПТИКИ В 1920–1930 ГГ. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

После Гражданской войны, длившейся с 1917 по 1922 гг., Советский Союз столкнулся с глубоким технологическим и экономическим упадком. Одной из основных проблем была полная зависимость от поставок оптического стекла из-за границы. Цель исследования состоит в изучении процесса становления и развития советской оптико-механической промышленности в период 1920–1930 годов, включая анализ ключевых этапов создания научно-производственной структуры, решения проблемы технологической зависимости и подготовки отечественных специалистов в данной области.

В декабре 1918 года в Петрограде учредили Государственный оптический институт (ГОИ). Основание предприятия пришлось на удачный период в мировой науке: к тому времени сформировались современные взгляды на природу света, а спрос на точные оптические приборы для промышленности, медицины и армии быстро увеличивался. Необходимость такого специализированного института была закономерным этапом развития страны, которая остро нуждалась в собственных оптических технологиях. Возглавил ГОИ молодой, но уже авторитетный учёный Дмитрий Сергеевич Рождественский, чьи работы в области спектроскопии получили международное признание.

В период с 1923 по 1925 год на Изюмском заводе оптического стекла (ИЗОС) и Ленинградском заводе оптического стекла (ЛенЗОС) удалось создать отечественную технологию ускоренной варки стекла, что в дальнейшем позволило отказаться от закупок стекла у зарубежных фирм.

ГОИ изначально создали как единый научно-технический комплекс. В его структуре выделялись два важных отдела: научный и технический. Научный отдел был разделён на два направления: изучение видимого и ультрафиолетового спектра, исследование инфракрасного спектра. Эта структура позволяла системно изучать свет в полном его диапазоне.

Для развития науки требовалась серьёзная производственная база. Завод «Геофизика» стал ведущим предприятием отрасли. В течение 1920-1930-х годов он прошёл путь от восстановления во время новой экономической политики (НЭП) до производства сложных оптико-механических приборов для оборонных нужд.

Проблему нехватки квалифицированных специалистов решили в 1930 году, когда создали Ленинградский институт точной механики и оптики (ЛИТМО). В формировании этого вуза, созданного на основе техникума, активно участвовали ведущие ученые Государственного оптического института: Дмитрий Сергеевич Рождественский, Сергей Иванович Вавилов, Александр Алексеевич Лебеде

в и Владимир Павлович Линник.

Таким образом, к началу 1930-х годов советское государство достигло важных успехов в развитии оптики. Было организовано отечественное производство стекла, создано Всесоюзное объединение оптико-механической промышленности (ВООМП), ГОИ утвердился как ведущий научный центр. Промышленность начала выпускать первые советские бинокли, микроскопы и геодезические приборы.

Научный руководитель – к.и.н., доцент Д. Г. Хаяров
© А. Н. Дорошенко, В. Р. Костылева, 2026

УДК 93/94
А. Н. Ломоносова, СГУГиТ

КАК ВОЕННЫЕ ТОПОГРАФЫ КОВАЛИ ПОБЕДУ: ИВАН ЗИМА

Тема подвига военных топографов и геодезистов в годы Великой Отечественной Войны долгое время оставалась в тени громких сражений несмотря на то, что их работа являлась

фундаментом для планирования всех стратегических операций. Качественные карты и точные данные о местности были так же необходимы командованию, как оружие и боеприпасы. Изучая биографии отдельных руководителей, таких как Иван Павлович Зима, мы можем устранить этот пробел и определить вклад военных топографов в общий успех Победы.

Цель данного исследования состоит в необходимости выявить личный вклад в Великую Победу Ивана Павловича Зимы – военного топографа, разведчика, Героя Советского Союза.

Задачи исследования:

– проследить боевой путь Ивана Павловича, выделив этапы, где его довоенная топографическая подготовка имела решающее значение.

– проанализировать его деятельность в качестве командира разведки для обеспечения пространственными данными.

– оценить влияние опыта топографа на успех отдельных военных операций.

– обобщить материалы о послевоенной службе И. П. Зимы как хранителя топографических традиций.

В данной работе использованы историко-биографический и сравнительно-исторические методы исследования, анализ архивных публикаций и исторических заметок.

Умение военного топографа И. П. Зимы работать на местности, полученное в мирное время, развило в нем способность принимать правильные решения в сложных ситуациях во время войны. Для Ивана Зимы, прошедшего суровую школу геологоразведчика в тайге и получившего профессиональное образование, карта и умение «читать» местность стали его главными инструментами. В рамках его географической подготовки, в дополнение к картографированию, его служба заложила основы для смелых и успешных рейдов и совместных военных операций.

В кризисные времена срочно требовались обученные универсальные специалисты. Военный топограф отвечал не только за обновление топографических карт, расположения войск на передовой, но и за распознавание местности, фиксацию артиллерийского огня и выбор мест для перемещения. Его работа на озере Хасан в 1938 году стала первой обкаткой боевых навыков, которые позже спасли жизни и обеспечивали успех в самых тяжелых боях 1941–1945 годов.

Основная задачей на линии фронта для него стала разведка местности и сил противника, тесно связанных с топографической съемкой. В ночь с 25 на 26 сентября 1943 года, при форсировании Днепра, именно довоенные навыки позволили гвардии майору Ивану Зиме правильно разведать удобное место для переправы в районе Ржищева. Как командир первой десантной группы, он не только выбрал позицию, но и использовал местные преимущества для создания оборонительных позиций и переправы основных сил через реку. Это классический пример использования топографических знаний на стратегическом уровне.

На последних этапах Великой Отечественной войны, в период наступательных действий в Карпатах (Румыния, Венгрия, Чехословакия) опыт таежных экспедиций и топографическая служба на местности позволили Ивану Павловичу исследовать труднодоступные горные районы. Умение ориентироваться, скрытно передвигаться и наносить на карту позиции противника позволяло его подразделениям выполнять боевые задачи с минимальными потерями.

Трудности, с которыми сталкивался И. П. Зима и его товарищи – работа под постоянным огнем, необходимость вести разведку в тылу врага (взятие языков), экстремальные погодные условия, три ранения и контузия – подчеркивают не только высокий профессионализм, но и личную самоотверженность.

Чтобы преодолеть все эти трудности, Иван Павлович как опытный командир, опирался на профессионально подготовленные мобильные разведгруппы, личным примером воспитывал в подчиненных ловкость, точность и ответственность. Его послевоенная служба в должности начальника топографической службы танковой дивизии показала, что навыки, приобретенные им во время войны, были востребованы и в мирное время.

Заслуги офицера военной топографии и разведки И. П. Зимы отражают влияние его экспертных знаний на успех военных операций, от решения переправиться через Днепр до похода в горы Европы, за что он был удостоен звания Героя Советского Союза и других наград.

Таким образом, исследования, направленные на восстановление исторической памяти о героях-топографах, подтверждают теорию о том, что победа в Великой Отечественной войне ковалась не только массовым героизмом, но и профессионализмом специалистов. Сержант-топограф Иван Зима, возглавлявший разведывательное подразделение, участвовал в Параде Победы и своим самоотверженным трудом, героизмом и точными знаниями внес большой вклад в победу Красной Армии над фашизмом.

Научный руководитель – к.и.н., зав. кафедрой, Е. В. Сотникова
© А. Н. Ломоносова, 2026

УДК94(47+57)
А. Е. Сусликов, М. Д. Степашкин, СГУГиТ

ВЛАДИМИР ЗВОРЫКИН: ОТЕЦ СОВРЕМЕННОГО ТЕЛЕВЕЩАНИЯ

Актуальность темы: изобретение телевидения стало одним из ключевых событий XX века, коренным образом, повлиявшим на развитие глобальных коммуникаций, распространение информации и формирование массовой культуры. Среди плеяды ученых и инженеров, внесших вклад в создание этой технологии, особое место занимает Владимир Кузьмич Зворыкин (1888–1982), чьи работы заложили технологический фундамент современного электронного телевидения.

В 1906 году, окончив с отличием реальное училище, Владимир Зворыкин поступил в Санкт-Петербургский университет, но вскоре перевёлся на электротехнический факультет Петербургского технологического института (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого).

На втором курсе Санкт-Петербургского практического технологического института в России (1907 г.), Зворыкин увлекся изучением электронных устройств и приборов. На тот момент времени лабораторией руководил Борис Розинг.

В связи с Первой мировой войной и революцией 1917 года Зворыкин эмигрировал в США в 1919 году. Там он устроился на работу в компанию «Вестингаус».

В 1923 году Зворыкин получил патент на электронное передающее устройство, которое назвал иконоскопом.

Иконоскоп, или электролучевая трубка (ЭЛТ) – электровакуумный прибор с одним или несколькими управляемыми потоками электронов. Простейшая ЭЛТ представляет собой колбу, откаченную до очень высокого вакуума, в одном конце которой расположен флуоресцирующий экран, а в другом – электронный прожектор, создающий узкий направленный поток электронов требуемой формы и интенсивности. Электронный прожектор состоит из накаливаемого катода, испускающего электроны, модулятора, изменяющего интенсивность потока электронов, и несколько анодов.

Данное устройство преобразует световое изображение, спроектированное на светочувствительной мозаике в последовательность электрических импульсов (видеосигнал) с помощью построчного сканирования электронным лучом. Через объектив свет проецируется на мозаику. На ней возникает невидимая карта электрических зарядов.

Сканирование: Электронный луч, сфокусированный катушкой и управляемый катушками развертки, построчно «замыкает» заряженные элементы мозаики.

Генерация сигнала: при «замыкании» каждого элемента в цепи сигнальной пластины возникает импульс тока, сила которого соответствует яркости точки.

Сбор вторичных электронов: Электроны, выбитые лучом с поверхности, улавливаются анодом-коллектором.

Формирование видеосигнала: Последовательность этих импульсов, усиленная и дополненная синхроимпульсами, и составляет окончательный телевизионный сигнал, который передается на приемник.

Изобретение Зворыкина стало результатом синтеза идей российской инженерной школы и возможностей американской промышленности, оно открыло путь к созданию телевидения

высокого качества. Таким образом, Владимир Зворыкин по праву считается «отцом современного телевидения». Его работы оказали огромное влияние на смежные области науки и техники, подтверждая статус Зворыкина, как одного из ключевых инженеров-новаторов своего времени.

Научный руководитель – к.и.н., доцент Д. Г. Хаяров
© А. Е. Сусликов, М. Д. Степашкин, 2026

УДК 93/94
У. Е. Тимофеева, СГУГиТ

ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЛУЖБА: ВКЛАД В ПОБЕДУ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Тема военных геодезистов и картографов в годы Великой Отечественной войны остаётся недостаточно освещённой, несмотря на её важность для успеха Красной армии на фронте. В условиях постоянного изменения линий фронта качественные и актуальные топографические материалы становились основой для планирования и управления войсками. Изучение данной темы способствует более полному осмыслению факторов победы и сохранению памяти о заслугах военных геодезистов и картографов.

Цель исследования – определить значение вклада военных геодезистов и картографов в Великую Победу.

Задачи исследования:

– проанализировать роль военных геодезистов и картографов в обеспечении точности боевых действий;

– оценить масштабы производства топографических материалов в годы войны;

– рассмотреть трудности, с которыми сталкивались специалисты при выполнении своих задач;

– провести опрос среди студентов СГУГиТ «Вклад военных геодезистов и картографов в Великую Победу».

В работе использованы историко-логический и сравнительно-исторический методы исследования, анализ научных публикаций.

Формирование обширной, насыщенной фактическими данными картографической базы, оснащённой четкой номенклатурой, позволило существенно повысить качество управления войсками в динамичных условиях с многочисленными манёврами и быстрыми изменениями обстановки. Карты служили основным источником информации о местности, стали неотъемлемым документом в арсенале каждого командующего при участии в сражениях.

Требования к топографическим материалам Великой Отечественной войны выявили необходимость в комплексном обеспечении – не ограничиваясь только картографией, но включая аэрофотосъемку, дешифровку снимков, создание разветвлённых геодезических сетей и подготовку значительных людских ресурсов. Военные геодезисты обязаны были не только вести съёмку и создание карт, но и оперативно обновлять топографическую информацию в районе боевых действий, часто рискуя жизнью.

Основной задачей была установка опорных геодезических пунктов. За годы Великой Отечественной войны военные геодезисты определили координаты более 200 000 таких пунктов и выполнили геодезическую привязку свыше 90 000 боевых порядков артиллерии. Специалистами были определены координаты около 5 500 целей противника, что обеспечивало высокую точность артиллерийских ударов.

На передовой геодезисты широко использовали фотограмметрические методы, создавая фотосхемы с координатными сетками, что позволило значительно ускорить обновление карт и обеспечить войска качественными материалами.

Кроме непосредственной привязки и съёмок, геодезисты занимались составлением специальных топографических карт различных масштабов. Специалисты с риском для жизни ежедневно вносили вклад в формирование точных карт, что имело прямое влияние на точность

огневых ударов и успешность операций в целом. За годы войны было создано более трёхсот миллионов экземпляров топографических карт, обеспечивших оперативное и тактическое командование необходимыми материалами различного масштаба. Советские карты отличались одной из самых высоких в мире точностей и детализацией.

Трудности, с которыми сталкивались специалисты – экстремальные климатические условия, постоянная угроза для жизни, дефицит оборудования и материалов – подчеркивают высокий профессионализм и самоотверженность военных геодезистов.

Для преодоления трудностей в условиях боевых действий специалисты ВТС: создавали рабочие группы из 6–7 человек, которые обладали специальным образованием, высокой профессиональной подготовкой, быстротой реагирования, точностью, ответственностью, высокой физической и моральной стойкостью.

В ходе исследования был проведен опрос «Вклад военных геодезистов и картографов в Великую Победу» среди обучающихся по направлению бакалавриата «Землеустройство и кадастры» СГУГиТ (89 респондентов). На основании опроса сделан вывод о том, что тема данного исследования требует широкого освещения среди студенческой молодежи в рамках научно-познавательной и воспитательной деятельности университета.

Вклад военных геодезистов и картографов – оперативное обновление данных о местности в условиях быстро меняющейся боевой обстановки.

Таким образом, данное исследование о значении картографии и геодезии в военной истории расширяет представление о многообразии человеческих усилий, приведших к Великой Победе, что помогает сохранить память о роли малозаметных, но крайне значимых специалистов. Работа военных геодезистов и картографов не ограничивалась техническими аспектами – она демонстрировала тесную связь науки, инженерии и военного искусства, что является важным примером интеграции знаний для достижения общенациональных целей. Изучение вклада военных геодезистов не только восполняет пробелы в исторической науке, но и способствует более глубокому пониманию того, как научно-технический прогресс трансформирует современные формы ведения войны.

Научный руководитель – к.и.н., зав. кафедрой, Е. В. Сотникова
© У. Е. Тимофеева, 2026

УДК 349.418
Е. А. Архипова, ВоГУ

ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Современный город представляет собой социально-экономическую и техническую систему, которая характеризуется предельной сложностью внутренних связей. Инженерные системы, такие как газоснабжение, водоснабжение, водоотведение и электроснабжение, играют важную роль в функционировании городов. Эти коммуникации обеспечивают не только комфортное проживание граждан, но и эффективное функционирование городской инфраструктуры в целом.

Актуальность темы обусловлена необходимостью совершенствования кадастрового учета инженерных систем в условиях развития городской инфраструктуры.

Целью работы является комплексное исследование процедуры государственного кадастрового учета инженерных систем и анализ состава необходимых сведений и способы их визуализации в современных информационных системах.

Задачи исследования заключаются в изучении особенностей кадастрового учета инженерных систем, выявлении необходимых документов для постановки на учет этих объектов и в рассмотрении инструментов их визуализации.

Процесс строительства инженерных систем осуществляется на основании проектной документации и требует получения разрешения на строительство. Это позволяет гарантировать, что все работы будут выполнены в соответствии с установленными стандартами и нормами. Однако стоит отметить, что для некоторых объектов разрешение на строительство не требуется.

Далее линейные объекты требуется поставить на кадастровый учет, который представляет собой процесс регистрации прав на недвижимое имущество и его правовой статус. Кадастровый учет инженерных систем включает в себя сбор, обработку и хранение информации о местоположении, характеристиках и правовом статусе объектов.

Если для возведения инженерных систем разрешение на строительство не требуется, их постановка на кадастровый учет и регистрация прав проводится на основании технического плана и документов на землю. В качестве подтверждения прав на участок могут выступать соглашение о сервитуте (частном или публичном), а также документы, разрешающие размещение объекта без выделения земельного надела или установления обременений.

В отношении линейных сооружений, для которых предусмотрено получение разрешения на строительство, государственная регистрация и кадастровый учет осуществляются при наличии разрешения на ввод объекта в эксплуатацию и соответствующих правоустанавливающих документов.

Для постановки на кадастровый учет объектов инженерных систем необходимы следующие документы:

– заявление о регистрации прав и государственном кадастровом учете;

– технический план, составленный по проектной документации и дополненный подтверждением права на размещение объекта без отвода земли;

– правоустанавливающие документы заявителя;

– доверенность при подаче через представителя;

– разрешение на ввод в эксплуатацию (в случаях, предусмотренных законодательством о строительстве).

Данные об инженерных системах, внесенные в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), отображаются в виде структурированной информации, которая сочетает в себе текстовые характеристики и графическое описание.

В текстовой части выписки на объект недвижимости (сооружение) содержатся следующие основные сведения:

– кадастровый номер – уникальный цифровой идентификатор объекта;

– вид объекта

– назначение: «газопровод низкого давления» и др.;

– основная характеристика, для линейных объектов это прежде всего протяженность в метрах, также могут быть указаны глубина залегания (для подземных сетей) или высота (для надземных);

– наименование – официальное название объекта согласно проектной документации;

– год ввода в эксплуатацию или год завершения строительства;

– материал наружных стен для наземных частей или материал труб (если это предусмотрено техническим планом).

Графический раздел выписки из ЕГРН включает схему и чертеж данного объекта. Для линейных сооружений отображается осевая линия (траектория прохождения сети) с координатами характерных точек (поворотных узлов), определяющая их положение относительно земельных участков и застройки.

Публичная кадастровая карта (ПКК) является наиболее доступным инструментом визуализации. Инженерные системы отображаются на ней в слое «Участки» или «Объекты капитального строительства». Такой объект на ПКК изображается в виде границ некоторого участка красным цветом и фиолетовой линией соответственно. При клике на участок или линию открывается информационное окно с кадастровым номером, статусом и характеристиками. На карте четко видно, через какие кадастровые кварталы и частные владения проходит трубопровод и т.д.

В заключение следует подчеркнуть, что своевременный кадастровый учет инженерных систем является необходимым условием для их легальной эксплуатации, возможности проведения капитального ремонта и защиты имущественных интересов собственника инфраструктуры.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Д. А. Заварин
© Е. А. Архипова, 2026

УДК 332.54
И. А. Бессонов, Е. А. Охрименко, СГУГиТ

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ ПОСТАНОВКИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ

Постановка объектов недвижимости на кадастровый учет является важным элементом системы управления земельными ресурсами в Российской Федерации. Особое место в этой системе занимают линейные объекты, к которым относятся дороги, линии электропередачи, трубопроводы и другие протяженные сооружения. Их учет имеет ряд особенностей, обусловленных значительной протяженностью и пересечением множества земельных участков.

Актуальность темы связана с тем, что линейные объекты обеспечивают развитие инфраструктуры, однако их постановка на кадастровый учет сопровождается рядом сложностей правового и технического характера. Основной особенностью таких объектов является необходимость учета их протяженности, конфигурации и координат характерных точек, а также прохождения через различные кадастровые кварталы и территории.

Процесс постановки линейного объекта на учет включает сбор исходной документации, выполнение геодезических работ, обработку данных и подготовку технического плана. На этапе геодезических работ определяется положение объекта с использованием современных технологий, однако точность измерений может снижаться из-за сложных условий местности. Подготовка технического плана требует учета всех пересечений с земельными участками и соблюдения нормативных требований.

На практике данный процесс часто осложняется рядом проблем. Одной из них является несовершенство нормативно-правовой базы, что приводит к различиям в подходах к учету линейных объектов. Существенные трудности возникают из-за несоответствия сведений о земельных участках, отсутствия точных границ и необходимости согласования с многочисленными правообладателями. Это увеличивает сроки выполнения работ и может вызывать споры.

Также значительное влияние оказывают технические сложности, связанные с выполнением геодезических измерений на протяженных территориях, особенно в условиях плотной застройки или сложного рельефа. Дополнительной проблемой является наличие ошибок в подготовке документации, что может привести к отказу в постановке объекта на учет.

Таким образом, постановка линейных объектов на кадастровый учет представляет собой сложный процесс, требующий учета множества факторов. Решение существующих проблем возможно за счет совершенствования законодательства, внедрения современных технологий и повышения квалификации специалистов. Это позволит повысить эффективность кадастрового учета и обеспечить устойчивое развитие инфраструктуры в Российской Федерации.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Е. И. Аврунев
© И. А. Бессонов, Е. А. Охрименко, 2026

УДК 349.418
Е. Д. Каленская, СГУГиТ

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЗАКАЗЧИКА К ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Согласно задачам Государственной программы РФ «Национальная система пространственных данных», количество объектов недвижимости с границами должно быть более 95% до конца 2030 года. Для обеспечения реализации задач Государственной программы в законодательство было введено такое понятие как комплексные кадастровые работы (далее – ККР). Целью работы является рассмотрение особенностей подготовки заказчика ККР к их проведению.

ККР – кадастровые работы, выполняемые в отношении земельных участков, зданий, сооружений (за исключением линейных), объектов незавершенного строительства (далее –

объектов ККР), расположенных в кадастровом квартале, направленные на проведение государственного кадастрового учета (далее – ГКУ) объектов недвижимости.

Результатом ККР является внесение сведений об объектах ККР в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) на основании подготовленного документа – карты-плана территории (далее – КПТР). КПТР может быть подготовлен как в отношении одного кадастрового квартала, так и на несколько смежных кадастровых кварталов, а также на часть кадастрового квартала.

Заказчиком ККР за счет средств бюджета выступает орган местного самоуправления или исполнительный орган государственной власти субъекта РФ, уполномоченные на распоряжение бюджетными средствами.

Исполнителями ККР выступают:

– ККР федерального значения – публично-правовая компания «Роскадастр», но у ППК «Роскадастр» имеется возможность заключения договоров подряда на выполнение кадастровых работ;

– ККР регионального или местного значения – на основании государственного или муниципального контракта кадастровые инженеры, являющиеся работниками юридического лица или индивидуальными предпринимателями.

В результате проведения на территории кадастрового квартала ККР обеспечивается:

– уточнение местоположения объектов ККР;

– образование земельных участков, на которых расположены здания (в том числе многоквартирные дома) и сооружения, а также земельных участков общего пользования (по предоставленным заказчиком ККР документам, перечень которых установлен ч. 6 ст. 42.1 Федерального закона №221-ФЗ);

– исправление реестровых ошибок в сведениях ЕГРН о местоположении объектов ККР.

Предшествуют внесению сведений в ЕГРН длительная совместная работа заказчика и исполнителя ККР, а также последующая работа в рамках гарантийных обязательств по контракту или обязательств в силу закона (ст. 724 Гражданского кодекса РФ).

При проведении ККР главным показателем эффективности является процент найденных объектов, который требует от исполнителя заказчик работ.

Для обеспечения этого процента, исполнителю необходимы сведения об объектах ККР, которые позволяют однозначно идентифицировать объекты недвижимости. От того, какие исходные данные и в каком объеме будут у исполнителя работ, зависит качество их выполнения, в том числе количество найденных объектов.

В рамках совместной работы заказчика и исполнителя ККР после заключения контракта на первом этапе исполнитель получает от заказчика исходные данные:

– кадастровые планы территорий (КПТ);

– выписки из ЕГРН (с персональными данными правообладателей объектов недвижимости для их дальнейшего уведомления / извещения);

– документы градостроительной деятельности на территорию выполнения ККР;

– архивы органов местного самоуправления (государственные акты на землю, свидетельства о праве собственности на землю, технические паспорта и т.д.);

– согласно Приказу Росреестра от 23.10.2024 № П/0328/24, с 01.02.2026 документы-основания для проведения ГКУ объекта недвижимости (межевой план, технический план, карта-план территории) должны содержать сведения об адресе объекта недвижимости с уникальным номером в Государственном адресном реестре (ГАР). Исходя из чего, заказчик должен обеспечить внесение сведений об адресе объекта недвижимости в Федеральную информационную адресную систему (ФИАС);

– документы, предусмотренные ч. 6 ст. 42.1 Федерального закона № 221-ФЗ для образования земельных участков;

– также, еще на этапе выбора кадастровых кварталов для выполнения ККР заказчик выполняет анализ объектов в квартале – выполняет снятие с ГКУ дублирующих объектов, выявляет объекты без адреса, позволяющего идентифицировать его, выполняет «перепривязку» объектов недвижимости к кадастровому кварталу в случае их неверной привязки.

Таким образом, можно сделать вывод, что эффективность проведения ККР, то есть показатель – 95 % найденных объектов, зависит не только от исполнителя работ, но и от заказчика. Как показывает практика, основные критические ошибки выявляются правообладателями объектов недвижимости и заказчиком работ лишь на этапе гарантийных обязательств или уже после них. Согласно же ст. 29.2 Федерального закона № 221-ФЗ, кадастровый инженер несет ответственность за выполненные им кадастровые работы, которая страхуется по договору обязательного страхования гражданской ответственности.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Е. И. Аврунев
© Е. Д. Каленская, 2026

УДК 711.4
Е. А. Охрименко, И. А. Бессонов, СГУГиТ

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАЛДЫКОРГАН

Подготовка генерального плана является важнейшим этапом градостроительного развития любой городской территории. Генеральный план определяет стратегию пространственного развития города, размещение жилых, общественных и производственных зон, а также развитие транспортной и инженерной инфраструктуры. Особое значение данный документ приобретает для динамично развивающихся городов, к числу которых относится Талдыкорган.

Актуальность темы обусловлена необходимостью рационального использования городской территории, повышения качества городской среды и обеспечения устойчивого развития. Талдыкорган, являясь административным центром региона, характеризуется ростом населения, развитием инфраструктуры и расширением городской застройки, что требует комплексного и научно обоснованного подхода к планированию.

Процесс подготовки генерального плана включает сбор и анализ исходных данных, изучение природных, социально-экономических и градостроительных условий, а также разработку проектных решений. Особое внимание уделяется анализу существующей застройки, транспортной сети, инженерных коммуникаций и экологической ситуации. Для Талдыкоргана важным фактором является учет природно-климатических условий, рельефа местности и сейсмической активности.

Одной из ключевых задач генерального плана является функциональное зонирование территории. В условиях Талдыкоргана необходимо обеспечить сбалансированное размещение жилых районов, общественных центров, промышленных зон и рекреационных территорий. При этом важно учитывать перспективы роста города и необходимость сохранения экологического равновесия.

Особое значение имеет развитие транспортной инфраструктуры. Генеральный план предусматривает совершенствование улично-дорожной сети, организацию транспортных потоков и развитие общественного транспорта. Для Талдыкоргана актуальной задачей является снижение транспортной нагрузки на центральные районы и обеспечение удобной связи между различными частями города.

Не менее важным аспектом является развитие инженерной инфраструктуры, включая системы водоснабжения, водоотведения, энергоснабжения и теплоснабжения. Генеральный план должен учитывать существующее состояние сетей и предусматривать их модернизацию с учетом перспективного роста города.

На практике подготовка генерального плана сопровождается рядом проблем. К ним относятся недостаточность исходных данных, несоответствие ранее разработанной документации современным требованиям, а также ограниченность финансовых ресурсов. Кроме того, сложность представляет согласование интересов различных участников градостроительной деятельности.

Таким образом, подготовка генерального плана городской территории на примере Талдыкоргана является сложным и многогранным процессом, требующим учета множества факторов. Эффективное решение поставленных задач возможно при использовании современных технологий, комплексного подхода к планированию и учета перспектив развития города.

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. В. Вылегжанина
© Е. А. Охрименко, И. А. Бессонов, 2026

УДК 332.6
И. В. Раева, П. М. Пандырева, ТИУ

ВЛИЯНИЕ «УМНОЙ» ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДАХ УРФО

«Умная» городская инфраструктура представляет систему, использующую цифровые технологии для оптимизации процессов в различных сферах жизнедеятельности города. Благодаря развитию цифровых технологий и внедрению инновационных решений городская среда становится более привлекательной для жизнедеятельности, а также повышается качество жизни населения. В связи с этим возникает потребность в исследовании взаимосвязи между «умной» городской инфраструктуры (УГИ) и средним удельным показателем стоимости объектов капитального строительства (ОКС).

Целью исследования стало выявление взаимосвязи между УГИ и средними удельными показателями стоимости ОКС в городах Уральского федерального округа, на основании предложенной методики оценки УГИ.

Поставлена задача предложить методику оценки «умной» городской инфраструктуры и выполнить ее апробацию на примере Уральского федерального округа.

Для осуществления исследования были отобраны 20 городов УрФО, различающихся по типологии и уровню цифровизации. В рамках работы был проведен расчет обобщающего показателя УГИ по всем сегментам направлений для каждого из выбранных городов.

Для оценки УГИ, авторами предложена поэтапная методика всестороннего анализа. Предлагаемая методика разработана с учётом специфики российских городов, то есть с учетом значительной территориальной дифференциации, климатического разнообразия и особенностей административного устройства.

Методика оценки УГИ состоит из следующих этапов:

– на первом этапе определены сферы применения УГИ;

– на втором этапе для всех сфер применения выбраны показатели;

– на третьем этапе согласно шкале оценки показателей выполнен расчет баллов УГИ для городов УрФО;

– на четвертом этапе проведено обоснование весовых коэффициентов для каждой сферы;

– на пятом этапе рассчитан обобщающий показатель УГИ для каждого из выбранных городов по разработанной авторами формуле;

– на шестом этапе проведен корреляционный анализ обосновывающий взаимосвязь между обобщающим показателем УГИ и средними удельными показателями стоимости ОКС.

В результате оценки УГИ в городах УрФО можно отметить следующие тенденции: Ханты-Мансийск показывает обобщающий показатель 66,0, что сопоставимо с крупными городами, что достигается за счет эффекта столичного статуса и высокого бюджета ХМАО; Курган показывает обобщающий показатель 47,3, что ниже ряда малых городов, что обусловлено «депрессивной» экономикой региона.

Тюмень и Екатеринбург выступают примерами городов, эффективно реализующих внедрение «умных» городских инфраструктур.

Важно отметить, что наибольшая дифференциация наблюдается по сферам направления «экономика и инновации», а также «транспорт и мобильность». Сфера «экология и устойчивое развитие» в большинстве рассмотренных случаев имеет наименьший балл.

Корреляционный анализ подтвердил наличие высокой взаимосвязи между обобщающим показателем УГИ и средним удельным показателем рыночной стоимости (СУПРС). Построенная модель линейной регрессии показала, что при увеличении обобщающего показателя УГИ на 1 условную единицу следует ожидать увеличение СУПРС примерно на 1166,85 рублей за квадратный метр. Полученная модель объясняет 52,8% наблюдаемой дисперсии СУПРС. Коэффициент корреляции составил 0,721, что свидетельствует о том, что с развитием УГИ наблюдается тенденция к росту рыночной стоимости.

Взаимосвязь между обобщающим показателем УГИ и средним удельным показателем кадастровой стоимости (СУПКС) является заметной тесноты. Построенная модель линейной регрессии показала, что при увеличении обобщающего показателя УГИ на 1 условную единицу следует ожидать увеличение СУПКС примерно на 1993,668 рубля за квадратный метр. Полученная модель объясняет 40,9% наблюдаемой дисперсии СУПКС. Коэффициент корреляции составил 0,611.

Проведенный анализ подтвердил высокую положительную корреляцию между УГИ и рыночной стоимостью ОКС, указывая на то, что цифровизация является фактором, влияющим на стоимость ОКС. Это позволяет предположить, что на основании обобщающего показателя УГИ можно разработать ценообразующий фактор, который позволит корректировать кадастровую стоимость объектов капитального строительства и приблизить ее к рыночной.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Е. Д. Подрядчикова
© И. В. Раева, П. М. Пандырева, 2026

УДК 349.41
Н. Е. Шерко, СГУГиТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Установление границ земельных участков является важнейшим элементом системы государственного кадастрового учета, обеспечивающим юридическую определенность объектов недвижимости и защиту прав правообладателей.

Вместе с тем в практике кадастровой деятельности сохраняется ряд проблем, связанных с наличием ранее учтенных земельных участков без координатного описания границ, несоответствием фактического землепользования сведениям Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), а также значительным количеством приостановлений кадастрового учета.

Указанные обстоятельства свидетельствуют о необходимости совершенствования существующих подходов к установлению границ земельных участков.

Цель исследования – разработка предложений по совершенствованию процедуры установления границ земельных участков на основе системного подхода и применения интеллектуальных инструментов.

Задачи, решаемые в работе:

– проанализировать основные проблемы установления границ земельных участков;

– выявить причины недостаточной проработки исходных данных при выполнении кадастровых работ;

– разработать алгоритм предварительной проверки границ земельных участков;

– определить направления применения интеллектуальных инструментов в кадастровой деятельности.

Анализ кадастровой практики показывает, что выполнение кадастровых работ ориентировано преимущественно на соблюдение требований законодательства, при этом комплексный анализ исходных данных осуществляется не в полном объеме, что влечет риск возникновения кадастровых ошибок и приостановлений учетных действий.

Отсутствие системного подхода обусловлено экономическими и организационными факторами. Кадастровая деятельность осуществляется в условиях рыночной экономики, где приоритет отдается сокращению сроков и стоимости работ.

В целях повышения качества кадастровых работ предложен алгоритм предварительной проверки сведений о земельных участках, включающий анализ сведений ЕГРН, смежных земельных участков, градостроительной документации, архивных и картографических материалов, фактического землепользования, а также оценку рисков возникновения кадастровых ошибок.

С учетом ограничений существующей практики обоснована целесообразность применения интеллектуальных инструментов, включая технологии искусственного интеллекта, для автоматизации отдельных этапов кадастровых работ.

К основным направлениям их применения относятся автоматизированная проверка сведений, анализ архивных материалов, выявление потенциально конфликтных ситуаций и цифровая поддержка процедуры согласования границ.

Эффективное внедрение интеллектуальных инструментов возможно при соблюдении ряда условий, включая цифровизацию архивных материалов, интеграцию пространственных данных в единую информационную среду, разработку специализированных геоинформационных систем, нормативное закрепление использования цифровых технологий и повышение уровня цифровой компетенции специалистов.

Таким образом, существующая практика установления границ земельных участков требует совершенствования с учетом выявленных проблем и условий осуществления кадастровой деятельности.

Предложенный алгоритм предварительной проверки и применение интеллектуальных инструментов позволяют перейти к более системному и превентивному подходу, ориентированному на предупреждение ошибок, а не их последующее выявление, что способствует повышению качества кадастровых работ и обеспечению достоверности сведений ЕГРН.

Научный руководитель – доцент Т. В. Мороз
© Н. Е. Шерко, 2026

УДК 159.9:343.2
В. А. Жукова, СГУГиТ

СТЫД, ВИНА И ПРАВО: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПРАВОВОЙ И МОРАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

В статье анализируется фундаментальное расхождение между юридической конструкцией вины (как формальной категории, выражающейся в умысле или неосторожности) и психологическим переживанием вины (как мучительной эмоции, связанной с осознанием собственной неправоты и изоляцией от другого человека). С опорой на теорию дифференциальных эмоций К. Изарда и культурологическую типологию Р. Бенедикт (различение «культур вины» и «культур стыда») обосновывается тезис о том, что российское право, построенное по западной модели культуры вины, вступает в конфликт с традиционным российским менталитетом, который многие исследователи относят к культуре стыда. Цель исследования – выявить и систематизировать конфликты между юридической, психологической и культурной виной, а также предложить пути их преодоления в правоприменительной практике. Научная новизна заключается в разработке авторской типологии из четырех типов конфликтов, позволяющей прогнозировать судебные и социальные риски.

Исследование основано на междисциплинарном подходе, интегрирующем данные психологии эмоций (теория дифференциальных эмоций К. Изарда), культурной антропологии (типология культур вины и стыда Р. Бенедикт) и российского уголовного права (ст. 24–26 УК РФ). Использованы методы теоретического анализа, сравнительно-правового анализа, типологизации и моделирования правовых рисков.

В российском уголовном праве вина определяется как психическое отношение лица к совершаемому деянию в форме умысла или неосторожности. Это техническая категория, необходимая для квалификации преступления и назначения наказания. Как справедливо отмечает К. Изард, «с точки зрения закона человек может быть признан виновным, но если произошла судебная ошибка, то осужденный не испытает чувства вины».

С точки зрения психологии эмоций, вина – это базовая эмоция, характеризующаяся мучительным ощущением изоляции, стимуляцией мыслительных процессов и тесной связью с совестью и нравственностью. Психологическая вина – это всегда переживание конкретного проступка и желание его искупить.

Рут Бенедикт ввела различие между культурой вины (основана на внутренних этических принципах) и культурой стыда (основана на внешней оценке и осуждении группой). Многие исследователи относят российскую культуру к культуре стыда, однако российское уголовное право построено по западной модели культуры вины, что создает внутренний конфликт.

В ходе исследования установлено:

– юридическая вина и психологическое переживание вины представляют собой различные феномены, не совпадающие по своим функциям, критериям и последствиям;

– российское уголовное право построено по западной модели «культуры вины» (акцент на внутреннем вменении), тогда как российский менталитет тяготеет к «культуре стыда» (акцент на внешней оценке и общественном осуждении);

– выявлено четыре типа конфликтов между юридической, психологической и культурной виной:

Тип	Юридически	Психологически	Культурно	Правовой риск
Тип 1	Виновен	Нет вины	Оправдывает	Непризнание приговора обществом
Тип 2	Невиновен	Тяжелая вина	Скрывает/мучится	Самонаказание, риск рецидива
Тип 3	Виновен	Виновен	Оправдывает	Культурный конфликт
Тип 4	Невиновен	Нет вины	Осуждает	Социальная стигма без приговора

Наиболее проблемными для правоприменения являются Типы 1 и 2, поскольку они создают разрыв между формальным правосудием и реальным ощущением справедливости;

– восстановительное правосудие (медиация) способно выступать в качестве моста между формальной юридической виной и переживанием стыда, однако западные модели требуют адаптации к российским культурным кодам.

Впервые предложена типология конфликтов между юридической, психологической и культурной виной применительно к российскому праву. В отличие от существующих работ, рассматривающих вину в одной плоскости, данный подход является междисциплинарным и позволяет прогнозировать правовые и социальные риски каждого типа конфликта.

Результаты исследования могут быть использованы: в учебных курсах по юридической психологии, криминологии и уголовному праву; при подготовке судей и следователей к распознаванию ситуаций расхождения формальной и психологической вины; при разработке программ восстановительного правосудия, адаптированных к российским культурным кодам.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Макаренко

© В. А. Жукова, 2026

УДК 347.249

Д. В. Колодин, М. М. Ануфриев, СГУГиТ

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ

Рациональное использование недр является ключевым фактором устойчивого развития горнодобывающей отрасли. В современных условиях возрастает значение правового регулирования недропользования, направленного на обеспечение баланса между экономическими интересами и требованиями охраны окружающей среды.

Актуальность исследуемой темы обусловлена тем, что правовое регулирование недропользования и землепользования сталкивается с многочисленными вызовами, включая пробелы в законодательстве и конфликт интересов. Комплексное изучение данной проблематики важно для обеспечения баланса между экономическим развитием и экологической безопасностью.

Целью исследования является анализ правового регулирования пользования недрами и землепользования при ведении горных работ в Российской Федерации.

Задачи исследования:

– рассмотреть законодательную базу регулирования недропользования;

– проанализировать порядок лицензирования пользования недрами;

– выявить основные проблемы правового регулирования и направления его совершенствования.

Правовое регулирование пользования недрами в Российской Федерации осуществляется на основе законодательства о недрах, которое определяет порядок предоставления участков недр в пользование, права и обязанности недропользователей, а также требования к рациональному использованию и охране недр.

Предоставление права пользования недрами осуществляется на основании лицензии. Лицензирование включает установление условий разработки месторождений, соблюдение которых является обязательным для недропользователя. Существенное значение имеют требования к геологическому изучению, рациональной разработке и рекультивации нарушенных земель.

Важную роль играет государственный контроль, направленный на соблюдение установленных норм и предотвращение нарушений. Контрольные функции обеспечивают безопасность ведения горных работ и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К основным проблемам относятся сложность нормативно-правовой базы, необходимость согласования с различными государственными органами, а также длительность процедур получения лицензий. Дополнительные трудности связаны с необходимостью строгого соблюдения экологических требований.

Совершенствование правового регулирования недропользования должно быть направлено на упрощение административных процедур при сохранении высокого уровня контроля за рациональным использованием недр. Это позволит повысить эффективность разработки месторождений и снизить экологические риски.

Научный руководитель – доцент Н. С. Ступина

© Д. В. Колодин, М. М. Ануфриев, 2026

УДК 343:159.923.3

И. Д. Кравцов, А. А. Кисленко, СГУГиТ

ПСИХОЛОГИЯ ФИШИНГА: МАНИПУЛЯЦИИ С ДОВЕРИЕМ, АВТОРИТЕТОМ И СРОЧНОСТЬЮ

Фишинг – это форма киберпреступления, основанная на социальном инжиниринге, при которой злоумышленники посредством психологических манипуляций побуждают жертву добровольно передать конфиденциальную информацию или совершить действия, причиняющие имущественный ущерб. Актуальность исследования обусловлена стремительной эволюцией фишинговых атак из технических уязвимостей в сложные социально-психологические сценарии, целенаправленно эксплуатирующие когнитивные искажения человека. По данным регуляторов, «фишинг» остаётся ведущим вектором хищения денежных средств и персональных данных, при этом традиционные правовые подходы к квалификации таких деяний сталкиваются с фундаментальной проблемой разграничения добровольных действий потерпевшего и последствий скрытого психологического принуждения. Манипулятивные техники, построенные на имитации авторитета государственных и финансовых институтов, искусственном создании дефицита времени и апелляции к базовому межличностному доверию,

систематически обходят механизмы критического мышления, что требует междисциплинарного анализа на стыке уголовной психологии, криминалистики и цифрового права.

Целью исследования является выявление психологических механизмов воздействия в «фишинговых» атаках и разработка правовых рекомендаций по совершенствованию квалификации, доказывания и профилактики данных преступлений в рамках отечественного законодательства. В рамках работы решаются следующие задачи: анализ психологических триггеров (авторитет, срочность, доверие), используемых злоумышленниками для блокировки рациональной оценки ситуации, определение соотношения психологического манипулирования и юридических признаков обмана в составе преступления, предусмотренного ст. 159 УК РФ, а также специальными нормами (ст. 159.3, 159.6 УК РФ), выявление процессуальных проблем доказывания причинно-следственной связи между психологическим воздействием и имущественным ущербом, формулирование предложений по применению специальных знаний и гармонизации правоприменительной практики. В содержании исследования «фишинг» рассматривается как социально-психологический феномен, опирающийся на принципы социального влияния. Манипуляция с авторитетом эксплуатирует укорененную в правосознании склонность подчиняться легитимным источникам информации, что в уголовно-правовом поле трансформируется в квалифицирующий признак использования доверия или имитации властных полномочий. Феномен срочности (искусственный дефицит времени) вызывает состояние когнитивной перегрузки и аффективного возбуждения, блокирующее аналитическое мышление, с юридической точки зрения это создает видимость добровольности передачи реквизитов или установки программного обеспечения, что систематически усложняет доказывание умысла на хищение. Апелляция к доверию базируется на эффекте узнаваемости брендов и социальной валидации, позволяя злоумышленникам легитимизировать противоправные запросы в глазах жертвы. Анализ судебной практики показывает, что правоприменители нередко квалифицируют действия потерпевших как проявление неосторожности, игнорируя системный характер заранее спланированного психологического воздействия. Для преодоления данного пробела предлагается активнее привлекать комплексные психолого-криминалистические экспертизы для оценки степени манипулятивного влияния и его роли в искажении волеизъявления. Кроме того, требуется уточнение трактовки понятия «обман» в разъяснениях высших судов с учетом цифровых реалий, где передача данных совершается не вследствие технического взлома, а под воздействием смоделированного психологического сценария. Особое внимание уделено проблемам фиксации цифрового следа, установлению цепочки владения похищенными активами и квалификации соучастия организаторов психологических скриптов и технических исполнителей. Предлагается внедрение в следственную практику стандартов психолого-лингвистического анализа фишинговых материалов для установления признаков целенаправленного воздействия на правосознание жертвы.

В заключение, «фишинг» представляет собой гибридное преступление, в котором информационные технологии служат инструментом реализации психологических манипуляций, направленных на добровольно-принудительное искажение волеизъявления потерпевшего. Уголовно-правовая доктрина требует дифференциации оценки обмана и неосторожности с учетом механизмов когнитивного искажения, индуцируемого триггерами авторитета, срочности и доверия. Доказывание причинно-следственной связи между психологическим воздействием и хищением должно опираться на данные специальных экспертиз и методы цифровой криминалистики. Совершенствование правового регулирования возможно через обновление толкования норм УК РФ, внедрение стандартов фиксации психологических маркеров атак и развитие межведомственного взаимодействия с регуляторами в сфере защиты прав потребителей финансовых услуг. Профилактика «фишинга» должна сочетать правовое просвещение, направленное на формирование цифровой гигиены, с ужесточением ответственности за создание фишинговых инфраструктур и легализацию похищенных средств.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Макаренко

© И. Д. Кравцов, А. А. Кисленко, 2026

УДК 159.9:343.72
В. В. Куприянович, А. И. Лямкин, СГУГиТ

СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И ПРАВОВЫЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

Актуальность исследования: в условиях глобальной цифровизации социальная инженерия представляет собой одну из наиболее значимых угроз информационной безопасности и правопорядка. Рост числа противоправных деяний, направленных на завладение конфиденциальными данными и денежными средствами, обусловлен смещением фокуса атак с технических уязвимостей систем на «человеческий фактор» как наиболее слабое звено в цепи защиты. Специфика цифровой среды позволяет злоумышленникам эффективно имитировать легитимные сервисы, использовать анонимность и масштабируемость, что требует комплексного психолого-правового анализа данного феномена.

Целью исследования является проведение системного анализа социальной инженерии в цифровом пространстве, выявление психологических механизмов манипулятивного воздействия и определение правовых мер противодействия данным посягательствам в Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: раскрыть понятие и специфику социальной инженерии как междисциплинарного явления; систематизировать психологические приемы, используемые для воздействия на жертву; проанализировать действующие нормы российского законодательства, устанавливающие ответственность за преступления, совершенные методами социальной инженерии; сформулировать основные направления профилактики и превентивного правового воздействия.

Понятие и природа социальной инженерии. Под социальной инженерией понимается совокупность методов психологического воздействия, направленных на побуждение субъекта к совершению действий в интересах злоумышленника. Феномен обладает двойственной природой: с психологической точки зрения он базируется на манипуляции эмоциональной и когнитивной сферами личности, а с правовой – выступает специфическим способом совершения преступлений, характеризующимся «дефектом воли» потерпевшего.

Психологические механизмы манипуляции. Эффективность атак обусловлена эксплуатацией фундаментальных особенностей человеческой психики. Злоумышленники создают условия стресса и дефицита времени, что провоцирует доминирование «Системы 1» (быстрое, интуитивное мышление) и блокирует логический анализ («Систему 2»). Важную роль играют когнитивные искажения (эффект иллюзии правды, чрезмерная самоуверенность) и биологические реакции, такие как «захват амигдалы», при котором страх подавляет критическое восприятие информации. Группу повышенного риска составляют лица с внешним локусом контроля и высокой значимостью ценностей безопасности.

Правовая квалификация и ответственность. В российском праве социальная инженерия не выделяется в самостоятельный состав преступления, а рассматривается как способ совершения деяний, предусмотренных ст. 159 (мошенничество), 159.3 (мошенничество с использованием электронных средств платежа) и 159.6 УК РФ. Юридически значимым является результат: хищение имущества или неправомерный доступ к компьютерной информации (ст. 272 УК РФ). Современное законодательство учитывает специфику цифровой среды: с 2025–2026 гг. вводятся новые нормы, включая признаки переводов без добровольного согласия клиента и меры процессуального принуждения в виде приостановления операций по счетам (ст. 115.2 УПК РФ). Особую сложность представляет квалификация действий жертв, которые под влиянием манипуляции могут быть вовлечены в транзитные финансовые схемы.

Эффективная защита требует сочетания нескольких направлений: повышение цифровой и финансовой грамотности населения для выработки устойчивых моделей поведения; усиление антифрод-обязанностей банков и операторов связи по выявлению нетипичных операций и блокировке подменных номеров; развитие механизмов раннего пресечения; минимизация избыточного сбора персональных данных, служащих базой для персонализированных атак.

Социальная инженерия является комплексным психолого-правовым феноменом, при котором противоправный результат достигается через эксплуатацию когнитивных уязвимостей

человека в цифровой среде. Установлено, что традиционных технических мер защиты недостаточно, так как основным объектом посягательства выступает воля субъекта. Сделан вывод о необходимости перехода от сугубо репрессивной модели к превентивной защите, включающей как технологическое совершенствование антифрод-систем, так и правовую защиту свободного волеизъявления граждан в цифровом пространстве.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Макаренко
© В. В. Куприянович, А. И. Лямкин 2026

УДК 342.727
А. А. Советов, Р. Ю. Масленников, СГУГиТ

ПРАВА ЧЕЛОВЕКА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Развитие информационного общества привело к тому, что цифровые технологии стали частью повседневной жизни человека. Интернет, социальные сети, онлайн-банкинг и цифровые сервисы расширили возможности личности, но одновременно поставили вопрос о защите её прав в новой среде.

Под цифровыми правами человека понимают права, реализуемые в сети Интернет и иных цифровых пространствах, а также новые права, возникающие в связи с развитием технологий. К ним относят право на доступ к информации, защиту персональных данных, неприкосновенность частной жизни и свободу выражения мнения в сети. В российском праве понятие цифровых прав закреплено, в частности, в статье 141.1 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Цифровые права условно делят на две группы. Первая – естественные цифровые права, то есть продолжение традиционных прав человека в цифровом пространстве. К ним относятся право на доступ к интернету, приватность и свобода слова. Вторая – позитивные цифровые права, прямо закрепленные законом. К ним относятся цифровые финансовые активы, утилитарные цифровые права и смарт-контракты.

В Российской Федерации постепенно формируется правовая база, регулирующая отношения в цифровой среде. Помимо статьи 141.1 ГК РФ, важную роль играют нормативные акты, посвященные цифровым финансовым активам и другим объектам цифровой экономики. Это показывает, что цифровые права уже стали частью современного правового регулирования.

Существенное значение имеют и международные стандарты. Одним из наиболее известных документов является GDPR – Общий регламент Европейского союза по защите персональных данных. Он закрепляет принципы законности, прозрачности, ограничения целей обработки, минимизации данных и их безопасности. На международном уровне также обсуждаются инициативы ООН, направленные на формирование открытого, безопасного и инклюзивного цифрового пространства.

Однако развитие цифровой среды связано не только с новыми возможностями, но и с серьезными угрозами. Среди них можно выделить нарушение приватности, незаконный сбор персональных данных, киберпреступления, интернет-мошенничество, нарушение авторских прав и распространение дезинформации. Эти риски показывают, что защита прав человека в цифровом пространстве требует постоянного совершенствования законодательства и эффективных механизмов контроля.

Особое место занимает искусственный интеллект. Он повышает эффективность работы в разных сферах, но одновременно создает новые риски: алгоритмическую непрозрачность, возможную дискриминацию, автоматизацию решений без достаточного человеческого контроля и создание ложного контента. Поэтому все большее значение приобретают принципы прозрачности, справедливости, подотчетности и обязательного человеческого надзора.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Макаренко
© А. А. Советов, Р. Ю. Масленников, 2026

УДК 371.321.1
Д. Р. Бачурин, Д. О. Давыдов, СГУГиТ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-ИГР В ФОРМИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОГО МЫШЛЕНИЯ

В современном мире, где цифровые технологии играют ключевую роль, формирование навыков безопасного поведения становится особенно важным. Онлайн-игры позволяют в интерактивной и увлекательной форме осваивать правила поведения в интернете, основы безопасности жизнедеятельности, развивать критическое мышление и умение принимать осознанные решения в потенциально опасных ситуациях. Исходя из данной установки была выделена цель исследования, выраженная в разработке и анализе эффективности использования онлайн-игр как инструмента формирования безопасного мышления, включая навыки безопасного поведения в цифровой среде, в быту, на улице и в других ситуациях.

Для осуществления поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

– изучить виды онлайн-игр, направленных на формирование безопасного мышления;

– проанализировать механизмы воздействия игр на когнитивные процессы (мышление, внимание, память);

– выявить преимущества и ограничения использования онлайн-игр в контексте обучения безопасности;

– предложить рекомендации по повышению эффективности таких игр.

Традиционные методы обучения безопасности не всегда обеспечивают высокую мотивацию и вовлечённость учащихся, особенно младших возрастов. Традиционные подходы могут не учитывать специфику цифрового пространства и не развивать навыки критического мышления в полной мере. Игры делают процесс обучения более интересным и менее формальным, что способствует лучшему усвоению материала. Игры стимулируют логическое мышление, умение быстро принимать решения, анализировать ситуации и делать выбор. Игроки учатся применять теоретические знания в моделируемых ситуациях, что закрепляет навыки безопасного поведения.

Существует большое разнообразие игр с элементами дополненной реальности, дидактических игр с заданиями по безопасности в интернете, симуляторов выживания и т. д. Внедрение игровых механик (награды, уровни, сюжетные линии) позволяет повысить мотивацию и вовлечённость обучающихся. Такие игры могут использоваться при проведении занятий и внеурочных мероприятий в качестве дополнения к традиционным методам обучения. При этом важно учитывать уровень знаний и возраст участников – это повышает эффективность обучения.

Кроме того, игровые формы применимы и для проверки знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Тестовые задания, квесты с моделированием нештатных ситуаций, а также соревновательные режимы позволяют не только оценить уровень усвоения материала, но и выявить типичные ошибки в действиях обучаемых без риска реальных последствий. Такая проверка знаний в игровом формате снижает стресс у участников и одновременно повышает точность диагностики их компетенций.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение долгосрочных эффектов использования подобных игр, а также на разработку более сложных моделей обучения безопасности. На основе сказанного можно сделать вывод о том, что онлайн-игры представляют собой перспективный инструмент для формирования безопасного мышления, сочетая развлекательную функцию с образовательной. Их эффективность зависит от продуманности дизайна, адаптации под возраст и уровень подготовки участников, а также от интеграции в образовательный процесс.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова

© Д. Р. Бачурин, Д. О. Давыдов, 2026

УДК 528.91
В.Ю. Тарасов, А.В. Вдовин, СГУГиТ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ НА МУКОМОЛЬНЫХ И ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Проблема пылевых взрывов на мукомольных и зерноперерабатывающих предприятиях остаётся крайне актуальной, поскольку такие производства относятся к взрывопожароопасным объектам. Несмотря на кажущуюся безопасность сырья (мука, зерно), в аэрозольном состоянии органическая пыль становится высокоактивным горючим веществом. Практика показывает, что аварии чаще всего происходят из-за износа оборудования, человеческого фактора и несоблюдения регламентов. Дополнительную значимость теме придаёт наличие строгой нормативной базы, регулирующей безопасность подобных объектов.

Целью данного исследования является анализ причин возникновения пылевых взрывов на предприятиях переработки растительного сырья и разработка эффективных мер по их предотвращению.

Задачи данного исследования:

- рассмотреть механизм возникновения пылевых взрывов;
- проанализировать основные причины и условия их возникновения;
- изучить последствия аварий на подобных предприятиях;
- рассмотреть существующие меры обеспечения взрывобезопасности;
- предложить инновационный подход к предотвращению пылевых взрывов.

Пылевой взрыв представляет собой процесс быстрого сгорания взвешенных в воздухе мелкодисперсных частиц органического происхождения. В отличие от обычного горения, взрывоопасным является именно пылевоздушное облако при достижении критической концентрации и наличии источника зажигания. В таких условиях скорость распространения пламени может достигать значительных величин, что приводит к разрушительным последствиям.

Для возникновения взрыва необходимо одновременное наличие пяти факторов, известных как «пентагон взрыва»: горючей пыли, кислорода, источника зажигания, дисперсного состояния вещества и замкнутого пространства. На практике основными источниками зажигания являются перегрев подшипников, искрообразование, статическое электричество и нарушение технологических процессов.

Особую опасность представляют вторичные взрывы, возникающие после первичного разрушения оборудования. Ударная волна поднимает осевшую пыль, формируя новое взрывоопасное облако, что приводит к масштабным разрушениям зданий и гибели людей. Дополнительным поражающим фактором являются токсичные продукты горения.

Анализ аварий на предприятиях стран СНГ показывает, что основными причинами трагедий являются технический износ оборудования, отключение систем контроля и несоблюдение требований безопасности. Это подтверждает необходимость совершенствования как организационных, так и технических мер защиты.

Существующие меры обеспечения взрывобезопасности включают системы аспирации, контроль температуры оборудования, регулярную очистку помещений, применение взрыворазрядных устройств и систем орошения. Однако данные методы в основном направлены на устранение последствий или реагирование на уже возникшую опасность.

В рамках исследования предлагается внедрение инновационного подхода, основанного на принципе предотвращения образования взрывоопасной пылевой среды. Предлагаемая система включает использование ультразвукового воздействия для коагуляции пылевых частиц, а также применение безопасного флегматизатора (бикарбоната натрия) для подавления искрообразования. Данный подход позволяет снизить вероятность возникновения взрыва без ухудшения качества продукции и без остановки технологического процесса.

Таким образом, пылевые взрывы на мукомольных и зерноперерабатывающих предприятиях являются результатом совокупности технологических и организационных нарушений. Эффективное обеспечение взрывобезопасности возможно только при комплексном подходе, включающем соблюдение регламентов, модернизацию оборудования и внедрение

интеллектуальных систем контроля. Предложенное решение ориентировано на предотвращение образования взрывоопасной среды, что позволяет существенно снизить риски аварий и повысить уровень промышленной безопасности.

Научный руководитель – доцент П. В. Мучин
© В. Ю. Тарасов, А. В. Вдовин, 2026

УДК 37.015.3
Д. А. Желтенко, СГУГиТ

МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СГУГИТ

Современный университет представляет собой зону высоких психоэмоциональных нагрузок, в центре которой находится студент. Учебная деятельность, сессии, совмещение учебы с работой и личной жизнью требуют особого внимания к состоянию обучающихся. Существующие в вузе меры поддержки, такие как психологическая служба, спортивные секции, профком, реализуются изолированно, не образуя единой системы. В связи с этим разработка интегративной модели благополучия well-being становится актуальной задачей для снижения психосоциальных рисков и укрепления здоровья студентов.

Цель исследования – разработка и теоретическое обоснование интегративной модели благополучия обучающихся в образовательной среде ВУЗа, направленной на снижение психосоциальных рисков и укрепление психологического здоровья студентов.

Для осуществления поставленной цели были определены следующие задачи:

– рассмотрение основных видов психосоциальных рисков в университетской среде;

– анализ текущего потенциала ВУЗа и выявление разрыва между потребностями и существующими ресурсами;

– разработка структуры интегративной модели благополучия и механизмов ее реализации;

– оценка ожидаемых результатов от внедрения системного подхода к благополучию.

В ходе исследования установлено, что ключевыми психосоциальными рисками для студентов выступают: высокая интенсивность учебной нагрузки, эмоциональная насыщенность, неопределенность и размытые границы учебного процесса, недостаточный уровень социальной поддержки, буллинг, хронический стресс и выгорание. Анализ текущей ситуации в СГУГиТ показал высокую степень эмоционального истощения и когнитивных нарушений у обучающихся. Выявлены системные дефициты: отсутствие культуры здоровых привычек, встроенной в расписание; несбалансированное питание в точках доступа ВУЗа; недостаток обучения тайм-менеджменту; слабая доступность психологической поддержки; отсутствие антибуллинговых программ и механизмов реагирования на травлю; отсутствие единого цифрового контура. Отдельную уязвимую группу составляют студентки, совмещающие учебу с беременностью или материнством, для которых отсутствуют механизмы академической гибкости.

На основании полученных данных разработана интегративная модель, включающая четыре блока: физиологический – формирование здоровых привычек, альтернативное меню и профилактика зависимостей; психоэмоциональный – группы поддержки, комната психологической разгрузки и обучение саморегуляции; социальный – антибуллинговые программы, наставничество «равный – равному» и адаптация первокурсников; академический – обучение тайм-менеджменту, сбалансированное расписание и академическая гибкость. Объединяющими механизмы выступают: Единый координационный совет по благополучию студентов, цифровая платформа благополучия и общая инфраструктура с совместными мероприятиями студентов и преподавателей.

Таким образом, использование несогласованных мер поддержки без единой системы не позволяет эффективно снижать психосоциальные риски. Предложенная модель программы благополучия дает возможность объединить существующие ресурсы ВУЗа в доступную и понятную студенту экосистему.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова
© Д. А. Желтенко, 2026

УДК 615.015.6
С. Ю. Конькова, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ЗАВИСИМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СТРАНЫ И ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ЛЕЧЕНИЯ

Люди часто употребляют лекарственные препараты не по рецепту врача, а по совету друзей, не соблюдая дозировки. В результате вместо лечения может наступить обратная реакция. От передозировки могут проявиться побочные действия лекарств, вплоть до отравления и летального исхода.

Целью работы является анализ бесконтрольного употребления лекарственных препаратов и поиск альтернативного безопасного варианта оздоровления. Цель обусловила задачи, которые потребовалось решить:

– изучить и сравнить медикаментозное лечение и фитолечение;
– исследовать проблему лекарственной зависимости;
– оценить масштаб самолечения медикаментами в среде обучающихся;
– проанализировать свойства сосны и препаратов на ее основе, выяснить в чем её польза, применение для фитолечения.

В настоящее время в мире существует более 50 видов лекарственных форм, которые различаются внешним видом, способами изготовления и применения. При этом важное значение имеет дозировка, фасовка и упаковка конкретной лекарственной формы.

Лекарственные вещества классифицируются по признакам лекарственных средств, в частности: по химическому составу; по происхождению; по фармакологической группе; по нозологической классификации; по анатомо-терапевтическо-химической классификации (АТХ). Сырьём для получения лекарственных средств могут быть: растения; животное; ископаемое органическое сырьё; неорганические ископаемые; продукты органического синтеза.

Важными аспектами применения лекарственных препаратов являются рекомендации врача и следование инструкции производителя. Бесконтрольный приём медикаментов приводит к развитию аллергических реакций, привыканию, развитию лекарственной зависимости. Зависимость от лекарств – это проблема, которая может возникнуть незаметно. Сначала препараты помогают справиться с болью или стрессом, однако со временем организм привыкает и требует всё больше лекарства для поддержания прежнего эффекта. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 2025 году выяснила, что количество случаев привыкания к медикаментам за последние пять лет увеличилось на 23%. Особенно тревожная ситуация складывается среди молодежи 15–24 лет.

Лекарственная безопасность в основном зависит от пациентов. 44% россиян покупали рецептурное лекарство без рецепта и назначения врача, а каждый пятый (20%) употреблял спиртное во время приема лекарств, 18% принимали лекарства, у которых истек срок годности.

Часто предпочтительнее таблеток является фитолечение (фитотерапия). Травы лучше усваиваются, поддерживают иммунитет, безопасны для длительного применения и обычно стоят дешевле, чем синтетические аналоги. Благодаря натуральному происхождению компонентов, более мягкому воздействию на организм не возникают серьезные побочные эффекты.

Средства народной медицины, как и много столетий назад, остаются популярны. Настои, отвары, мази, притирки и примочки с успехом применяют как для профилактики, так и для лечения разных болезней. К примеру, хвойные рецепты считаются одними из самых популярных.

Для человека очень благоприятен воздух соснового леса. Особенно, полезным считается сосновый воздух для людей, у которых есть всевозможные заболевания дыхательных путей, включая туберкулез легких. Больные чувствуют, что становится меньше мокроты, удается успокоить кашель. Отвары, настои и даже чай из хвои и шишек помогают от самых разных заболеваний, эффективно укрепляют иммунитет, могут заменить применение таблеток.

В рамках исследования было проведено анкетирование о фитолечении и медикаментозном лечении. В анкетировании приняли участие 20 респондентов в возрасте 17–20 лет. Анализ анкет показал, что обезболивающие препараты часто принимают 6 человек, редко 11, вообще не употребляют 3 человека. При этом капли от насморка часто принимают 7 человек, редко 11, вообще не употребляют 2 человека. Сердечные капли, или таблетки часто принимают 0 человек, редко 5 человек, не применяют вообще – 15 человек. Антибиотики часто принимают 3 человека, редко – 8 человек, не употребляют – 9 человек. Противовирусные часто принимают 0 человек, редко – 3 человек, не употребляют – 17 человек. Сосновый лес часто посещают 2 человека, редко – 9 человек, не посещают – 9 человек. Предпочитают для лечения лекарства – 18 человек, фиточай – 2 человека. Варенье из сосновых шишек ели 3 человека, не пробовали – 17 человек.

В завершении можно сделать вывод о том, что зависимость от лекарственных средств – серьезная проблема, требующая внимания как со стороны медицинских специалистов, так и общества в целом.

Все лекарства действуют эффективно только в определенных условиях, которые указаны в инструкции.

Альтернативным медикаментозному лечению является фитолечение, а сосновый лес – это кладезь витаминов.

В дальнейшем будет разработана карта фитомаршрутов по временам года для Ленинского района города Новосибирска.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова
© С. Ю. Конькова, 2026

УДК 613.6
Э. В. Лихоузова, НГТУ

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА МАНИКЮРНОЙ ПЫЛИ

До недавнего времени основным нормативным документом, регламентирующим деятельность маникюрных салонов, являлся СанПиН 2.1.3678–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг». Данный документ устанавливает общие требования к организации рабочих мест, но не учитывает специфику технологических процессов в ногтевом сервисе и не содержит детализированных рекомендаций по снижению профессиональных рисков.

В апреле 2026 года будет введен в действие ГОСТ Р 72319-2025 «Услуги бытовые. Ногтевой сервис. Карты типовых технологических процессов». Принятие данного стандарта свидетельствует о возросшем внимании к деятельности мастеров маникюра и попытке унифицировать технологические процессы. Однако актуальность и необходимость углубленного изучения профессиональных рисков в маникюрной сфере существовала задолго до появления данного ГОСТа, а накопленные за предыдущие годы данные свидетельствуют о сохраняющихся проблемах в области охраны труда и гигиенической безопасности.

Основные профессиональные угрозы в индустрии ногтевого сервиса преимущественно обусловлены образованием мелкодисперсных взвешенных частиц, возникающих в ходе абразивной обработки ногтевых пластин и искусственных покрытий. Процедуры опиливания и шлифования приводят к формированию аэрозольного облака, в состав которого входят фрагменты кератина, полимерных материалов, а также различные химические соединения. В условиях замкнутого пространства маникюрных кабинетов данная взвесь накапливается в воздушной среде, создавая потенциальную угрозу для дыхательной системы специалистов. Систематическое вдыхание таких частиц может провоцировать воспалительные реакции слизистых оболочек, аллергические проявления и служить фактором формирования профессиональных патологий. В этой связи приоритетное значение приобретает детальное исследование физико-

химических характеристик маникюрного аэрозоля, включая его морфологическое строение и распределение частиц по размерам. Полученные данные выступают основой для совершенствования средств индивидуальной защиты и улучшения санитарно-гигиенических условий труда в сфере ногтевой эстетики.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе Центра коллективного пользования микроскопическим анализом биологических объектов Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН). Объектом исследования выступила проба маникюрной пыли, отобранная из пылесборного мешка, расположенного за встроенным в рабочий стол элементом местной вытяжной вентиляции. Поскольку исследуемые частицы не обладают растворимостью в водной среде, для последующего микроскопического анализа были приготовлены препараты в виде предметных стёкол с нанесённым материалом, предварительно смешанным с дистиллированной водой.

Микроскопическое исследование выполнено с применением исследовательского микроскопа Axioskop 2 Plus (Carl Zeiss), оснащённого программным комплексом ZEN 2.6, обеспечивающим обработку и анализ получаемых микроизображений. Визуализация образцов осуществлялась с использованием оптических систем с увеличением объективов 10х, 20х и 40х. Итоговое увеличение при проведении измерений составило 63, 126 и 256 крат соответственно.

В ходе микроскопического анализа установлено, что в составе исследованной пробы маникюрной пыли доминируют частицы пластинчатой (чешуйчатой) и игольчатой морфологии, характеризующиеся наличием острых либо неровных краев. Поперечные размеры данных частиц в большинстве случаев не превышают 25 мкм. При визуальной оценке препаратов с увеличением 63× выявлено, что доля анизометричных частиц с заострёнными и неровными контурами составляет значительную часть от общего количества пылевых компонентов.

В результате проведённого исследования морфологических параметров маникюрного аэрозоля были выявлены ключевые особенности его компонентного состава. Методом микроскопии установлено, что в структуре пылевых частиц преобладают пластинчатые и игольчатые формы, характеризующиеся наличием неровных и заострённых краев. Линейные размеры подавляющего большинства частиц не превышают 25 мкм, что позволяет отнести их к респирабельной фракции, способной проникать в нижние отделы дыхательных путей. С позиции морфологической оценки, доминирование частиц с острыми краями создаёт повышенные риски: такие элементы способны вызывать микротравмы слизистых оболочек, а также обеспечивать длительный контакт химических компонентов, входящих в состав пыли, с тканями организма. Выявленные морфометрические характеристики частиц объясняют их высокую адгезионную способность и предрасположенность к аккумуляции в респираторном тракте.

Научный руководитель – к.в.н., доцент Е. А. Удальцов

© Э. В. Лихоузова, 2026

УДК 331.46

М. А. Фридель, Е. П. Маценько, СГУГиТ

СТРЕСС И УТОМЛЯЕМОСТЬ КАК ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Стресс и утомляемость в современных условиях труда рассматриваются как одни из ключевых факторов, влияющих на уровень производственного травматизма. Несмотря на развитие технологий и совершенствование систем безопасности, количество несчастных случаев остается значительным. Традиционный подход к их анализу в основном ориентирован на выявление технических нарушений и несоблюдение инструкций, однако такой взгляд не позволяет в полной мере объяснить причины происшествий. Все большее значение приобретает изучение функционального состояния работника, поскольку именно психоэмоциональное напряжение и накопленная усталость существенно повышают вероятность ошибок.

Целью данной работы является выявление роли стресса и утомляемости в формировании опасных ситуаций на производстве и обоснование необходимости их учета при организации

безопасной трудовой деятельности. Для достижения этой цели рассматриваются особенности влияния данных состояний на работоспособность человека, анализируются типичные ошибки, возникающие в процессе труда, а также оценивается значение организационных условий, способствующих накоплению усталости.

Стресс возникает в ситуации, когда требования профессиональной деятельности превышают реальные возможности человека. Утомление, в свою очередь, является естественной реакцией организма на нагрузку, однако при отсутствии полноценного восстановления оно постепенно накапливается и приводит к снижению эффективности деятельности. В таком состоянии ухудшаются внимание, память, способность к принятию решений и скорость реакции, что создает предпосылки для возникновения опасных ситуаций.

Ошибки являются неизбежной частью любой деятельности человека. Они могут проявляться в виде случайных промахов, неверного выбора действий или недостаточного понимания ситуации. Наиболее распространены простые ошибки, возникающие на фоне снижения концентрации внимания, что особенно характерно для состояния утомления. В условиях стресса возрастает вероятность принятия неверных решений, так как человек стремится действовать быстрее, не анализируя возможные последствия. Таким образом, функциональное состояние напрямую влияет на характер и частоту ошибок.

Существенное значение имеет автоматизация профессиональных действий. С накоплением опыта многие операции выполняются без постоянного сознательного контроля, что повышает производительность труда. Однако в условиях усталости этот механизм становится фактором риска, поскольку контроль за действиями ослабевает. В результате даже опытный работник может допустить элементарную ошибку, способную привести к серьезным последствиям.

С физиологической точки зрения утомление выполняет защитную функцию, сигнализируя о необходимости отдыха. Однако в условиях высокой мотивации или внешнего давления человек может игнорировать эти сигналы и продолжать работу. Это приводит к истощению ресурсов организма и резкому снижению работоспособности. Подобные состояния часто становятся причиной несчастных случаев, особенно в конце рабочего дня или после длительных периодов повышенной нагрузки.

Длительное воздействие неблагоприятных факторов может привести к развитию эмоционального выгорания. В таком состоянии снижается интерес к работе, ухудшается концентрация и ослабевает контроль за выполняемыми действиями. Это создает дополнительные риски для безопасности, поскольку человек перестает адекватно оценивать происходящее и своевременно реагировать на изменения ситуации.

Не менее важным является влияние организационных условий труда. Продолжительные смены, высокая интенсивность работы, отсутствие достаточных перерывов и культура, поощряющая переработки, способствуют накоплению усталости и формированию хронического стресса. Кроме того, в производственной системе могут присутствовать скрытые недостатки, такие как неудобные инструкции или недостаточный контроль. Эти факторы длительное время могут не проявляться, однако в сочетании с человеческой ошибкой способны привести к серьезным последствиям.

Таким образом, стресс и утомляемость следует рассматривать как важнейшие элементы системы производственной безопасности. Их влияние проявляется в снижении работоспособности, увеличении числа ошибок и росте вероятности несчастных случаев. Для эффективного снижения травматизма необходимо учитывать не только технические аспекты, но и состояние работника, а также совершенствовать организацию труда. Комплексный подход, включающий контроль нагрузки, обеспечение условий для восстановления и формирование культуры безопасности, позволяет значительно повысить уровень защиты работников и снизить риск возникновения аварийных ситуаций.

Научный руководитель – ст. преподаватель О. П. Ляпина
© М. А. Фридель, Е. П. Маценько, 2026

УДК 536.46
А. В. Медуница, НГТУ, М. С. Цыганков, ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Новосибирской области, НГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИИ И РАЗРАБОТКА СТЕНДОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Пожарная безопасность лабораторий является критически важной задачей ввиду специфических рисков данных объектов: наличия легковоспламеняющихся веществ, сложного оборудования и технологических процессов. Статистика пожаров в учебных лабораториях России за период 2013–2023 гг. свидетельствует о наличии устойчивой угрозы – в среднем происходит 18 пожаров ежегодно, фиксируются случаи травматизма и гибели людей.

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) по направлению «Техносферная безопасность» реализуется курс «Пожарная безопасность», однако материально-техническая база не имеет специализированных лабораторных установок. Теоретическая подготовка без практической отработки навыков остается набором рекомендаций.

Целью работы является разработка комплекса мероприятий для внедрения в учебный процесс лабораторных работ по дисциплине «Пожарная безопасность», включая создание специализированных лабораторных установок и методического обеспечения.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

– разработка лабораторного стенда, включающего установки для проведения экспериментов и лабораторный шкаф для их безопасного размещения;

– выполнение инженерных расчетов и обоснование безопасности проведения лабораторных работ с разработанными методиками;

– разработка методических указаний для проведения лабораторных работ по изучению концентрационных пределов распространения пламени и распространения фронта пламени с препятствиями.

В ходе исследования были разработаны две лабораторные установки:

– установка для определения нижнего (верхнего) концентрационного предела распространения пламени (кубический сосуд объемом 27 л);

– установка для изучения распространения фронта пламени и определения критического гасящего диаметра (труба квадратного сечения).

Для изготовления лабораторных установок выбрано органическое стекло (ПММА) толщиной 10 мм. Критериями выбора послужили: прозрачность для визуального наблюдения процессов горения, безопасность при разрушении (отсутствие острых осколков), химическая стойкость к гексану и технологичность обработки.

Также было выполнено проектирование специализированного лабораторного шкафа увеличенных габаритов (ширина 2500–3000 мм), адаптированного для размещения разработанных установок с соблюдением норм эргономики и требований безопасности, включающее системы взрывозащищенной освещенности и вентиляции.

Для двух лабораторных работ созданы подробные методические указания.

Лабораторная работа №1 «Определение нижнего (верхнего) концентрационного предела распространения пламени»: включает теоретические сведения о воспламенении и концентрационных пределах, четыре метода расчета КПР, методику проведения экспериментов по изучению влияния однородности смеси на характер горения (гравитационное расслоение/перемешанная смесь).

Лабораторная работа №2 «Распространение фронта пламени по однородной горючей смеси и наблюдение изменений, происходящих при встрече фронта пламени с препятствиями»: содержит теоретические основы гомогенного горения, классификацию огнепреградителей, методику проведения трех экспериментов (пустая труба, препятствие-спираль, огнепреградитель), а также расчет критического гасящего диаметра на основе критерия Пекле.

В процессе анализа требованиям пожарной безопасности произведено категорирование помещения и расчет времени эвакуации.

Выполнен расчет избыточного давления при взрыве паров гексана (4,3 кПа). На основании расчета пожарной нагрузки (30 308 МДж) и удельной пожарной нагрузки (336,76 МДж/м²) помещение лаборатории отнесено к категории В3 по взрывопожарной опасности.

Моделирование эвакуации 25 человек показало, что расчетное время эвакуации (0,52–0,56 мин) значительно меньше нормативного (5,9 мин), что гарантирует безопасную эвакуацию людей при возникновении пожара.

В результате выполнения работы разработан комплекс мероприятий по внедрению в учебный процесс лабораторного практикума по дисциплине «Пожарная безопасность», включающий создание двух специализированных установок из оргстекла для изучения концентрационных пределов распространения пламени и динамики фронта пламени при встрече с препятствиями, а также проекта лабораторного шкафа с системами взрывозащищённого освещения и вентиляции, обеспечивающими нормативные условия труда и безопасность при работе с гексаном. Выполненные расчёты подтвердили соответствие лабораторного помещения категории В3 по взрывопожарной опасности и достаточность времени эвакуации (0,56 мин).

Разработанные методические указания для двух лабораторных работ обеспечивают полноценное методическое сопровождение, позволяя студентам приобрести практические навыки оценки пожаровзрывоопасности веществ и изучения процессов горения, что повышает качество подготовки специалистов в области техносферной безопасности.

Научный руководитель – к.т.н., доцент В. А. Ломан

© А. В. Медуница, М. С. Цыганков, 2026

УДК 613.863:331.45

В. В. Обедина, СГУГиТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ КАК СОЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА: ВЛИЯНИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

В последние годы наблюдается заметный рост употребления энергетических напитков, особенно среди молодежи и студентов. Это явление обусловлено высокой учебной и рабочей нагрузкой, а также недостатком сна. Многие прибегают к энергетикам как к быстрому способу взбодриться и улучшить концентрацию. Однако регулярное употребление этих напитков может негативно сказаться на здоровье и привести к снижению устойчивой продуктивности. Следовательно, эта проблема приобретает социальную значимость и требует более глубокого изучения.

Целью данной работы является исследование воздействия энергетических напитков на состояние человека, его работоспособность и безопасность, а также разработка рекомендации по сокращению их потребления.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать состав энергетических напитков и их влияние на организм;
- исследовать распространенность и причины употребления энергетиков;
- разработать рекомендации по снижению потребления энергетических напитков.

Энергетические напитки – это безалкогольные продукты, содержащие стимуляторы, такие как кофеин, таурин, сахар и витамины группы В. Кофеин в первую очередь воздействует на центральную нервную систему, временно уменьшая ощущение усталости и повышая уровень бодрости. Однако этот эффект кратковременен и может сопровождаться нежелательными последствиями, такими как тревожность, учащённое сердцебиение и нарушение сна.

Проблема заключается в том, что энергетические напитки не устраняют первопричину усталости, а лишь временно маскируют её. По истечении их действия человек может ощущать еще большую усталость, снижение концентрации и общее ухудшение самочувствия. Это особенно опасно в условиях учебной и профессиональной деятельности, где требуется концентрация внимания. Таким образом, употребление энергетиков может рассматриваться как фактор, влияющий на «человеческий фактор» и увеличивающий вероятность совершения ошибок.

В рамках работы было проведено социологическое исследование в форме анкетирования, в котором приняли участие 60 человек. Результаты показали, что 68% респондентов употребляют энергетические напитки. Основными причинами являются усталость и недосып (80%), а также вкусовые предпочтения (70%). При этом значительная часть опрошенных отметила негативные последствия, такие как проблемы со сном, тревожность и учащенное сердцебиение.

Интересно, что, несмотря на субъективное ощущение повышения работоспособности, многие респонденты отмечают действие энергетиков. Кроме того, около 90 % опрошенных сталкивались с ошибками или снижением внимания в состоянии усталости. Это подтверждает, что употребление энергетических напитков может оказывать влияние на безопасность деятельности человека.

На основе проведенного анализа были предложены меры по снижению потребления энергетиков. В первую очередь, это нормализация режима сна и отдыха, поскольку именно усталость является основной причиной их употребления. В качестве альтернативы могут выступать более безопасные источники энергии – зеленый чай, натуральные соки, вода с лимоном, а также продукты, насыщенные полезными веществами, например орехи.

Кроме того, в условиях учебной и профессиональной деятельности рекомендуется внедрение организационных мер, направленных на снижение уровня утомляемости: регулярные перерывы, контроль состояния работников и информирование о возможных рисках. Такой подход позволит снизить воздействие вредных факторов и повысить уровень безопасности.

Таким образом, исследование показало, что энергетические напитки часто используются для преодоления усталости, однако их постоянное потребление может негативно сказываться на самочувствии и снижать работоспособность. В связи с этим предложены меры, направленные на снижение употребления энергетиков и повышение безопасности деятельности человека.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ложкова

© В. В. Обедина, 2026

УДК 331.45

А. И. Сушкова, СГУГиТ

МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ СОТРУДНИКОВ СГУГИТ

Современный университет выступает не только образовательной и научной платформой, но и крупной организацией с коллективом преподавателей и административного персонала. Международный опыт и данные Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) свидетельствуют, что внедрение оздоровительных программ на рабочем месте сокращает время отсутствия сотрудников по болезни на 27 %, а затраты работодателя на медицинское обслуживание – на 26 %. В условиях Сибирского государственного университета геосистем и технологий (СГУГиТ), где большинство сотрудников испытывают высокие интеллектуальные и эмоциональные нагрузки, системная программа благополучия (well-being) является не «дополнительной опцией», а плановой необходимостью.

В связи с этим цель исследования заключается в разработке модели благополучия для вуза, которая опирается на проверенные практики, учитывает особенности университетской среды и позволяет измеримо повысить здоровье, вовлеченность и результативность персонала.

Для осуществления поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– обосновать актуальность внедрения программы благополучия в университетской среде;
– представить комплексную модель благополучия, адаптированную к специфике вуза;
– описать проверенные практики, реализуемые с минимальными затратами;
– продемонстрировать инструменты оценки эффективности программы;
– предложить пошаговый план внедрения пилотного проекта;
– сформулировать ожидаемые социальные и экономические результаты.

Согласно исследованиям Института Гэллапа, благополучие сотрудника включает пять компонентов: физическое, эмоциональное, финансовое, социальное и карьерное. В вузовской среде наиболее уязвимы физическое здоровье, эмоциональное состояние и социальные связи.

В 2026 году среди преподавателей новосибирских вузов (в том числе СГУГиТ) было проведено анкетирование по методике «Оценка уровня стресса, эмоционального состояния и перепадов настроения на работе». Результаты выявили критический уровень стресса у 66,7 % опрошенных и признаки эмоционального выгорания у 48,5 %. Эти данные подтверждают необходимость системных мер по улучшению благополучия сотрудников.

В ходе проведенного анализа было выявлено:

- у большинства преподавателей СГУГиТ – перепады настроения, эмоциональная нестабильность, тревога, физические и когнитивные симптомы стресса;
- отсутствует регулярная диагностика эргономических рисков;
- нет системных программ профилактики выгорания, поддержки социальных связей и финансовой грамотности;
- не отслеживается динамика благополучия.

На основе анализа отечественного и зарубежного опыта («Ростелеком», «Самолет», «Росатом Стекловолокно», рекомендации ВОЗ и Института Гэллапа) разработана модель программы благополучия «5+1». Модель охватывает пять основных сфер: физическое, психологическое (эмоциональное), социальное, финансовое и профессиональное благополучие. Шестой элемент модели «+1» включает методы анализа благополучия:

- «Колесо благополучия персонала»;
- метод REBA.

На основе предложенной программы благополучия сотрудников ожидаются достижения нескольких ключевых итогов. Возрастёт экономическая эффективность благодаря снижению числа больничных, будет разработан пошаговый план проведения пилотного проекта, предложен низкозатратный системный пакет, использующий внутренние ресурсы вуза. Ожидаемыми результатами являются снижение стресса, обеспечение финансовой стабильности и укрепление репутации вуза.

Изучив источники по благополучию сотрудников и выделив проблемы, а также причины стресса и выгорания преподавателей СГУГиТ, был сделан следующий вывод: отсутствие системной программы благополучия нецелесообразно и небезопасно для здоровья и вовлеченности персонала. Собранные данные требуют модернизации подхода к управлению персоналом – улучшения психологической поддержки, повышения надежности и эффективности профилактики и диагностики.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова

© А. И. Сушкова, 2026

УДК 331.45

В. А. Филянина, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА ЗА СЧЁТ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЧЛЕНОВ СЕМЬИ РАБОТНИКА

Традиционные системы мотивации охраны труда (штрафы, доски почёта, выговоры) теряют эффективность для молодых работников, ценящих геймификацию и быструю обратную связь. По данным Роструда, более 60% микроповреждений происходят из-за потери бдительности, которую не компенсирует страх наказания. Вовлечение семьи работника через цифровые инструменты может повысить культуру безопасности, что и определяет актуальность исследования.

Вопрос создания прозрачного, эмоционально понятного механизма, связывающего «золотые правила безопасности» с действиями работника и гордостью его ребёнка, решён лишь частично. Существующие корпоративные системы мотивации не вовлекают семью, а детские игровые платформы не связаны с реальными правилами охраны труда.

Цель исследования: разработать концепцию цифровой платформы для управления коллекцией «Хранители безопасности», где каждый цифровой артефакт соответствует одному из ключевых правил безопасности.

Задачи исследования:

– проанализировать «золотые правила безопасности» крупных промышленных компаний как базу для ассоциативного ряда героев;

– спроектировать архитектуру мобильного приложения, включая родительский и детский режимы;

– разработать визуальную концепцию восьми героев-хранителей с использованием нейросетевых технологий;

– описать механику начисления и заказа физических фигурок;

– предложить методы оценки эффективности платформы.

В ходе исследования изучены правила безопасности ПАО «Норникель», «Сибур», «Газпром». Выделены восемь типовых правил безопасности, касающихся работы на высоте, электробезопасности, пожарной безопасности, работы с механизмами, управления транспортом, оценки профрисков, первой помощи, работы в неблагоприятных условиях. Для каждого правила создан персонаж (Искра, Гром, Феникс, Терра, Айс, Вектор, Доктор Лайф, Сканер) и сформулированы запросы (промты) для генерации изображений в стиле Pixar.

Разработана архитектура платформы из трёх модулей: личный кабинет работника (виртуальная полка, заказ фигурок), детский гостевой режим (аудиосообщения, мини-игры, интерактивная карта) и административная панель. Механика начисления предусматривает получение фигурок за отсутствие нарушений, сообщение об опасности, рацпредложения и предотвращение аварий. Редкость фигурок варьируется от обычной до эксклюзивной.

Использование предложенной платформы позволит трансформировать абстрактные правила безопасности в семейную игру, снизить травматизм (прогнозируемое снижение на 10–15%) и повысить вовлечённость работников. Собранные в ходе исследования сведения подтверждают необходимость внедрения цифровых инструментов мотивации с вовлечением семьи. Перспективы развития включают интеграцию с дополненной реальностью и масштабирование на другие предприятия.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова

© В. А. Филянина, 2026

УДК 004.8:614.8

С. С. Шапошников, СГУГиТ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Современный этап развития технологий искусственного интеллекта открывает новые возможности для совершенствования системы в области техносферной безопасности. Возрастающая сложность технологических процессов требует от специалистов по охране труда не только знаний нормативной базы и инженерных методов анализа, но и умения эффективно использовать цифровые инструменты для многовариантного моделирования аварийных ситуаций.

Актуальность исследования обусловлена противоречием между высокой сложностью и многовариантностью сценариев техногенных аварий, а самое главное ограниченными возможностями моделирования традиционных методов. Современные нейросети стали доступны, но их потенциал в области прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расследований изучен мало.

Цель исследования: провести сравнительный анализ возможностей четырех ведущих нейросетей (Яндекс Алиса, DeepSeek, ChatGPT, Perplexity AI) в области моделирования аварийных ситуаций для определения оптимальных сфер их применения в задачах промышленной безопасности и охраны труда.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– создание модели идентичного сценария аварии (возгорание на производстве пластмасс) с использованием каждой из четырех нейросетей;

– проведение анализа полученных результатов по ключевым критериям (глубина детализации, проработка человеческого фактора, полнота описания последствий);

– выявление сильных и слабых сторон каждой нейросети;

– формулировка практических рекомендаций по комплексному использованию нейросетей в работе специалиста по техносферной безопасности.

Установлено, что различные структуры нейросетей и принципы их обучения предопределяют их наилучшее применение. При моделировании идентичного сценария были выявлены статистически значимые различия: DeepSeek продемонстрировала максимальную глубину технического анализа, ChatGPT показал наивысшую проработку человеческого фактора, Perplexity AI установил точность соответствия нормативной базе, Яндекс Алиса сгенерировала структурную завершенность.

Доказана гипотеза о необходимости перехода от использования нейросетей как универсальных генераторов текста к применению их в качестве специализированных инструментов на различных этапах работы с информацией в области техносферной безопасности.

Традиционный подход, предполагающий использование одной нейросети для решения всех задач, демонстрирует меньшую эффективность по сравнению с комплексной методикой, учитывающей сильные стороны каждой модели. Разработанная модель «Конвейера безопасности» позволяет не только повысить скорость и качество разработки сценариев аварий, но и интегрировать процесс использования искусственного интеллекта в профессиональную подготовку студентов.

Формирование у будущих специалистов в области техносферной безопасности компетенций в области осознанного применения нейросетей является критически важным фактором предотвращения техногенных угроз в условиях цифровой эпохи.

Научный руководитель – ст. преподаватель О. П. Ляпина

© С. С. Шапошников, 2026

УДК 614.8

С. С. Шапошников, СГУГиТ

МЕТОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И АБИТУРИЕНТОВ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» С УЧЁТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫМ ПОКОЛЕНИЕМ

В условиях возрастающей информатизации общества и роста техногенных рисков потребность в квалифицированных специалистах в области техносферной безопасности приобретает стратегический и основной характер. Существует растущий спрос на специалистов в области техносферной безопасности, что усиливает конкуренцию за талантливых абитуриентов. Однако существующая система профориентации демонстрирует ограниченную эффективность в привлечении абитуриентов поколения Z, ведь их восприятие информации и коммуникация существенно отличается от предыдущих поколений. В этой связи актуальность исследования заключается в необходимости разработки эффективных методов профориентации, адаптированных к особенностям восприятия информации поколением Z.

Цель исследования: разработать и обосновать комплекс методов вовлечения школьников и абитуриентов в направление подготовки «Техносферная безопасность» с учётом современных коммуникационных трендов и когнитивных особенностей молодёжи.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– проанализированы существующие подходы к профориентационной работе на примере кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «СГУГиТ»;

– изучены особенности восприятия информации современными школьниками старших классов и абитуриентами;

– разработаны методы вовлечения, сочетающие традиционные и цифровые форматы;

– предложены практические рекомендации по внедрению данных методов в деятельность кафедры.

Установлено, что традиционные текстовые форматы (реклама, лекции) формируют пассивное восприятие и слабую эмоциональную вовлеченность. Доказана гипотеза о необходимости перехода от информационно-деловой к интерактивно-диалоговой модели профориентации в области образования.

Эффективная стратегия вовлечения должна базироваться на четырех принципах: интерактивность (игры, симуляции); визуальное сопровождение (короткие видео, подкасты); простая форма обучения (зрелищные истории); формирование единого сообщества (неформальное общение в социальных сетях).

В рамках исследования был разработан информационный буклет, проанализирована и доработана агитационная презентация, ранее созданная на кафедре. Также были проведены пилотные профориентационные встречи со школьниками старших классов. По разработанным материалам были проведены профориентационные встречи студентами первого курса. Для поддержания цифровой коммуникации была создана группа в социальной сети «Вконтакте», которую ведут студенты первого курса. Представленные мероприятия заложили основу цифровой среды, исследуемого направления подготовки. В дальнейшем планируется оценить конверсию абитуриент-студент, что позволит осуществить совершенствование формируемой профориентационной работы.

Внедрение предложенных методов позволит не только увеличить количество абитуриентов, но и повысить уровень осознанности будущих студентов, напрямую влияя на качество их подготовки. А также позволит улучшить мотивационную готовность, что является критически важным для подготовки успешных кадров в области техносферной безопасности.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова

© С. С. Шапошников, 2026

УДК 37.015.3

К. С. Шитин, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СЕМЕЙНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ОСНОВЕ КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЯ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРЕЗ ВОВЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ

Традиционные системы мотивации безопасности труда, основанные на штрафах и контроле, демонстрируют низкую устойчивость: при ослаблении надзора безопасное поведение исчезает. При этом семья обладает мощным воспитательным потенциалом, который в настоящее время не используется в охране труда. Актуальным является переход от наказания к эмоционально-игровым методам с вовлечением детей, что требует создания семейно-ориентированной системы мотивации безопасности на основе коллекционирования.

Цель исследования – создание и научное обоснование инструмента мотивации безопасного труда, использующего потенциал семейных ценностей и игровых механик для формирования устойчивой культуры безопасности.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

– исследовать психолого-педагогические механизмы влияния семейной коллекции на формирование культуры безопасности у детей и работников;

– определить ключевые теории (привязанности, социальное научение, культурно-историческая психология, символический интеракционизм), объясняющие эффективность предлагаемого подхода;

– разработать механизм идентификации ребенка с родителем-«хранителем» и описать игровые механики усвоения правил безопасности;

– сформулировать проверяемые гипотезы и ожидаемые научно-практические результаты.

В ходе исследования установлено, что ключевым механизмом в возрасте 3–12 лет выступает идентификация ребенка со значимым взрослым. Фигурка «хранителя безопасности» выполняет функции: когнитивную (опосредует понимание правил), эмоциональную (формирует гордость и радость) и мотивационную (становится внутренним напоминанием для родителя). Игровые механики коллекционирования трансформируют абстрактные правила охраны труда в понятную и увлекательную практику, в частности, ребенок не учит правила, а играет в безопасность. Теоретическое обоснование опирается на теорию привязанности, теорию социального научения, культурно-историческую психологию и теорию символического формирования внутренних структур психики.

Таким образом, семья является неиспользованным ресурсом в охране труда. Предложенная модель позволяет перейти к эмоциональным методам мотивации, где родитель, демонстрирующий безопасное поведение, остается «надежной базой» для ребенка, а ребенок выступает внутренним «контролером» и «мотиватором» для родителя. Ожидаемые результаты от реализации предлагаемой модели мотивации, выражаются в снижении нарушений безопасности труда на 20–40 %, росте знаний детей о безопасности на 30–50 %. Вклад в теорию – модель «вовлечения ближнего круга – детей» в охране труда, а также развития теории привязанности и социального научения в контексте трудовой деятельности.

Научный руководитель – к.э.н., доцент О. В. Усикова

© К. С. Шитин, 2026

УДК 115

В. Р. Костылева, П. Я. Барнашова, СГУГиТ

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВРЕМЕНИ. ВЗГЛЯД ФИЛОСОФСКОЙ НАУКИ

Время представляет собой способ, которым реализуются все типы процессов: механические, органические и психологические. Оно является необходимым условием для существования движения, изменений и прогресса.

Но что такое время на самом деле? Протекает ли оно линейно, как нам кажется, или это лишь механизм мозга для упорядочивания событий?

Эта статья исследует различные взгляды на природу времени, от физических теорий, ставящих под сомнение его линейность, до философских, утверждающих, что существует только настоящее.

Цель работы – проанализировать эволюцию представлений о природе времени в физике и философии, выявить ключевые парадигмы (от классической абсолютной модели до современных реляционных и этерналистских концепций) и определить, в какой степени понимание времени зависит от наблюдателя, сознания и математического аппарата.

Задачи:

– систематизировать основные физические теории времени (классическая механика, специальная и общая теория относительности);

– рассмотреть философские концепции времени в античности (Платон), патристике (Августин) и немецком идеализме (Кант);

– проанализировать современные метафизические подходы – этернализм, концепцию «блочной вселенной» и их связь с релятивистской физикой;

– сопоставить онтологический и эпистемологический статус времени: является ли оно независимой реальностью или только формой восприятия;

– сформулировать вывод о современном состоянии дискуссии о происхождении времени.

В классической физике, время представлялось как абсолютная и универсальная величина, не зависящая от наблюдателя или его движения. Оно считалось линейным, равномерно текущим от прошлого к будущему.

Альберт Эйнштейн совершил революцию, предложив теорию относительности. В рамках теории относительности время перестает быть неизменной и общей для всех величиной. Время рассматривается как величина, темп протекания которой зависим от перемещения

наблюдателя. Увеличение скорости объекта вызывает замедление хода времени для него в сравнении с течением времени для наблюдателя.

Платон считал время динамичным отражением вечности. В своем труде «Тимей» он представляет время как «подвижный образ вечности», созданный демиургом одновременно с возникновением вселенной. Временной поток, переходя от одного числового значения к другому, имитирует вечность, следуя циклическому движению в соответствии с математическими законами.

Августин в книге «Исповеди» рассматривал вопрос об измерении времени, принимая во внимание ускользающую природу прошлого и неопределенность будущего. Иммануил Кант придерживался мнения, что время является первичной, предшествующей опыту формой чувственности, необходимой для получения любого опыта. Эта идея была впервые представлена в его диссертации «О форме и принципах чувственно воспринимаемого и умопостигаемого мира», а затем подробно разработана в «Критике чистого разума».

Современные мыслители продолжают исследовать связи между временем, сознанием и реальностью, принимая во внимание различные интерпретации, в том числе этернализм.

Этернализм предполагает, что все временные отрезки, включая прошлое, настоящее и будущее, существуют одновременно и имеют равную значимость. Одной из самых радикальных идей, вытекающих из теории относительности и разделяемых определёнными философскими направлениями, является представление о «блочной вселенной».

Согласно этой концепции, прошлое, настоящее и будущее существуют одновременно в огромном четырехмерном пространственно-временном блоке. В этой модели наблюдатель «движется» по своей мировой линии внутри этого блока, переживая последовательность событий. Это представление ставит под вопрос наше привычное понимание того, что прошлое неизменно, а будущее ещё не определено.

Стремление к пониманию природы времени продолжает вдохновлять научные исследования и философские дискуссии, расширяя представление о Вселенной и нашем месте в ней.

Понятие времени не имеет единой, общепризнанной интерпретации ни в физике, ни в философии. Классическая физика рассматривала время как абсолютную, равномерно текущую величину, не зависящую от наблюдателя. Теория относительности Эйнштейна разрушила эту картину: время стало локальным, зависимым от скорости и гравитации. Философская традиция (Платон, Кант) связывала время либо с «подвижным образом вечности», либо с априорной формой чувственности, необходимой для восприятия.

Современные концепции, такие как этернализм и модель «блочной вселенной», предполагают, что прошлое, настоящее и будущее существуют одновременно в едином пространственно-временном континууме. Это противоречит повседневному опыту линейной причинности, но согласуется с математическим аппаратом общей теории относительности.

Таким образом, вопрос о происхождении времени остаётся открытым. Наиболее обоснованным сегодня представляется взгляд на время не как на фундаментальную сущность, а как на конструкт, необходимый для описания изменений и существующий только внутри них.

Научный руководитель – к.и.н., доцент Д. Г. Хаяров
© В. Р. Костылева, П. Я. Барнашова, 2026

УДК 294.5
Е. А. Максимова, СГУГиТ

ФИЛОСОФИЯ ИНДУИЗМА

Философия индуизма – это одна из древнейших и наиболее сложных философских традиций в мире. Она сформировалась на территории Индии более трех тысяч лет назад и представляет собой совокупность различных учений, школ и духовных практик, объединенных общими идеями о природе мира, человека и высшей реальности.

Цель работы – систематизировать основные понятия и школы философии индуизма (Брахман, Атман, карма, сансара, мокша, дхарма), а также определить их практическую значимость как духовного руководства.

Задачи:

– раскрыть содержание центральных категорий индуистской философии (Брахман, Атман, карма, сансара, мокша);

– охарактеризовать основные философские школы индуизма (веданта, санкхья, йога, ньяя);

– проанализировать роль священных текстов (Веды, Упанишады, Бхагавадгита) в формировании индуистского мировоззрения;

– показать, как теоретические положения индуизма связаны с практическими путями духовного совершенствования.

Одним из центральных понятий индуистской философии является Брахман – абсолютная, бесконечная и неизменная реальность, лежащая в основе всего сущего. Всё в мире рассматривается как проявление Брахмана. В то же время в каждом человеке присутствует Атман – индивидуальная душа, которая по своей сути тождественна Брахману. Осознание этого единства является главной целью духовного пути.

Важное место занимает учение о карме – законе причины и следствия, согласно которому каждое действие человека имеет последствия, влияющие на его судьбу. Карма определяет круговорот перерождений, называемый сансарой. Душа проходит через множество жизней, пока не достигнет освобождения – мокши. Мокша означает освобождение от сансары и слияние с Брахманом.

Индуистская философия включает несколько школ (даршан), таких как веданта, санкхья, йога, ньяя и другие. Например, веданта акцентирует внимание на единстве Атмана и Брахмана, а йога предлагает практические методы достижения духовного освобождения через дисциплину тела и ума.

Священные тексты играют ключевую роль в философии индуизма, поскольку именно в них заложены основные идеи, ценности и духовные ориентиры этой традиции. К числу главных относят Веды, Упанишады и Бхагавадгита. Именно в них рассматриваются вопросы смысла жизни, долга (дхармы), морали и пути к истине. Они не только объясняют устройство мира и место человека в нем, но и дают практические наставления для жизни.

Философия индуизма представляет собой уникальный синтез метафизических учений, этических принципов и практических методов духовной работы. В её основе лежит идея тождества индивидуальной души (Атмана) с абсолютной реальностью (Брахманом), осознание которого ведёт к освобождению от круговорота перерождений (сансары). Закон кармы задаёт этическую детерминированность каждого поступка, а понятие дхармы определяет должный образ жизни в соответствии с социальным и духовным статусом.

Многообразие философских школ (даршан) позволяет каждому человеку выбрать путь, соответствующий его склонностям: от интеллектуального анализа (веданта) до психофизической дисциплины (йога). Священные тексты выступают одновременно теоретическим фундаментом и практическим руководством, актуальным для верующего и сегодня.

Таким образом, философия индуизма не является абстрактным умозрением, а представляет собой целостную систему, в которой мировоззрение неразрывно связано с образом жизни, а теория подкрепляется практикой самопознания. Изучение этой традиции расширяет представление о путях духовного развития и способствует межкультурному диалогу.

Научный руководитель – д.филос.н., профессор Т. А. Рубанцова

© Е. А. Максимова, 2026

УДК 1(091)

Д. С. Осипов, СГУГиТ

ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ СТОИЦИЗМА

Современная социокультурная ситуация характеризуется усложнением социальных связей, ускорением информационного обмена и высоким уровнем неопределенности. В этих условиях традиционные мировоззренческие ориентиры часто оказываются размытыми, что усиливает потребность в философских подходах, способных обеспечить человеку внутреннюю устойчивость и автономию.

Целью данного исследования выступает интерпретация ключевых положений стоической философии и определение их роли в формировании мировоззрения современного человека. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: выявление основополагающих идей стоицизма; анализ понимания добродетели как центральной категории; рассмотрение отношения стоиков к неизбежности событий и эмоциональной регуляции.

Философская система стоицизма, сформированная Зеноном Китийским и развитая Хрисиппом, Сенекой, Эпиктетом и Марком Аврелием, представляет собой целостное учение, разделяющееся на логику, физику и этику. Центральным принципом онтологии стоиков является признание рационального устройства мира. Согласно этому подходу, Космос управляется всепроникающим разумным началом – Логосом, который предопределяет порядок вещей. Исследование показывает, что именно из данного тезиса вытекает главный этический императив стоицизма: необходимость гармоничного сосуществования человека с этим миропорядком.

Ключевым элементом практической философии стоиков выступает принцип дихотомии контроля, наиболее четко сформулированный Эпиктетом. Согласно этому принципу, внешние факторы (здоровье, богатство, репутация, действия других людей) находятся вне сферы контроля индивида. В то же время человек обладает суверенной властью над своими суждениями, намерениями и реакциями. Эта аксиоматическая установка переводит фокус внимания с изменения внешних обстоятельств на работу с внутренним миром.

В рамках стоической этики особое место занимает переосмысление категории ценности. В отличие от гедонистических или эвдемонистических школ, стоицизм утверждает, что добродетель не является одним из благ наряду с другими, а представляет собой единственное подлинное благо. Такое понимание выводит добродетель за пределы зависимости от внешних условий. Как отмечается в анализируемых источниках, добродетель не может быть отчуждена или утрачена вследствие случайностей судьбы, что делает ее надежной основой для устойчивости личности.

Такой подход позволяет современному человеку пересмотреть отношение к внешним атрибутам успеха, снижая уровень тревожности, связанной с их возможной утратой.

Значительное место в стоической традиции занимает работа с аффектами. Стоики развили учение о «патологиях души», рассматривая сильные эмоциональные переживания (страх, гнев, влечение) как следствие ошибочных суждений разума. Внутреннее спокойствие (атараксия) достигается не через подавление чувств, но через когнитивное изменение – отказ от оценки событий как «катастрофических» или «невыносимых». Вместо чрезмерных эмоциональных переживаний предлагается рациональное осмысление происходящего.

Концепция всеобщего разума объясняет закономерность происходящего: события воспринимаются не как хаотичные напасти, а как необходимая часть единого миропорядка. Формула Марка Аврелия «люби то, что происходит с тобой» отражает установку на принятие неизбежного. Однако, в отличие от фатализма, стоицизм оставляет пространство для свободы воли в области внутреннего выбора отношения к событию. Это позволяет рассматривать любые внешние обстоятельства – от бытовых трудностей до экзистенциальных кризисов – как материал для применения добродетели.

Таким образом, проведенный анализ позволяет утверждать, что стоицизм предлагает последовательную и логически обоснованную модель поведения, основанную на самодисциплине и рациональном восприятии действительности. Ключевые идеи данной философской школы – дихотомия контроля, понимание добродетели как единственного блага и техники эмоциональной регуляции – способствуют развитию устойчивости личности.

В условиях современного мира, где уровень стресса и неопределенности остается высоким, стоическая философия сохраняет не только историко-философское, но и практическое значение. Она предоставляет современному человеку инструментарий для сохранения внутренней свободы и самообладания перед лицом обстоятельств, которые невозможно контролировать.

Следовательно, обращение к стоицизму может рассматриваться как один из путей формирования аутентичного и устойчивого мировоззрения, необходимого для эффективной адаптации в социокультурной реальности XXI века.

Научный руководитель – д.филос.н., профессор Т. А. Рубанцова

© Д. С. Осипов, 2026

УДК 1:62(430)(091)
К. А. Савушкина, А. П. Макк, СГУГиТ

ФИЛОСОФИЯ ЭРНСТА КАППА

В современном мире техника играет ключевую роль в жизни общества, определяя не только уровень развития цивилизации, но и формируя мышление человека. Осмысление природы техники, её происхождения и влияния на человека становится особенно важным в условиях стремительного технологического прогресса. В этом контексте философские идеи Эрнста Каппа приобретают особую актуальность, так как он одним из первых предложил целостную концепцию философии техники и рассмотрел её связь с человеком.

Цель работы – проанализировать философскую концепцию техники Эрнста Каппа, раскрыв сущность теории органопроекции и антропологического подхода, а также определить значение идей Каппа для последующего развития философии техники.

Задачи:

– рассмотреть исторический и интеллектуальный контекст формирования философии техники в XIX веке;

– раскрыть содержание теории органопроекции как ключевого элемента философии Каппа;

– показать, как Капп обосновывает антропологическую природу техники и её связь с телом и сознанием человека;

– выявить влияние идей Каппа на философов техники XX века (М. Хайдеггер и др.);

– обосновать актуальность концепции Каппа для понимания современного технологического общества.

Эрнст Капп (1808–1896) – немецкий философ и географ, который считается одним из основоположников философии техники. Его основная работа - книга «Основы философии техники» (1877), в которой он впервые системно рассмотрел технику как философскую проблему. Одной из ключевых идей Каппа является теория органопроекции. Согласно этой теории, техника возникает как проекция человеческих органов во внешний мир. Иными словами, человек, создавая орудия и машины, как бы «выносит» свои собственные функции наружу. Например, молоток можно рассматривать как продолжение руки, телескоп - как продолжение глаза, а транспортные средства - как расширение способности к передвижению.

Следовательно, техника не является чем-то внешним и чуждым человеку. Напротив, она имеет антропологическую природу и тесно связана с человеческим телом и сознанием. Капп подчеркивал, что развитие техники обусловлено потребностями человека и его стремлением к расширению своих возможностей. Еще одной важной идеей философа является взаимосвязь человека и техники. Он утверждал, что не только человек создает технику, но и техника влияет на человека, изменяя его образ жизни, мышление и социальные отношения. Это положение стало основой для дальнейших исследований в области философии техники и социологии технологий. Идеи Каппа оказали влияние на развитие философии XX века, в том числе на работы таких мыслителей, как Мартин Хайдеггер и других исследователей техники, которые также рассматривали её как фундаментальный аспект человеческого бытия.

Таким образом, Эрнст Капп внес значительный вклад в развитие философии техники, предложив оригинальную концепцию органопроекции и обосновав антропологическую природу техники. Его идеи позволяют рассматривать технику не только как совокупность инструментов, но и как продолжение человеческого тела и разума. В условиях современного технологического общества взгляды Каппа сохраняют свою актуальность и помогают глубже понять взаимодействие человека и техники.

Научный руководитель – д.филос.н., профессор Т. А. Рубанцова

© К. А. Савушкина, А. П. Макк, 2026

УДК 141
А. А. Фролкин, СГУГиТ

ФИЛОСОФИЯ ЛЬВА НИКОЛАЕВИЧА ГУМИЛЕВА

В современной гуманитарной науке наблюдается устойчивый интерес к концепциям, объясняющим динамику исторических процессов через внутреннее развитие этносов. Одной из наиболее оригинальных и влиятельных является теория этногенеза Льва Николаевича Гумилева, в которой философское осмысление истории переплетается с естественнонаучными и географическими подходами. Идеи Гумилева позволяют по-новому взглянуть на роль культурной самобытности, энергии и взаимодействия человека с ландшафтом. Целью данной работы является анализ философских взглядов Л.Н. Гумилева, выявление основных принципов его учения об этногенезе и определение его вклада в развитие философии истории.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– раскрыть содержание ключевого понятия гумилевской философии – пассионарности – как биохимической энергии, запускающей этногенез;

– охарактеризовать фазы этногенеза (подъем, акматическая фаза, надлом, инерция, обскурация, гомеостаз) и показать их философское значение;

– проанализировать концепцию комплиментарности как механизма межэтнического восприятия;

– выявить роль биосферы и ландшафта в историческом процессе согласно Гумилеву;

– определить вклад Л.Н. Гумилева в развитие философии истории и этнологии.

Лев Николаевич Гумилев (1912–1992) – русский историк, этнолог и философ, сын поэтов Н.С. Гумилева и А.А. Ахматовой. Центральным понятием его учения является пассионарность – избыточная биохимическая энергия живого вещества, проявляющаяся в стремлении отдельных людей (пассионариев) к изменению окружающего мира и направленная на создание новых этнических систем. Согласно Гумилеву, именно пассионарные толчки, возникающие вследствие космических или географических факторов, запускают процесс этногенеза.

История не линейное движение прогресса, а как цепь взлетов и угасаний пассионарного напряжения внутри этносов. Каждый этнос в своем развитии проходит фазы подъема, акматической фазы (пик активности), надлома, инерции, обскурации и гомеостаза – состояния равновесия с природным окружением. Гумилев подчеркивает, что этнос не является ни социальной, ни расовой группой в чистом виде; это устойчивый коллектив людей, противопоставляющий себя всем прочим и обладающий уникальным стереотипом поведения, который передается через традицию. Еще одной важной идеей философа является комплиментарность – подсознательное ощущение взаимной симпатии или антипатии между членами разных этносов, что определяет характер этнических контактов и позволяет избегать конфликтов при условии взаимного уважения культурной уникальности.

Важное место в философии Гумилева занимает утверждение о тесной связи этногенеза с биосферой. Он рассматривает человечество как часть биосферного слоя Земли, подчиняющуюся не только социальным, но и природным законам. Это положение позволило ему пересмотреть традиционное противопоставление «человек – природа» и обосновать идею о том, что ландшафт выступает не просто фоном исторических событий, а активным фактором формирования этнических традиций и характера.

Таким образом, Лев Николаевич Гумилев создал оригинальную философскую концепцию этногенеза, в которой историческое развитие предстает как результат взаимодействия пассионарной энергии, культурной традиции и природной среды.

Научный руководитель – д.филос.н., профессор Т. А. Рубанцова
© А. А. Фролкин, 2026

УДК 340/12
В. В. Шкадова, Л. А. Нестеров, СГУГиТ

ФИЛОСОФИЯ СОФИСТОВ

Философия софистов, сформировавшаяся в Древней Греции около 2,5 тысяч лет назад, произвела значительный переворот в античной мысли. Современники воспринимали софистов неоднозначно — их считали опасными для устоев полиса, однако без их идей последующее развитие философии и культуры было бы невозможным. Данная работа направлена на выяснение того, кем были софисты и какой вклад они внесли в философскую традицию.

Цель работы – проанализировать философское наследие софистов, выявить их вклад в развитие античной мысли и определить значение их идей для современной философии и риторики.

Задачи:

– раскрыть исторический и социальный контекст возникновения софистики (становление демократии в Древней Греции, потребность в красноречии);

– проанализировать ключевые идеи ведущих софистов — Протагора («человек есть мера всех вещей») и Горгия (тезисы о несуществовании, непознаваемости и невыразимости);

– показать, как софисты сместили фокус философии с космоса на человека и общество;

– оценить вклад софистов в развитие риторики, искусства спора и критического мышления;

– сформулировать значение софистики для последующей философской традиции (включая полемику с Сократом и Платоном).

Софисты («мудрецы», «учителя») – это представители направления, которое стремится не к поиску истины, а делает акцент на том, как влиять на мнение общества с помощью мастерства в речи и логики. Для начала представьте себе Древнюю Грецию. В Афинах расцветает демократия, и каждый гражданин должен уметь выступать перед толпой, выигрывать суды и влиять на важные решения. Софисты первыми заявили, что главный предмет философии – это человек и общество. Первыми представителями учителей красноречия и риторики, считались Фалес и Гераклит. Именно они начали брать плату за обучение. Также ключевыми фигурами этого направления стали Протагор, Продик, Гиппий и Горгий, каждый из которых внёс свой вклад в формирование новой картины мира. К примеру, главным тезисом софистов, определившим всю их философию, стало высказывание Протагора: «Человек есть мера всех вещей: существующих, что они существуют, и несуществующих, что они не существуют». Софисты утверждали, что объективной, абсолютной истины, не существует. Критерий истины находится непосредственно в самом человеке. Из этого вытекало важное следствие: любую вещь можно доказывать, как с положительной, так и с отрицательной стороны, и задача мудреца – научить своего ученика делать «слабый аргумент сильным». Второй столп софистики – Горгий. Он пошёл ещё дальше: он доказывал, что ничего не существует, а если и существует, то это непознаваемо, а если и познаваемо, то непередаваемо словами. И если любое наше утверждение – всего лишь мнение, то побеждает не тот, кто прав, а тот, кто умеет говорить красивее и убедительнее. Именно софисты показали, что если ты владеешь словом, ты можешь управлять миром. Софисты первыми начали учить, что законы придуманы людьми, а значит, их можно менять, если они несправедливы.

Из главных заслуг софистов, можно выделить следующие. Во-первых, они заставили нас задуматься: существует ли объективная правда и как её отличить от чужого мнения? Во-вторых, они создали некую культуру диалога, где побеждает не грубая сила, а аргумент, пусть даже этот аргумент может быть и неверен. В-третьих, философия софистов стала тем поворотным пунктом в истории античной мысли, который навсегда сместил направление философского интереса с космоса на человека, и его место в обществе.

Научный руководитель – д.филос.н., профессор Т. А. Рубанцова

© В. В. Шкадова, Л. А. Нестеров, 2026

УДК 796.012
Г. В. Глауб, А. А. Еговцев, НГУЭУ «НИНХ»

ВЛИЯНИЕ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ НА ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Моторная асимметрия является важной характеристикой функционирования нервной системы человека и проявляется в различиях между правой и левой сторонами тела при выполнении двигательных действий. В повседневной жизни и спортивной деятельности данное явление оказывает влияние на эффективность движений, особенно в задачах, требующих точности и координации. Актуальность исследования обусловлена необходимостью более глубокого понимания влияния ведущей руки на двигательные показатели.

Целью работы стало выявление взаимосвязи между ведущей рукой и уровнем развития силовых и координационных способностей.

В ходе исследования были поставлены следующие задачи: определить ведущую руку участников; измерить силу хвата кисти; оценить скорость освоения двигательных действий с мячом; провести сравнительный анализ полученных результатов.

В исследовании приняли участие 45 человек в возрасте 17–20 лет. По результатам анкетирования установлено, что 77,8 % испытуемых являются правшами, 20 % – левшами и 2,2 % – амбидекстрами.

Силовые показатели оценивались с использованием кистевого динамометра. Средняя сила ведущей руки составила около 39 кг, тогда как неведущей – около 35 кг, что свидетельствует о наличии устойчивого преимущества.

Координационные способности определялись по времени выполнения двух упражнений с мячом. В первом задании разница между ведущей и неведущей рукой составила около 9 секунд, во втором – около 6 секунд. Это указывает на более эффективное управление движениями со стороны ведущей руки.

Отдельного внимания заслуживают результаты левшей. В их группе различия между руками оказались минимальными, а показатели выполнения заданий – в ряде случаев выше, чем у правшей. Это может быть связано с необходимостью адаптации к условиям окружающей среды, ориентированной преимущественно на праворуких людей.

Анализ полученных данных показал, что ведущая рука в большинстве случаев обладает преимуществом как в силе, так и в координации. Вместе с тем степень выраженности асимметрии существенно варьирует у разных испытуемых, что свидетельствует об индивидуальных особенностях моторной организации.

Таким образом, результаты исследования подтверждают наличие связи между моторной асимметрией и двигательными способностями. При этом выявленные различия позволяют рассматривать асимметрию как вариативную характеристику, зависящую от опыта и условий деятельности.

Научный руководитель – к.п.н., доцент С. О. Скворцова
© Г. В. Глауб, А. А. Еговцев, 2026

УДК 378
П. Р. Зенина, СГУГиТ

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ФАКТОРЫ МОТИВАЦИИ, ЦИФРОВАЯ СРЕДА И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ 1–4 КУРСОВ

Физическая культура в высшем учебном заведении остается обязательной дисциплиной, однако реальный уровень вовлеченности студентов снижается от первого курса к четвертому. Существующие программы часто носят унифицированный характер и не учитывают изменение мотивационных приоритетов, цифровых привычек и психофизиологических потребностей

обучающихся на разных этапах вузовской подготовки. Данное противоречие определяет актуальность исследования.

Цель исследований – выявить и проанализировать факторы мотивации, роль цифровой среды и дифференциацию потребностей студентов 1–4 курсов в рамках дисциплины «Физическая культура» в системе высшего образования.

Задачи:

– определить основные мотивационные факторы занятий физической культурой у студентов младших (1–2 курс) и старших (3–4 курс) курсов;

– оценить влияние цифровых инструментов (мобильные приложения, трекеры активности, электронные журналы) на посещаемость и вовлеченность;

– выявить различия в потребностях между курсами для обоснования дифференцированного подхода.

В ходе теоретического анализа и эмпирического наблюдения за студенческой группой (n=78) были получены следующие результаты. У студентов 1–2 курсов доминируют внешние факторы мотивации: получение зачета (71 %), социальная адаптация и командное взаимодействие (54 %), а также влияние привычного школьного формата. Для студентов 3–4 курсов значимыми становятся внутренние факторы: снижение психоэмоционального стресса (63 %), поддержание работоспособности при гиподинамии (58 %) и гибкий график занятий (49 %). Цифровая среда оценивается положительно всеми курсами, однако младшие студенты ориентированы на live-тренировки и чаты групп, а старшие – на возможность удаленной сдачи нормативов и использование фитнес-приложений. Выявлен запрос на модульную структуру: для 1–2 курсов – игровые и общефизические форматы, для 3–4 курсов – практики «Антистресс» и профилактика профессиональных заболеваний (например, остеохондроза у будущих специалистов в области IT и экономики).

Мотивация студентов к занятиям физической культурой нелинейно меняется от внешней (младшие курсы) к внутренней (старшие курсы). Цифровая среда выступает не заменой, а дополнением к очным занятиям, причем ее роль возрастает на 3–4 курсах. Дифференциация потребностей требует перехода от унифицированных программ к курса-ориентированному содержанию. Перспективным направлением является внедрение элективных модулей с возможностью выбора формата (очно / онлайн с видеофиксацией) и регулярный мониторинг мотивационных срезов.

Научный руководитель – ст. преподаватель В. А. Лопатин

© П. Р. Зенина, 2026

УДК 796

К. А. Зиборов, СГУГиТ

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИРОВОК

Актуальность. В условиях высокой учебной нагрузки и дефицита свободного времени студентам особенно важно поддерживать регулярную физическую активность. Однако одной из наиболее частых проблем остаётся недостаток мотивации к тренировкам и быстрое снижение работоспособности в процессе выполнения упражнений. В этой связи особый интерес представляет музыкальное сопровождение как доступный и привычный для молодежи фактор, способный положительно влиять на эмоциональный настрой, темп движений и общее восприятие физической нагрузки.

Цель исследования – определить, каким образом музыкальное сопровождение влияет на эффективность тренировок и мотивацию занимающихся.

Задачи исследования:

– рассмотреть роль музыки в процессе физической активности;

– выявить влияние музыкального сопровождения на эмоциональное состояние и уровень мотивации;

– определить, как ритм и темп музыки воздействуют на выполнение упражнений;
– сформулировать выводы о практическом значении музыки в тренировочном процессе.

Содержание, раскрывающее решение задач. Музыка сопровождает человека в повседневной жизни и оказывает заметное влияние на настроение, внимание и внутреннее состояние. Во время тренировки это влияние становится особенно ощутимым, поскольку физическая деятельность тесно связана с эмоциональным фоном и уровнем психической готовности к нагрузке. Правильно подобранное музыкальное сопровождение помогает настроиться на занятие, уменьшает ощущение монотонности и делает тренировочный процесс более интересным.

Одним из главных эффектов музыки является повышение мотивации. Энергичная композиция способна вызвать эмоциональный подъём, создать рабочий настрой и побудить человека активнее включаться в выполнение упражнений. Это особенно важно для студентов, которые нередко приходят на тренировку после учебных занятий в состоянии усталости. Музыка помогает переключить внимание, снизить внутреннее напряжение и сделать начало тренировки более лёгким.

Не менее важно и то, что музыкальный ритм помогает поддерживать определённый темп движений. При выполнении циклических упражнений, таких как бег, ходьба, прыжки, работа на кардиотренажерах или комплексы общей физической подготовки, музыка может выступать своеобразным ориентиром. Ритмичное сопровождение способствует согласованности движений, улучшает координацию и позволяет дольше сохранять работоспособность. В результате упражнения выполняются более организованно, а сама тренировка проходит продуктивнее.

Следует отметить и психологический эффект музыкального сопровождения. Во время физической нагрузки человек часто концентрируется на усталости, дискомфорте и времени, оставшемся до окончания занятия. Музыка частично отвлекает от этих ощущений, благодаря чему нагрузка субъективно воспринимается легче. Это не означает, что музыка заменяет физическую подготовку или правильную технику выполнения упражнений, однако она может выступать дополнительным средством повышения эффективности тренировки.

При этом выбор музыки имеет большое значение. Слишком медленные композиции могут снижать общий темп занятия, а слишком резкие или раздражающие – мешать концентрации. Наиболее полезным является музыкальное сопровождение, соответствующее характеру и интенсивности тренировки. Для разминки подходят более спокойные композиции, для основной части – ритмичные и динамичные, а для заминки – умеренные и расслабляющие. Такой подход позволяет сделать занятие более структурированным и комфортным.

Выводы. Музыкальное сопровождение является важным вспомогательным фактором тренировочного процесса. Оно способствует повышению мотивации, улучшению эмоционального состояния, поддержанию темпа движений и снижению субъективного ощущения усталости. Следовательно, грамотно подобранная музыка может повышать эффективность тренировок и делать занятия физической культурой более привлекательными для студентов. Использование музыки в тренировочном процессе можно рассматривать как простой и доступный способ повышения интереса молодёжи к регулярной физической активности.

Научный руководитель – ст. преподаватель В. А. Лопатин
© К. А. Зиборов, 2026

УДК 796.03
В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, СГУГиТ

ВЛИЯНИЕ ФИЗКУЛЬТУРЫ НА УЛУЧШЕНИЯ ЗРЕНИЯ

В современном мире, когда цифровые технологии прочно вошли в сферы профессиональной деятельности и обыденной жизни, проблема зрительного утомления и заболеваний, связанных с ухудшением зрения, становится все более актуальной. Непрерывное взаимодействие с цифровыми устройствами вызывает напряжение глаз, что может проявляться в виде дискомфорта, снижение остроты зрения и развитие хронических заболеваний. Компьютерный

зрительный синдром представляет собой распространенное последствие чрезмерной нагрузки на зрительный аппарат. Основными проявлениями данного состояния являются сухость, двоение, нечеткость зрительного восприятия, головные боли и болевые ощущения в области шеи и плечевого пояса.

Данная статья посвящена исследованию разных физических упражнений, направленных на улучшение зрительной функции и проведению опросов. Цель опроса – выяснить мнение людей о том, «Нужна ли физическая культура для улучшения зрения?» и «Целесообразно ли заниматься теннисом при плохом зрении?».

Существуют разные виды спорта полезные для зрения, например, бадминтон и волейбол. Занятия данными видами спорта развивают глазодвигательную систему и улучшают зрительное восприятие. Гимнастика для глаз направлена на укрепление глазных мышц и улучшение аккомодации. Она включает в себя фокусировку на разных расстояниях, вращение глазами, перемещение взгляда по вертикали и горизонтали.

К методам Уильяма Бейтса относятся такие техники, как пальминг – расслабление глаз с помощью закрытия их ладонями и соляризация – мягкое воздействие света на закрытые веки.

Для того чтобы физические упражнения положительно сказывались на состоянии зрения, необходимо соблюдать следующие рекомендации: выбор упражнений должен основываться на таких факторах, как возраст, пол, общее состояние здоровья, уровень физической подготовки, степень миопии и состояние глазного дна. Совмещать общеукрепляющие физические нагрузки с гимнастикой для глаз. Приступать тренировку с легких задач, плавно повышая число повторений.

Выполнять упражнения в спокойном темпе, избегая излишних усилий. Если в процессе выполнения любого упражнения для коррекции зрения возникнет ощущение дискомфорта, необходимо сразу же прекратить занятие, дать глазам отдых, а затем продолжать дальше, но с меньшей нагрузкой и количеством повторений.

В рамках исследования был проведен опрос, на тему: «Нужна ли физическая культура для улучшения зрения?» 62 % проголосовали за то, что физкультура необходима для улучшения зрения, 38 % выбрали, что в этом нет необходимости. Всего приняло участие 26 человек.

Второе анкетирование было направлено на изучение целесообразности занятий теннисом при наличии нарушений зрения. Результаты показали, что 55 % людей считают теннис полезным видом спорта при плохом зрении, в то время как 45 % участников высказали мнение, что данное занятие не имеет практической пользы. Всего приняло участие 21 человек.

В заключение стоит отметить, что занятия физической культурой улучшают кровообращение в глазах, снижают внутриглазное давление, укрепляют глазные мышцы и снижают уровень стресса, что является важным фактором поддержания остроты и четкости зрения на долгие годы.

Научный руководитель – к.п.н., заведующий кафедрой Е. И. Теплухин
© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, 2026

УДК 7967012.68
А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

АНАТОМИЧЕСКАЯ НЕГРАМОТНОСТЬ: 5 ФАТАЛЬНЫХ ОШИБОК В РАСТЯЖКЕ, КОТОРЫЕ ТОРМОЗЯТ ПРОГРЕСС

Современный тренд индустрии развития фитнеса и физической культуры демонстрирует стойкий интерес к направлениям гибкости и растяжки. Однако анализ тренировочных методик выявляет ряд несоответствий физиологическим, анатомическим и функциональным знаниям. Неграмотность в этих вопросах влечет за собой деградацию опорно-двигательного аппарата, а также отсутствие результатов в тренировочном процессе. Целью данной работы является выявление и научное обоснование биомеханических ошибок на основе современных данных о физиологии тканей.

Первым фундаментально ошибочным аспектом выступает шпагат как маркер успеха в гибкости и один из главных показателей гибкости. В массовом сознании часто данный гимнастический элемент приравнивается к образу здорового и «успешного» тела. Но с точки зрения физиологии достижение шпагата ограничено индивидуальными морфологическими пределами конкретного человека. Сюда относится глубина вертлюжной впадины, форма шейки бедренной кости и даже строение тазового кольца. Насильственное преодоление данных пределов ведет за собой деградацию хряща, деформацию суставной губы и импиджмент-синдром. Чтобы избежать таких последствий, приоритетом тренировочного процесса должна стать функциональная мобильность в рамках индивидуальной физиологической нормы, которая обеспечит сохранность суставных структур.

Второй значимой ошибкой является применение детских профессиональных спортивных методик к анатомии взрослого человека. Принципиальное различие между данными категориями кроется в завершенном процессе оссификации. У детей это шесть костей, соединенных пластичным хрящом, а у взрослых – жесткий костный монолит. Форсирование результатов методами пассивной растяжки из профессионального спорта практически не воздействует на мышечное брюшко, но приводит к патологическому растяжению связочного аппарата, который должен выполнять функцию стабилизации. Это провоцирует хроническую нестабильность суставов, предшествующую артрозу и следующему за ним протезированию.

Не менее существенным заблуждением следует признать стремление к избыточной гипертермии, достигаемое интенсивным разогревом и использованием внешних содействующих факторов, таких как гетры, термокостюмы и повышенная температура в помещении. Такая практика создает опасную иллюзию достижения максимального прогресса: мышцы теряют свой контроль, болевой синдром снижается. Проприорецепторы перестают адекватно передавать сигналы в мозг о критическом натяжении, и атлет может выходить в неконтролируемые центральной нервной системой амплитуды. Истинная мобильность должна достигаться в условиях физиологического гомеостаза при комнатной температуре, что гарантирует работу защитных рефлексов организма. В качестве научно обоснованной альтернативы предлагается миофасциальный релиз. Механическое воздействие на фасции также улучшает их эластичность, без потери активного тонуса мышц.

Особое место в типичных ошибках занимает игнорирование природы сухожилий и невронального натяжения. Попытка растяжения подколенных структур при выпрямленном коленном суставе ведет к передаче напряжения на сухожилие и седалищный нерв. Сухожилия, состоящие из коллагена первого типа, не имеют функции растяжения или сокращения, они предназначены для передачи вектора силы. Жгучая боль и дискомфорт под коленом свидетельствуют не о хорошей растяжке мышц или сухожилий, а о предельном натяжении в точке крепления к кости и влекут за собой воспалительные процессы.

Заключительная ошибка проявляется в работе на предельных амплитудах без вовлечения мышечного контроля, что вводит ткани в фазу активной недостаточности. Пассивный стретчинг в крайней амплитуде лишает мышцу возможности сокращаться, перенося всю нагрузку на суставную капсулу. Грамотный подход должен базироваться на принципах функциональной мобильности, где атлет сохранит способность управлять нейрофизиологическими реакциями и держать их в тонусе. Ликвидация анатомической неграмотности в пользу синергии с биомеханическим контролем является основой здоровья и долголетия опорно-двигательного аппарата.

Научный руководитель – ст. преподаватель В. А. Лопатин

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 795:547

В. В. Пучинская, СГУГиТ

РОЛЬ ТРЕНИРОВОК В РЕГУЛЯЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

В последние годы в области медицины, биологии и смежных дисциплин существенно возрос интерес к изучению факторов внешней среды, способных оказывать влияние на

функционирование генетического аппарата человека. Одним из наиболее доступных и одновременно эффективных факторов подобного воздействия является физическая активность. Современные достижения в области генетики свидетельствуют о том, что геном человека не является жёстко фиксированной системой: активность генов может изменяться под воздействием различных внешних стимулов, включая регулярные физические нагрузки. Особое значение в данном контексте приобретает изучение эпигенетических механизмов, которые обеспечивают регуляцию экспрессии генов без изменения их нуклеотидной последовательности. К таким механизмам относятся метилирование ДНК, модификации гистонов, а также регуляция с участием некодирующих РНК. Целью данной работы является анализ влияния физической активности на процессы регуляции экспрессии генов через эпигенетические изменения.

Методологической основой исследования послужило рассмотрение современных научных публикаций, посвящённых изучению влияния различных типов физической нагрузки – аэробной, анаэробной и силовой – на эпигенетические процессы. Обобщение полученных данных позволило выявить устойчивые закономерности, свидетельствующие о значительном воздействии тренировочной активности на молекулярный уровень регуляции.

Установлено, что регулярные физические нагрузки способствуют снижению уровня метилирования ДНК в регуляторных участках генов, связанных с энергетическим обменом. В частности, это касается генов, отвечающих за окисление жирных кислот, углеводный обмен и формирование митохондрий. Снижение метилирования в данных областях приводит к увеличению транскрипционной активности генов, что, в свою очередь, способствует более эффективному энергетическому обеспечению клеток.

Ключевую роль в реализации этих процессов играет коактиватор PGC-1α, который выступает важным регулятором митохондриального биогенеза и метаболической адаптации. Активация данного белка под влиянием физических нагрузок приводит к усилению экспрессии генов, обеспечивающих выносливость, повышение аэробной производительности и устойчивость клеток к энергетическим нагрузкам.

Помимо изменений в метилировании ДНК, физическая активность оказывает влияние на модификации гистонов – белков, вокруг которых организована структура хроматина. Изменение их химической структуры приводит к перераспределению плотности упаковки ДНК, делая определённые участки генома более доступными для транскрипции. Это обеспечивает более гибкую и адаптивную регуляцию генетической активности в ответ на физическую нагрузку.

Отдельного внимания заслуживает влияние физических упражнений на некодирующие РНК, в частности микроРНК, которые участвуют в посттранскрипционной регуляции экспрессии генов. Изменение их активности связано с регуляцией воспалительных процессов, восстановлением тканей и адаптацией клеток к стрессу. Под воздействием регулярных тренировок наблюдается снижение выраженности хронического воспаления, улучшение метаболических показателей и повышение чувствительности тканей к инсулину.

Комплексное влияние физических нагрузок на эпигенетические механизмы обусловливает их значительную роль в профилактике различных заболеваний. В частности, отмечается снижение риска развития метаболических нарушений, сердечно-сосудистых патологий, а также некоторых нейродегенеративных состояний. Таким образом, физическая активность выступает не только как фактор поддержания физической формы, но и как инструмент молекулярной регуляции функций организма.

В целом полученные данные позволяют рассматривать регулярные физические нагрузки как эффективный немедикаментозный способ воздействия на экспрессию генов. Практическая значимость данного подхода заключается в возможности его использования для профилактики и коррекции хронических заболеваний посредством целенаправленного влияния на эпигенетические механизмы. Таким образом, регулярные физические нагрузки выступают не только как средство поддержания физической формы, но и как действенный немедикаментозный инструмент регуляции генетической активности, открывающий новые перспективы для профилактики и коррекции хронических заболеваний.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Ю. Пичугина

© В. В. Пучинская, 2026

УДК 796.417
М. А. Романова, СГУГиТ

АКРОБАТИКА И АКРОБАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Акробатика – разновидность гимнастики, включающая в себя упражнения на ловкость, гибкость, прыгучесть, силу и балансировку.

История акробатики начинается еще с древних времен. Она запечатлена на фресках, рисунках, изображениях начиная с Древнего Египта, имеются упоминания акробатических элементов на спортивных соревнованиях в Древней Греции. На Руси спорт развивался самодеятельно и в основном им обучались скоморохи для развлечения публики, первые профессиональные кружки появились в эпоху Петра I. До нового времени акробатика считалась частью циркового искусства и получила свое самостоятельное развитие в 30-х годах 20 века. В 2016 была включена в список олимпийских видов спорта.

Элементы в акробатике делятся на статические, динамические и бросковые.

Статические направлены на балансирование – удержание равновесия в определенной позе. Такими являются различные стойки на руках и голове, мост, стойки, связанные с удержанием равновесия на одной ноге.

Динамические связаны с перемещением тела в пространстве. Примеры сальто, перевороты, перекаты, колесо, рондад.

Бросковые выполняются в группе или паре и заключаются в подбрасывании партнера, который в полете исполняет акробатические элементы.

Для выполнения программы этих упражнений требуется в первую очередь физическая подготовка, особое внимание уделяется ногам, прессу, рукам, так как большая часть элементов построена на взрывной силе и толчках. Не менее важны выносливость, координация, скорость, гибкость.

Главным недостатком этого спорта является повышенная травмоопасность, но чаще всего она вызвана переутомлением, неправильной техникой выполнения и нарушением организации места тренировки. Для минимизации следует соблюдать грамотный режим тренировок, выполнять разминку и освоить технику правильного падения, иметь страховку и использовать вспомогательное оборудование (маты, батуты, поролоновые ямы).

В качестве практической части была предпринята попытка лично выполнить несколько акробатических элементов: рондад сальто, сальто с места, фляг, сальто вперед, бланш на батуте. Из данного эксперимента был сделан вывод, что большей проблемой при выполнении является человеческий фактор, в особенности страх. Он настигал во время выполнения элемента, что вызывало сомнение и сопротивление у тела и мышц, которые приводили к неправильной технике выполнения. Это может привести к полному отказу от выполнения элемента и травме.

В заключении можно сказать, что акробатика является очень эстетичным и зрелищным видом спорта, который требует большой подготовки, но за это приходится расплачиваться высокой травмоопасностью, сложностью и изнуряющими физическими нагрузками.

Научный руководитель – ст. преподаватель В. А. Лопатин

© М. А. Романова, 2026

УДК 20.03.10.51
К. Н. Столяров, Р. В. Лыткин, СГУГиТ

ФЕНОМЕН ЛЮБИТЕЛЬСКИХ МАРАФОНОВ: ПОЧЕМУ ЛЮДИ БЕГУТ 42 КМ

Актуальностью исследовательской работы является то, что в последние два десятилетия во всём мире наблюдается беспрецедентный рост числа людей, не имеющих профессионального спортивного прошлого, которые добровольно преодолевают классическую марафонскую дистанцию – 42 километра 195 метров. Если еще в 1980-е годы бег на такую длину ассоциировался исключительно с элитными атлетами и требовал многолетней специализированной

подготовки, то сегодня любительские старты собирают десятки тысяч участников разного возраста, веса и уровня физической подготовки. По данным World Athletics, в 2019 году во всём мире было зафиксировано более 5 миллионов финишировавших в марафонах, причём доля любителей превышает 95 %. Пандемийный спад сменился новым витком популярности: в 2023–2024 годах запись на крупнейшие марафоны (Бостонский, Лондонский, Берлинский, Чикагский) закрывается за несколько часов, а процент отсева по неспортивным причинам минимален.

Целью исследовательской работы является выявление ключевых мотивов, типичных трудностей и факторов удержания участников в любительских марафонах (42 км) на основе данных самоотчёта бегунов разного пола, возраста и стажа, путём проведения социального опроса.

Задачи исследовательской работы:

– определить мотивационную структуру: ранжировать главные причины бежать марафон;

– оценить отношение к рискам: измерить уровень согласия с утверждением о «неестественности и вреде» 42 км;

– выявить самые сложные аспекты дистанции: физические или ментальные;

– проанализировать влияние внешней среды: роль зрителей и финансовых затрат на вовлечённость.

Анализ результатов социального опроса: опрос был проведен среди 53 спортсменов и людей, интересующихся бегом. Общий процент участников, пробежавших и планирующих пробежать марафонскую дистанцию составил порядка 72,7 %.

Большинство участников – мужчины (60 %). Больше всех оказалось участников в возрастной группе 16–25 лет (59,1 %), затем следуют спортсмены возраста 36–45 лет (18,2 %), но доля женщин также не малочисленна и составила 40 %.

В ходе социального опроса выяснилось, что целых 2 спортсмена имеют результат прохождения марафона до 3 часов (результат КМС), их уже нельзя считать любителями, но тем не менее мы учли их результаты.

Главные причины участия в марафоне: «преодоление себя» (54,5 %); общение, знакомства, беговое комьюнити (54,5 %); атмосфера праздника» (40,9 %); путешествие и «туризм» (36,4 %)

Беговой стаж участников. Больше всех оказалось представителей с опытом беговых тренировок 1–3 года их доля составила 35,3 %; затем идут спортсмены со стажем менее года – 29,4 %; 3–5 лет – 17,6 %; более 5 лет – 17,6 %.

«Дистанция 42 км – это неестественно много для человека» 47,1 % не согласны, с данным утверждением; 41,2 % согласны, но бегут; 11,8 % полностью согласны, что марафон вреден.

Самым тяжелым на дистанции для любителей оказались возникновения судорог, болей в суставах («физические поломки» – 58,8 %), следом идет барьер психологического характера – 29,4 %.

Поддержка зрителей действительно помогает так считают 58,8 % опрошенных.

Что же касается финансов, то около 70 % опрошенных тратят на участие менее 10 000 руб. 18,8 % тратят до 10 000–30 000руб., 12,5 % – более 70 000 руб. (включая поездки).

Открытые вопросы («Бегу марафон, потому что...») – самые интересные ответы

– «…хочу попить самую вкусную воду в конце!»;

– «…чтобы потом сказать: да, я бегала марафон»;

– «…это вызов самому себе».

Выводы:

– большинство любителей бегут 42 км не для физической пользы, а ради испытания силы воли и изменения самоощущения:

– риск принят как вызов: несмотря на осознание нагрузки, бегуны не считают дистанцию «неестественно вредной» – это когнитивный диссонанс, разрешаемый через подготовку и опыт;

– главный барьер в любительском марафоне – травмы, боли в суставах, натёртые пальцы, но также многие отметили психологический спад при удержании темпа в одиночку на последней трети дистанции (30–42 км), что требует ментальных тренировок;

– социальный контекст важен: зрители и статус (медаль / благотворительность) значительно поддерживают, но стартовый взнос не является главным барьером (большинство готовы платить до 10 000 руб.). Барьер входа – страх неизвестности: тех, кто никогда не бежал марафон, останавливают именно «страх за колени» и «нехватка времени», а не отсутствие цели. Это зона роста для организаторов (программы для новичков, развеивание мифов).

Любительский марафон – это социально-психологический феномен, где биологический предел превращается в символический рубеж личной силы. Люди бегут 42 км, чтобы почувствовать себя авторами собственных границ.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Дьяченко
© К. Н. Столяров, Р. В. Лыткин, 2026

УДК 528.91
А. А. Таран, НГУЭУ «НИНХ»

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧУВСТВА ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В ТРАДИЦИОННОМ КОМАНДНОМ СПОРТЕ И КИБЕРСПОРТИВНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

Актуальность исследования обусловлена фундаментальными изменениями в досуге молодежи. Если для поколения 1990-х годов традиционные командные виды спорта (футбол, баскетбол, хоккей) были основным инструментом социализации, формирующим «чувство локтя» и эмоциональную разрядку, то сегодня главным конкурентом за внимание стал киберспорт. MOBA и командные шутеры также предлагают наличие команды, иерархию, стратегическое планирование и турниры, однако принципиальное различие заключается в среде взаимодействия: физическое поле против цифрового пространства и голосового чата. В научной литературе недостаточно внимания уделяется сравнению глубины социальных связей в этих двух типах сред. Открытым остается вопрос: является ли киберспорт полноценной заменой традиционному спорту в развитии социального интеллекта или формирует «частичную» командность, основанную лишь на тактическом расчете? Цель исследования – выявление и анализ уровня развития социального интеллекта и чувства принадлежности у представителей традиционного спорта (баскетбол) и киберспортсменов (MOBA / шутеры). Теоретико-методологическую базу составили современные психологические теории в области психологии спорта (А.В. Петровский, Р. Мартенс), концепция социального интеллекта Д. Гоулмана, исследования киберспортивных сообществ Т.Л. Тейлора. Использованы тест социального интеллекта Гилфорда, опросник «Психологическая атмосфера в коллективе» Фидлера, шкала базовой эмпатии в адаптации Т.Д. Карягиной, статистические методы обработки в программе Jamovi. В исследовании приняли участие 30 человек в возрасте 18–23 лет (14 девушек, 16 мужчин): 1 группа – 15 баскетболистов (8 мужчин, 7 женщин), 2 группа – 15 киберспортсменов (8 мужчин, 7 женщин).

Эмпирическое исследование сравнительного анализа социального интеллекта и чувства принадлежности: сравнительный анализ социального интеллекта: общий уровень социального интеллекта в группах практически одинаков (2,33 у киберспортсменов, 2,43 у баскетболистов). Статистически значимых различий не выявлено ($p = 0,761$). Однако можно отметить тенденцию к незначительному превосходству баскетболистов по способности к распознаванию невербальных реакций и пониманию логики поведения. Сравнительный анализ эмпатии: по шкале «Эмпатическая забота» баскетболисты значимо превосходят киберспортсменов (19,14 против 15,67; $p = 0,049$). По шкале «Личный дистресс» различия приближаются к значимым ($p = 0,068$), следовательно традиционные спортсмены в большей степени склонны испытывать тревогу и дискомфорт в напряженных ситуациях, что связано с публичностью и невозможностью «выйти» из стрессовой ситуации. По шкалам «Децентрация» и

«Сопереживание» значимых различий нет. Сравнительный анализ психологической атмосферы: баскетболисты оценивают атмосферу как более благоприятную (27,9 против 38,3; более низкий балл равен более благоприятной среде); это может объясняться более высоким уровнем неформального общения, совместных ритуалов и традиций, а также наличием физического присутствия, которое создает прочную основу для доверия и взаимопонимания. Корреляционный анализ: выявлена сильная положительная связь между шкалами «Сопереживание» и «Эмпатическая забота» ($r = 0,729$; $p < 0,001$), умеренная связь между «Децентрацией» и «Сопереживанием» ($r = 0,417$; $p < 0,05$). Социальный интеллект не коррелирует с эмпатией (r от 0,031 до 0,318). Первоначальная гипотеза предполагала, что киберспортивная среда прокачивает преимущественно тактический интеллект, но уступает традиционному спорту в развитии социального интеллекта и эмпатии подтверждается лишь частично. Гендерный анализ: значимых различий в социальном интеллекте не обнаружено. По шкале «Сопереживание» женщины демонстрируют тенденцию к более значимым показателям, т.е. склонность к высокой эмоциональной восприимчивости ($p < 0,1$).

Интерпретация и практическое значение результатов: уровень социального интеллекта в обеих группах одинаков, что говорит о равных возможностях развития когнитивных аспектов понимания поведения в физической и цифровой среде. Баскетболисты превосходят киберспортсменов по эмпатической заботе и оценке психологической атмосферы, что подтверждает тезис о более глубоком развитии аффективных компонентов в условиях непосредственного взаимодействия. Более высокие показатели личного дистресса у баскетболистов указывают на интенсивность переживания стресса в реальном пространстве. Традиционный спорт формирует более благоприятную атмосферу и высокий уровень эмпатической заботы при сохранении сопоставимого уровня социального интеллекта. По когнитивным аспектам гендерных различий не обнаружено, по аффективным – женщины демонстрируют тенденцию к более высокой эмоциональной вовлеченности. Практическая значимость: обоснование сохранения традиционных видов спорта в образовательных программах; разработка интегрированных программ физического воспитания; проектирование гибридных форматов досуга; оптимизация корпоративных спортивных программ; использование данных в профориентации и психологической практике. В ходе исследования были достигнуты поставленные цели. Результаты показали, что при сопоставимом уровне социального интеллекта традиционный спорт (баскетбол) формирует более благоприятную психологическую атмосферу и более высокий уровень эмпатической заботы по сравнению с киберспортом. Цифровая среда уступает физическому взаимодействию в формировании глубоких эмоциональных связей и подлинного «чувства локтя». Различия подчеркивают необходимость учета специфики каждой среды при организации командной работы.

Научный руководитель – ст. преподаватель М. В. Щербатенко

© А. А. Таран, 2026

УДК 631.416.8 + 504.064

Л. Ю. Гуленков, И. О. Исмагилова, СГУИиБ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ ФОРМ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ

В работе приведены результаты исследования почв на содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu). В ходе исследования осуществлен анализ проб поверхностного слоя почвы (глубина 0–5 см), собранных на территориях г. Новосибирска и Новосибирской области, отличающихся по уровню антропогенного воздействия.

Урбоэкосистема Новосибирска подвержена постоянному воздействию со стороны человека. Одной из составляющих антропогенной деятельности является работа предприятий тяжелой промышленности и транспорта, как следствие окружающая среда наполняется различными поллютантами, в том числе тяжелыми металлами. Согласно многолетним наблюдениям Министерства природных ресурсов и экологии Новосибирской области, фиксируется умеренно-опасное состояние почв города Новосибирска по загрязнению комплексом тяжелых металлов.

Тяжелые металлы оказывают токсический эффект на живые организмы включая человека посредством нарушения скорости и направления биохимических реакций, приводя к избытку активных форм кислорода, окислительному стрессу и деградации клеточных структур. Помимо прямого воздействия через атмосферный воздух тяжелые металлы способны накапливаться в почвах, впоследствии усваиваться растениями и попадать на все трофические уровни экосистемы, приводя к ее деградации.

Изучение содержания кислоторастворимых форм тяжелых металлов актуально в разрезе загрязнения городских почв. Промышленные выбросы в атмосферный воздух, в частности оксиды кислотообразующих элементов, при конденсации и взаимодействии с влагой способны закислять отдельные участки почвы. В таком случае кислоторастворимые формы тяжелых металлов способны переходить в легкодоступные для растений и приводить к комплексному загрязнению городской экосистемы.

Цель работы: изучить содержание тяжелых металлов в почвах на территориях с разной интенсивностью антропогенной нагрузки.

В соответствии с указанной целью были определены следующие задачи:

– выбрать экспериментальные площадки отбора образцов почвы с различным уровнем воздействия человека;

– осуществить сбор материала: поверхностный слой почвы 0–5 см;

– определить содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии.

Материалы и методика исследований. Сбор материала осуществлялся в третьей декаде июня 2025 года на пробных площадках 10×10м методом конверта, путем снятия верхнего слоя почвы (0–5 см). Для исследования была выбрана территория вдоль улицы Красный проспект (1), в качестве контроля (условно чистая зона) – ленточный бор вдоль Новосибирского водохранилища (2):

– Красный проспект (55.059340, 82.912264);

– Караканский бор (54.322733, 81.920050) – условно чистая зона.

Предварительно почва была просушена до постоянной массы, очищена от механических примесей, просеяна через сито диаметром 1 мм. Вытяжки кислоторастворимых форм тяжелых металлов готовили с использованием раствора азотной кислоты, путем взбалтывания на ротаторе и настаивании в течение суток. После чего пробы фильтровались и доводились бидистиллированной водой до 50 $см^3$.

Содержание тяжелых металлов устанавливали методом инверсионной вольтамперометрии по стандартной методике. Исследование проб проводилось на анализаторе «ТА-07», подключенному к ПК. Определения для каждого образца выполнялись в 3-кратной повторности, полученные данные обрабатывались с помощью методов вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение. При оценке содержания кислоторастворимых форм тяжелых металлов отмечено, что концентрация кадмия (Cd) в почвах чистой зоны (2) составляет 0,017 ± 0,002 мг/кг, что достоверно в 1,8 раз ниже, чем на Красном проспекте (1), где кадмий составил 0,030±0,003мг/кг ($\rho \leq 0,05$).

Концентрация свинца (Pb) в почвах демонстрирует схожую закономерность. Так, в чистой зоне (2) данный металл обнаружен в концентрации 0,7 ± 0,1 мг/кг, а на территории города (1) – 2,6 ± 0,1 мг/кг, следовательно, загрязненность исследуемой зоны Красного проспекта свинцом достоверно в 3,7 раза выше, чем чистой зоны, $\rho = 0,0004$ ($\rho \leq 0,001$).

Ситуация с медью (Cu) аналогична двум предыдущим, так в Караканском бору (2) содержание исследуемого металла 0,10 ± 0,01 мг/кг, тогда как на территории Красного проспекта (1) – 0,25±0,02мг/кг, что достоверно в 2,5 раза выше, чем в условно чистой зоне ($\rho \leq 0,05$).

В результате анализа полученных данных выявлена следующая закономерность: с повышением антропогенной нагрузки в исследуемых зонах, возрастает содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов, что потенциально может сказаться на качестве окружающей среды и здоровье человека.

Научный руководитель – к.б.н., доцент И. В. Васильцова

© Л. Ю. Гуленков, И. О. Исмагилова, 2026

УДК 504.064.3
Л. Д. Гурьянов, НКАИДХ

СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА

Актуальность: необходимость найти способы применения резиновой крошки и гранулята старого асфальтобетона для ямочного ремонта. Отработка рецептуры позволит решить проблему ямочного ремонта более экономичным способом, уменьшит затраты на битум и горячую асфальтобетонную смесь, так как используется гранулят и резиновая крошка, как основные компоненты.

Применение этих материалов в ямочном ремонте не только способствует улучшению качественных характеристик асфальтобетонных смесей, но и позволяет значительно снизить нагрузку на экологию, что является важным аспектом в условиях современного общества, стремящегося к устойчивому развитию.

Цель: найти возможности использовать резиновую крошку, кизельгур и гранулят старого асфальтобетона для ямочного ремонта.

Продукт исследования: Резиновая крошка, обработанная различными способами, в том числе и с кизельгуром, ароматическими растворителями, бензином, термический с применением мягчителей (стеариновая кислота).

На первом этапе был проведен гранулометрический анализ асфальтобетонного гранулята и резиновой крошки.

На втором этапе для определения марки гранулята асфальтобетона было отобрано методом квартования 1500 г гранулята, и просеяно через набор сит, проведены соответствующие расчеты.

На третьем этапе после сравнения с ориентировочной таблицей определен тип асфальтобетона, тип Б, рассчитано количество вяжущего, на 500 граммов гранулята 30 г битума. И 100 г подготовленной резиновой крошки. На этом этапе приготовили образцы с различными растворителями и размягчителями. Гранулят и битум нагрели при температуре 160 градусов в течении 10 минут.

На четвертом этапе был выведен процесс приготовления образцов в такой последовательности: взвешивали 100 г на технических весах резиновой крошки, после добавляли 30 г битума, до получения вязкой однородной массы и добавляли прогретый асфальтобетонный гранулят перемешивали без прессования. Мы готовили образцы с содержанием резиновой крошки на 500 г гранулята 50, 100, 200 граммов, там, где добавка крошки была 200 граммов, смесь не склеилась, оставалась рассыпчатой. Подбирали растворитель, способствующий лучшему набуханию и размягчению резины, растворители содержащие ароматические вещества в составе. Без окислителя и с окислителем – перманганатом калия, резиновая крошка по-разному реагировала на растворители, в ксилоле очень набухла и поглотила растворителя 1:4 по весу. Меньше всего набухание наблюдалось в бензине, но образцы, содержащие таким образом обработанную резиновую крошку при взаимодействии с битумом, проявили дополнительно вязкие свойства, при растирании. Провели девулканизацию резиновой крошки, сделали вывод, что оптимальный вариант – добавка резиновой крошки максимально около 20 %, но способ девулканизации термический нужно еще доработать.

На пятом этапе: испытания проводились на среднюю плотность и водонасыщение. Вывод: средняя плотность соответствует ГОСТу, водонасыщение в 2,5 раза больше нормы. Мы считаем, что это связано с тем, что качество и тип битума не тот, что нам нужен, и малым процентом малых фракций.

Шестой этап: доработка рецептуры, ясно, что необходимо менять рецепт смеси, в лабораторных условиях у нас образцы с содержанием резиновой крошки в 20 % можно было имитировать ямочный ремонт, но образцы с таким содержанием на прессе не прессовались, резина оставалась очень упругой. Изучили влияние мягчителей на резину, согласно литературным источникам, присутствие стеариновой кислоты помогает как вулканизации, так и девулканизации резины, содержание растворимой части в регенерате и степень его девулканизации в зависимости от условий обработки при термическом способе девулканизации. Термическая обработка резиновой крошки в присутствии 30 % мазута и 5 % стеариновой кислоты лучший вариант, даже при 20 % добавки резиновой крошки к грануляту, образец остаётся твердым и эластичным одновременно.

Полной гомогенности резиновой крошки достичь не удалось, образец достаточно вязкий после обработки в стеариновой кислоте, но как модификатор битума показывает лучший результат.

После этого на территории колледжа были заделаны небольшие ямы этим составом. После сезона дождей и активной езды автомашин, можем сделать вывод: состав не выкрошился.

Вторая практическая часть работы началась с изучения кизельгура: материал обладает пористой структурой, достигающей 80 %. Это свойство делает его идеальным натуральным ситом для фильтрации жидкостей. Изготовили образцы из смеси кизельгура, резины и гранулята. При подготовке резины используем 1:1 кизельгур-резину, и после заменяем битум, экономический эффект незначителен, а вот экологический есть, уменьшение свалок шин и использование отработки кизельгура, после фильтрования масла, если масло выжигать, для вторичного использования кизельгура требует больших экономических затрат.

Проверка на адгезию: мы взяли смесь резины 50 г и 50 г кизельгура и 3 камня щебня кубовидной формы окатали. Вывод: визуальный результат хороший.

В заключение данной работы можно подвести итоги, касающиеся применения вторичных полимерных материалов, таких как гранулят асфальтобетона, резиновая крошка и диатомит-кизельгур с резиновой крошкой, в ямочном ремонте асфальтобетонных покрытий. В ходе исследования было выявлено, что правильная подготовка резиновой крошки способствует улучшению вяжущих компонентов и может быть применена как замена битума в смеси.

Научный руководитель – преподаватель В. И. Воронецкая,
преподаватель Ю. В Богатырёва
© Л. Д. Гурьянов, 2026

УДК 628.349.08
К. В. Макарова, У. В. Гусева, СамГТУ

ОЧИСТКА ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННОГО ФЕНОЛСОДЕРЖАЩЕГО СТОКА

При производстве синтетических смол образуются сточные воды, содержащие высокие концентрации фенола, его производных, смол, олигомеров, солей аммония, и др. Состав стока был определен в соответствии с аттестованными методиками выполнения измерений. Максимальная концентрация фенолов 17700 мг/л. Предельно допустимая концентрация (ПДК) фенола в воде установлена на уровне 0,0024 мг/дм^3. При этом фенол представляет собой ценный продукт, что делает важным извлечение и повторное использование. Разработка технологий, сочетающих извлечение ценных компонентов и снижение концентрации опасных веществ в стоке является наиболее перспективной.

Экстракционные методы очистки, основанные на извлечении фенолов из воды с помощью органических растворителей, которые не смешиваются с водой, но хорошо растворяют фенолы, позволяют достигать высокой степени извлечения фенолов, возможность рекуперации ценных компонентов и удаление сопутствующих загрязнений. Однако сложность технологической схемы, растворимость экстрагентов в воде и необходимость регенерации растворителей делают применение затруднительным.

Сорбционный метод очистки фенолсодержащих сточных вод использует способность фенолов адсорбироваться на поверхности материалов, таких как активированный уголь, зола или шлаки. После насыщения сорбента фенолы могут быть извлечены, а сорбент регенерирован или утилизирован. Преимущества сорбции: возможность очистки вод с комплексными загрязнениями и высокую степень очистки при использовании современных сорбентов, но высокая стоимость сорбентов, необходимости их регенерации и замены, ограниченная эффективность для высококонцентрированных стоков и сложность процесса регенерации делают процесс слабо применимым в условиях присутствия смол в стоке.

Используемый на коксохимических предприятиях, эвапорационный метод очистки фенолсодержащих сточных вод основан на способности фенолов переходить в паровую фазу при нагревании. Отходящий пар очищается от фенолов с помощью щелочных растворов, которые переводят фенолы в феноляты. Этот метод позволяет снизить концентрацию фенолов при степени очистки

90–95%. К преимуществам этого метода относят компактность установок, возможность полной автоматизации, и использование только пара и щелочи как дополнительных ресурсов. Но отметим высокие энергозатраты. На основе сравнения определено, что метод перегонки с водяным паром отвечает заданным условиям.

Предложена технологическая схема, учитывающая высокое содержание смол. На первом этапе сток проходит через песчаный фильтр. Осмоленный песок из фильтра при замене будет востребован в качестве компонента строительного материала, так как содержит твёрдую минеральную основу и вяжущие компоненты.

Эвапорация проводится в двухсекционном скруббере и включает в себя 2 этапа: отгонка фенола водяным паром, обработка щелочью. При движении через колонну, заполненную насадкой, навстречу острому водяному пару, подаваемому снизу, сток нагревается до 100 °С и летучие примеси, которые в нем присутствуют, частично переходят в паровую фазу и таким образом отделяются из раствора. Далее пар с фенолом не конденсируясь проходит обработку раствором щелочи. Очищенный пар может использоваться после подогрева повторно. Из раствора щелочи после взаимодействия с фенолом и доведения концентрации до 4% получается товарный продукт – фенолят натрия, который используется в качестве антисептика для древесины. Частично обесфенленный сток направляется следующий этап-озонирование.

Метод озонирования применяется до отправки стока на биологические очистные сооружения (БОС). Конечными продуктами окисления фенола является углекислота и вода. Озон, не вступивший в реакцию, каталитически разрушается. Применение данного метода позволяет максимально снизить концентрацию фенолов в стоке.

Разработанная технология, включающая предварительное осаждение смол на песчаном фильтре, эвапорационное извлечение фенолов и последующее озонирование, обеспечивает значительное снижение концентрации токсичных соединений. Апробирование на лабораторных установках позволило снизить концентрацию фенола с 17700 до порядка 600 мг/л после отгонки с паром и до 250 мг/л. Так обработка стока позволила удалить до 98,6 % фенолов и получить фенолят натрия пригодный к дальнейшему использованию. Оптимизация процессов для промышленного применения позволит при сохранении основных преимуществ схемы установки повысить степень извлечения фенолов и приблизить сток к нормативным требованиям.

Научный руководитель – д.т.н., доцент В. В. Ермаков
© К. В. Макарова, У. В. Гусева, 2026

УДК 504:054; 551:583
Н. А. Меркурьева, НГТУ

УПРАВЛЕНИЕ ВЫБРОСАМИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Актуальность исследования обусловлена высоким уровнем газообильности объекта наблюдения. Средняя абсолютная газообильность составляет 343,06 м³/мин по метану и 4,16 м³/мин по диоксиду углерода. Согласно внутреннему приказу предприятия № 11 от 14.01.2022, горнопромышленное предприятие отнесено к сверхкатегорному по метану (относительная газообильность – 53,41 м³/т) и к первой категории по диоксиду углерода (относительная газообильность – 0,46 м³/т).

Дополнительным фактором актуальности выступает высокий вес экологических факторов (E) в ESG-рейтинге для горнодобывающей отрасли, достигающий 40–50 %, что требует от предприятий внедрения низкоуглеродных стратегий в соответствии с международными соглашениями (Парижское соглашение) и внутренними государственными инициативами.

Целью исследования является сокращение углеродного следа горнодобывающего предприятия путем разработки и обоснования мер по снижению выбросов парниковых газов (в особенности метана) для обеспечения соответствия экологическим стандартам, повышения конкурентоспособности и экологической устойчивости.

Задачи, решаемые в работе:

– провести анализ текущих объемов и структуры выбросов парниковых газов (прямых Scope 1 и косвенных Scope 2) на предприятии;

– оценить категорию газообильности шахты и степень воздействия на климат;

– определить климатические риски (физические и переходные) с учетом региональной специфики и критериев TCFD;

– разработать план мероприятий по сокращению выбросов и адаптации к климатическим изменениям;

– обосновать экономические и экологические эффекты от внедрения низкоуглеродных технологий.

В работе проведена количественная оценка выбросов парниковых газов. Установлено, что общий объем выбросов (Scope 1 + Scope 2) составляет 14,8 млн тонн CO_2–экв., из которых прямые выбросы (Scope 1) равны 14,4 млн тонн CO_2–экв. (включая 13,42 млн тонн от шахт и 1,96 млн тонн от сгорания топлива), а косвенные (Scope 2) – 0,4 млн тонн CO_2–экв. Основной компонент выбросов – метан, доля которого достигает 90%.

Анализ выполнен по критериям TCFD и международным отраслевым рекомендациям, моделируя сценарии роста средней температуры Земли на 1,5 °C и > 4 °C к 2100 году с учетом региональной специфики размещения активов. Выявлены серьезные вызовы для промышленности, связанные с изменением климата: ухудшение качества сырья, увеличение затрат на инфраструктуру и энергообеспечение.

Реализация запланированных мероприятий позволит шахте «Кузбасская» достичь целевого показателя по сокращению выбросов парниковых газов на 20 % к 2030 году. Для устойчивого развития предприятия крайне важно внедрять технологии, снижающие интенсивность эмиссий парниковых газов, и проводить регулярный мониторинг состояния окружающей среды в условиях меняющегося климата.

Научный руководитель – к.в.н., доцент Е. А. Удальцов

© Н. А. Меркурьева, 2026

УДК 543.3

С. С. Морозова, Ю. А. Новожилова, СГУГиТ

КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ЖЕСТКОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД

Жесткость воды – один из ключевых показателей ее качества, определяемый содержанием ионов кальция и магния. Повышенная жесткость приводит к образованию накипи в нагревательных приборах, перерасходу электроэнергии и моющих средств. В масштабах жилых массивов (ж/м) это создает дополнительную экологическую нагрузку, в том числе рост выбросов парниковых газов. Для быстрого и точного контроля жесткости водопроводной воды необходим доступный аналитический метод, пригодный для регулярного мониторинга.

Цель исследования: провести эколого-аналитический мониторинг водных источников Новосибирской области путем определения общей жесткости воды методом комплексонометрии.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

– провести отбор проб воды из различных водных источников районов Новосибирской области с соблюдением требований ГОСТ;

– освоить методику комплексонометрического титрования для определения общей жесткости;

– выполнить количественное определение общей жесткости воды в исследуемых пробах;

– сравнить полученные результаты с нормативными значениями;

– оценить экологическое состояние водных источников района и дать рекомендации.

Объекты исследования и результаты:

– водопроводная вода – ж/м Новомарусино – 6,04 °Ж;
– водопроводная вода – ж/м Троллейный – 5,5 °Ж;
– водопроводная вода – учебная аудитория СГУГиТ – 4,1 °Ж;
– скважина – Коченевский район – 4,98 °Ж.

Материалы и методы:

Отбор проб проводили по ГОСТ 31861–2012. Общую жесткость определяли комплексонометрическим титрованием. Аликвоту пробы объемом 100 мл помещали в коническую колбу, добавляли 5 мл аммиачно-ацетатного буферного раствора (pH 10) и индикатор эриохром черный Т. Поскольку используемый индикатор эриохром черный Т реагирует с суммой ионов Ca^{2+} и Mg^{2+}, метод позволяет определить именно общую жесткость, без раздельного вклада каждого катиона. Для устранения мешающего влияния ионов тяжелых металлов, способных комплексообразовывать с трилоном Б и завышать результат, перед титрованием в пробу добавляли 5%-й раствор сульфида натрия. Титровали 0,01 Н раствором трилона Б с использованием бюретки вместимостью 100 мл (цена деления 0,2 мл) до перехода окраски из винно-красной в синюю. Все реактивы имели квалификацию не ниже «ч.д.а.» (чистый для анализа), вода дистиллированная. Относительная погрешность определения общей жесткости (по двум параллельным титрованиям) не превышала 5% для всех исследованных проб, что соответствует требованиям эколого-аналитического мониторинга.

Жесткость (Ж, °Ж) рассчитывали по формуле:

Ж = V (трилон Б, мл) × 0,1 °Ж.

Присутствие в воде растворенных солей кальция и магния определяет ее жесткость. Хотя эти элементы являются главными факторами, в специфических условиях незначительный вклад могут вносить также стронций, барий, железо и марганец. Общая жесткость воды складывается из временной и постоянной. Временная жесткость вызвана гидрокарбонатами Ca^{2+} и Mg^{2+}. При нагревании они разлагаются с образованием нерастворимых карбонатов ($CaCO_3$, $MgCO_3$) и выделением CO_2, что приводит к удалению солей жесткости из воды. При кипячении в упрощенном виде протекают реакции:

$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$

$Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgCO_3\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$

Постоянная (некарбонатная) жесткость обусловлена наличием сульфатов, хлоридов и других солей кальция и магния, которые не разлагаются при кипячении и остаются в воде.

В результате мониторинга установлено, что общая жесткость воды в четырех источниках Новосибирской области варьирует от 4,1 до 6,04 °Ж. По ГОСТ 31865-2012 все пробы относятся к воде средней жесткости (4,0–8,0 °Ж) и не превышают норматив СанПиН 1.2.3685-21 (7 °Ж). Максимальное значение (6,04 °Ж) – в ж/м Новомарусино, минимальное (4,1 °Ж) – в лаборатории СГУГиТ, что может быть связано с дополнительной водоподготовкой. На основе полученных данных рекомендовано: ж/м Новомарусино и ж/м Троллейный – регулярный контроль накипеобразования; для скважины Коченевского района – сезонный мониторинг стабильности состава; для учебной аудитории СГУГиТ – проверка коррозионной активности труб.

Простота, точность и рентабельность комплексонометрии позволяют рекомендовать ее как базовый метод для локального экологического мониторинга водопроводных и скважинных вод, а также для использования в образовательном процессе.

Научный руководитель – ст. преподаватель О. Г. Быкова
© С. С. Морозова, Ю. А. Новожилова, 2026

УДК 628.4.032
П. Е. Панченко, А. С Резяпкина, СГУГиТ

ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДАХ

Современная цивилизация столкнулась с двумя взаимосвязанными проблемами. С одной стороны, ежегодно растут объемы отходов, захоронение которых приводит к загрязнению

окружающей среды. С другой стороны, традиционные ископаемые источники энергии истощаются, а их сжигание усиливает климатические изменения. Особую актуальность приобретают решения, позволяющие одновременно утилизировать отходы и производить энергию.

Цель работы – оценить потенциал электростанций на твердых коммунальных отходах как альтернативного источника энергии.

Сегодня твердые коммунальные отходы рассматриваются как возобновляемое топливо. Технологический процесс преобразования их в энергию включает первичную сепарацию опасных компонентов, дробление, сушку и брикетирование. Полученные брикеты обладают стабильными характеристиками и удобны для транспортировки и использования. Твердые коммунальные отходы как топливо не требуют разведки, добычи или импорта. Отходы уже находятся в месте их образования, где и сосредоточен основной спрос на энергию. Это позволяет сократить транспортные издержки и снизить зависимость от внешних поставок.

Экологическая безопасность является ключевым аспектом при оценке эффективности таких станций. При термической переработке отходов образуются диоксины и фураны, а также тяжелые металлы и кислотные газы. Современные предприятия оснащаются многоступенчатыми системами газоочистки. Сравнение с традиционным полигонным захоронением показывает преимущества термической утилизации. Теплоэлектростанция на отходах сокращает объем мусора на 90 %, а производство энергии позволяет замещать ископаемое топливо.

Экономический анализ показывает, что строительство станции производительностью 200–400 тыс. т. в год требует инвестиций в размере от 10 до 20 млрд. рублей, причем значительная часть средств направляется на системы газоочистки. Основу доходов составляют плата за утилизацию отходов, продажа электрической и тепловой энергии, а также реализация вторичных материалов. Экономическая устойчивость проектов обеспечивается диверсификацией источников дохода, государственной поддержкой. Срок окупаемости составляет 10–15 лет.

Развитие теплоэлектростанций на твердых коммунальных отходах создает значительные социально-экономические преимущества. Формируются высококвалифицированные рабочие места, муниципалитеты получают экономию на содержании полигонов и дополнительные налоговые поступления. Для населения ключевым преимуществом становится улучшение экологической обстановки: ликвидация свалок устраняет источники патогенных микроорганизмов и неприятных запахов.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что теплоэлектростанция на твердых коммунальных отходах представляет собой не просто способ утилизации мусора, а высокотехнологичный энергетический комплекс. Также обеспечивает надежное энергоснабжение, снижает экологическую нагрузку и вносит вклад в формирование циркулярной экономики. Несмотря на высокий объем первоначальных инвестиций, экономическая модель проекта демонстрирует устойчивость за счет диверсификации доходов и регуляторной поддержки.

Научный руководитель – к.б.н., доцент А. Ю. Луговская
© П. Е. Панченко, А. С. Резяпкина, 2026

УДК 556.166
Т. Н. Болтушкина, И. А. Перминова, СГУВТ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАТОПЛЕНИЯ НОВОСИБИРСКА ДОЖДЕВЫМИ ОСАДКАМИ

Затопление территорий городской среды – опасное стихийное бедствие, приводящее к размыву грунта под различными объектами городской инфраструктуры: различные здания и сооружения, автомобильные и железные дороги, подземные городские хозяйственные коммуникации. Между тем ни старые, ни действующие на сегодня ГОСТы и СНиПы, регламентирующие со времен СССР проектирование хозяйственных объектов, не соответствуют реальным потребностям минимизации рисков при наводнении.

Основной целью настоящего проекта является разработка системы оценки риска затопления территории Новосибирска в период интенсивных ливневых осадков.

Задачи исследования:

– осуществить сбор, обработку и оценку параметров природного и технологического характера;

– выявить закономерности, провести их количественную и картографическую интерпретацию;

– определить границы возможностей прогноза риска затопления в период ливневых осадков;

– выделить параметры, оказывающие максимальное влияние на риски затопления территорий;

– разработать модель системы, обеспечивающей минимизацию рисков затопления;

– разработать программу превентивных мер для защиты, наиболее подверженных риску затопления территорий города Новосибирска вследствие интенсивных ливней.

В основу предлагаемого метода оценки риска затопления селитебных территорий Новосибирска положены традиционные методические подходы. В настоящей работе риск включает факторы опасности и уязвимости.

Основные методы регистрации исходных параметров для построения риск-ориентированной модели:

– определение уровня выпавших осадков на единицу поверхности на основании многолетних данных мониторинга погоды в городе Новосибирске;

– подбор коэффициентов поверхности по величине влагопоглощения;

– оценка влияния рельефа местности на качество отвода ливневого стока;

– определение величины суммарного отвода поверхностных стоков в ливневую канализацию исходя из требований ГОСТов, СанПиН, СП и прочих нормативных документов.

За основу были взяты многолетние метеорологические данные по городу Новосибирску.

Для осуществления количественного анализа данных и масштабирования настоящего проекта на территориях других городов была выведена эмпирическая формула определения уровня риска затопления территории атмосферными осадками:

$$R = 100 - \frac{\text{СВ} \cdot 0{,}93 + \text{ДФП} \cdot 0{,}942 + L_{\text{уд}} \cdot 0{,}827 + L_{\text{сл}} \cdot 0{,}966}{100}$$

где R – уровень риска (%);

СВ – средняя высота участка над уровнем моря, м;

ДФП – доля фильтрующей поверхности, которая рассчитывается как отношение площади фильтрующей поверхности к общей площади;

$L_{уд}$ – удельная длина магистрали ливневой канализации, приведенная к 1 км^2 площади анализируемой территории;

$S_{сл}$ – площадь результирующего слива, м^2.

Рейтинговая оценка показала, что правобережные районы Новосибирска подвержены риску затопления меньше, чем левобережная территория города. Наиболее высокими районами города являются Октябрьский и Дзержинский, значительно ниже географически размещены Кировский и Ленинский.

Однако, степень урбанизации отдельных районов, а вместе с тем и распределение доли невпитывающей поверхности оказывает свое иное влияние на риск затопления. Дзержинский район, несмотря на свое высокое географическое положение, подвергается затоплению из-за малой доли фильтрующей поверхности. По технологическим параметрам, включающим удельную длину магистрали ливневой канализации и результирующему сливу рейтинг распределения неоднозначен.

Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент Т. Н. Болтушкина

© Т. Н. Болтушкина, И. А. Перминова, 2026

УДК 504.5
И. А. Перминова, Т. Н. Болтушкина, СГУВТ

МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКОВЫХ ЧАСТИЦ В РЕКЕ ОБЬ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Термин пластик применим к целому классу веществ, которые при определенных условиях приобретают необходимые формы с различными свойствами. Эти вещества активно используются человечеством в производственной сфере, а также при обеспечении жизнедеятельности в силу их пользовательских качеств – прочности, долговечности, пластичности.

К особому свойству используемых пластиков следует отнести биоинертность, благодаря чему различные виды полимеров – полиэтилен (PE), полипропилен (PP), полистирол (PS), полиэтилен терефталат (PET), поливинилхлорид (PVC) – все чаще используются в быту и контактируют с пищей и организмом человека.

Микропластик – это любая частица пластика размером до 5 мм, нанопластик – менее 100 нм в самой широкой части. Он бывает первичный и вторичный. Первичный микропластик – специально произведенные частицы пластика; используется в косметике, бытовой химии и технике как абразивы. Вторичный микропластик – частицы, образующиеся при распаде пластиковых предметов от температуры, воздуха, воды и различных солей. Помимо этого, микропластик появляется от автомобильных шин. При контакте с дорожным покрытием, они стираются и выделяют микропластик. Он оседает на растениях, растущих у дорог, висит в воздухе, попадает в воду и почву. Микропластиковые волокна отделяются от синтетической одежды при стирке, которые попадают в реки, а оттуда уже в моря и океаны.

В настоящее время частицы пластика находят во всех уголках мира, порой даже в самых неожиданных местах. Ученые нашли микропластик недалеко от вершины Эвереста. Китайские ученые обнаружили микропластик в Марианской впадине. Они собрали образцы донной воды и отложений с глубины от 2500 до 11000 м ниже уровня моря. Ученые Московского государственного университета обнаружили микропластик в озере Байкал (От 19 до 75 тысяч частиц на один квадратный километр). Не так давно ученые Greenpeace нашли микропластик в Антарктиде. Частицы пластика были найдены в семи из восьми проб поверхностных вод.

Микропластик является одним из источников загрязнения окружающей среды. Для полноценного мониторинга состояния водных объектов требуются простые и эффективные методики анализа. При анализе проб различного состава имеются некоторые отличия, но основные этапы остаются неизменными: просеивание, сушка, жидкое окисление в перекиси водорода, плотностное разделение, визуальная сортировка с помощью микроскопа, взвешивание.

На сегодняшний день существуют несколько методов для обнаружения микропластика: в пробах воды, береговых, донных отложений. Среди множества апробированных для своих дальнейших исследований была выбрана методика, основанная на промывании проб донных отложений.

Для проведения эксперимента были взяты пробы донных отложений р. Оби вблизи п. Красный Яр, расположенного на берегу реки. В связи с проведением эксперимента в тестовом режиме для выявления наличия микропластика без описания его количественных характеристик, проба песка составляла 200 г.

Сырую исходную пробу оставили до полного высыхания. Высушенную пробу просеяли через два сита (сито диаметром 5 мм было заменено на решетку с размером ячейки 2 мм; второе 0,3 было заменено на 0,16). Оставшиеся на втором сите фрагменты отсортировали методом плотностного разделения в 5М растворе NaCl. Взвешенные частицы отфильтровали на сите и хорошо промыли дистиллированной водой. Фрагменты перенесли в стакан и окислили 30 % гидроперита. Непрореагировавшие фрагменты пропустили через сито, промыли водой, высушили. Провели микроскопирование сухого остатка. В результате проделанной работы были обнаружены частицы пластика.

Выбранная методика отличается простотой, минимальными требованиями к оборудованию и реактивам и применима в любой импровизированной лаборатории, что позволяет

предлагать ее к масштабированию с целью проведения мониторинговых мероприятий по обнаружению микропластика в водных объектах.

Результаты настоящего проекта могут быть полезны для государственных служб экологического контроля с целью увеличения эффективности экологического мониторинга водных объектов.

Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент Т. Н. Болтушкина
© И. А. Перминова, Т. Н. Болтушкина, 2026

УДК 528.91
Т. А. Пирко, Вторая Новосибирская гимназия

ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ: ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ДО ТРАНСПОРТНЫХ ПРИВЫЧЕК УЧАЩИХСЯ

Настоящий проект посвящен комплексной оценке углеродного следа муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Вторая гимназия» города Новосибирска. В работе проведен количественный анализ основных источников выбросов парниковых газов: энергопотребление, теплоснабжение, водопользование, транспортные перемещения участников образовательного процесса и обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО). На основе полученных данных разработан пакет практических рекомендаций по снижению углеродоемкости школьной среды.

Проблема изменения климата, вызванного антропогенными выбросами парниковых газов, является одним из наиболее острых глобальных вызовов XXI века. Школы, как крупные социальные институты, объединяющие тысячи людей и потребляющие значительные объемы энергии и ресурсов, вносят ощутимый вклад в эмиссию CO_2. Однако образовательные учреждения обладают уникальным потенциалом стать не просто частью проблемы, но и активными центрами ее решения, формируя экологическое сознание у подрастающего поколения.

Вовлечение учащихся в реальную научно-исследовательскую деятельность по расчету и сокращению углеродного следа развивает критическое мышление, экологическую грамотность и личную ответственность. Мировая практика показывает, что школьные «зеленые» инициативы транслируются в семьи и местные сообщества, создавая мультипликативный эффект.

В российской системе образования до сих пор отсутствует системный подход к оценке экологического воздействия школ. Учреждения, как правило, не имеют объективных данных о своем углеродном следе, что делает невозможным выявление «горячих точек» (наиболее затратных в экологическом плане процессов) и разработку адресных мер по повышению энергоэффективности и снижению выбросов.

Объект исследования: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Вторая гимназия» (г. Новосибирск) как типичный пример городской школы с высокой плотностью участников образовательного процесса.

Предмет исследования: Антропогенные выбросы парниковых газов (в эквиваленте CO_2), образующиеся в результате функционирования гимназии (энергообеспечение здания, транспортная мобильность, обращение с отходами, водопотребление).

Определить величину углеродного следа МАОУ Вторая гимназия за 2025 год и разработать научно обоснованный комплекс мер по его сокращению, вовлекая в этот процесс учащихся, педагогов и родителей.

Практическая значимость проекта состоит в получении объективной картины воздействия гимназии на климат, создании базы для мониторинга эффективности «зеленых» инициатив и формировании модели осознанного ресурсопотребления, которая может быть масштабирована на другие образовательные организации города и региона.

Расчет углеродного следа гимназии базируется на принципах международных стандартов GHG Protocol и ISO 14064-1:2018.

Данные по энергопотреблению: счета за электроэнергию и тепло, предоставленные

административно-хозяйственной частью гимназии за 2025 календарный год.

Транспортные данные: результаты анонимного анкетирования учащихся (охват 78 % от общего числа, n = 941), проведенного в октябре 2025 года. Анкета включала вопросы о способе передвижения, примерном расстоянии от дома до школы и используемом виде транспорта.

Данные по отходам и воде: информация от обслуживающих организаций (расчетные нормативы образования ТКО, данные водомеров).

Инструменты: электронные таблицы (Microsoft Excel) для агрегации данных и расчетов, онлайн-калькуляторы для верификации полученных значений.

Ожидаемый эффект: Формирование устойчивых экологических привычек, повышение мотивации к участию в программах энерго- и ресурсосбережения, трансляция практик в семьи.

В ходе выполнения проекта была достигнута его основная цель — впервые для МАОУ Вторая гимназия количественно определен углеродный след, который составил 464,5 тонны CO_2-экв. в год. Выявлено, что ключевым источником выбросов (66,3 %) является использование личного автотранспорта, что опровергает распространенное мнение о доминировании «школьных» энергозатрат и открывает новое поле для работы с родительским сообществом.

Разработанный комплекс мер носит практико-ориентированный характер и позволяет запустить в гимназии системную работу по снижению воздействия на климат. Реализация первоочередных шагов (LED-освещение, раздельный сбор отходов, акции по транспортной альтернативе) способна сократить ежегодные выбросы на 10–15 % уже в следующем учебном году.

Проект подтвердил, что школа может и должна выступать драйвером экологических изменений. Созданная методика расчета проста в применении и может быть тиражирована в другие образовательные учреждения города Новосибирска и Новосибирской области. Дальнейшее развитие проекта видится в создании открытого онлайн-калькулятора углеродного следа для школ и разработке факультативного курса «Климатическая грамотность» для учащихся 8-11 классов.

Научный руководитель: – учитель географии высшей квалификационной категории, зав. кафедрой, Е. В. Редько;
к.т.н., зав. кафедрой, О. И. Малыгина
© Т. А. Пирко, 2026

УДК 502.37
П. И. Пятина, М. Иванова, СГУГиТ

РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТОКА

В настоящее время особое значение приобрело развитие внутреннего туризма на территории Российской Федерации. В связи с этим, учитывая ограниченную туристическую емкость естественных экосистем, остро встает проблема оценки и регулирования рекреационной нагрузки. Нарастающая угроза деградации экосистем под воздействием роста турпотока требует определения допустимых нагрузок и внедрения систем мониторинга, а также контроля для обеспечения экологической устойчивости территорий.

В связи с этим, цель данного исследования – оценить современный уровень рекреационной нагрузки на природные комплексы.

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

– раскрыть теоретические основы понятия рекреационной емкости;

– рассмотреть практические примеры экологических последствий высоких рекреационных нагрузок;

– изучить основные подходы к расчету рекреационной нагрузки.

Рекреационная емкость – это максимальное количество человек, осуществляющих определенный тип рекреационной деятельности, которое может принять ООПТ, ее отдельный

туристский объект или зона в единицу времени без деградации природной и социокультурной среды. Она включает в себя: экологическую, социальную, управленческую, социокультурную емкости.

Рассмотрим некоторые практические примеры экологических последствий высоких рекреационных нагрузок. Как бы положительно туристический поток не влиял на экономику региона или страны, его воздействие на природные компоненты, в большинстве случаев негативно. Исследования, проведенные в ряде ООПТ, таких как заповедник «Утриш», национальный парк «Лосиный остров» и заказник «Журавлиная родина» подтверждают выраженное негативное влияние туристического потока на биоту. Основными факторами деградации среды выступают механическое повреждение почвенного покрова и возрастающий фактор беспокойства. Это приводит к трансформации видового состава: сокращению мелких млекопитающих из-за утраты мест гнездования, миграции крупных копытных вглубь территорий, а также к изменению суточной активности животных. Таким образом, наблюдается прямая зависимость между интенсивностью рекреационной нагрузки и темпами деградации местообитаний.

Рассмотрим основные подходы к расчету рекреационной нагрузки.

В современной практике подходы принято разделять на несколько направлений, каждое из которых опирается на индикаторы состояния объекта, которые позволяют судить об эффективности управления и интенсивности воздействия на объект охраны. В частности, комплексный рекреационный мониторинг включает в себя: экологический блок (отслеживание состояния природных комплексов под воздействием рекреации), социальный блок (оценку нагрузки и психокомфортных условиях), социально-экономический блок (анализ вклада туризма в благосостояние местного населения) и социокультурный блок (изучение изменений социокультурной среды под влиянием туризма).

В целом все многообразие подходов к регулированию турпотоков и работе с посетителями можно разделить на две большие группы: прямые и косвенные.

Прямые управленческие меры регламентируют некоторые аспекты в поведении посетителей, не оставляя им права на выбор (использование кемпингов, законодательные ограничения какой-либо деятельности и др.).

Косвенные методы управления турпотоками предполагают некую степень свободы в выборе и поведении туристов, они ориентированы на образование, просвещение и воспитание личной ответственности посетителей перед природой и друг другом (выпуск буклетов, организация лекций и др.). Косвенные методы считаются наиболее предпочтительными.

Число посетителей может определяться методами прямого учета и автоматической (косвенной) регистрации, анализа данных аэрофотосъемки или иными способами. Для заповедников и участков национальных парков, посещение которых строго контролируется, большинство значений нагрузки можно получать путем анализа разрешительных документов, журналов учета посетителей, где фиксируются объекты посещения, даты присутствия туристов. Средние и суммарные показатели нагрузки важны с точки зрения анализа в целом объема потока туристов, получения представления о географической структуре использования территории, для целей общего планирования.

На основании проведенного анализа можно сказать, что рекреационная емкость не является статичной величиной – она напрямую зависит от устойчивости конкретной экосистемы и требует постоянного пересмотра при изменении интенсивности турпотока. В свою очередь антропогенное воздействие на территории при отсутствии контроля ведет к необратимым последствиям. Внедрение систем управления потоками и повышение экологической грамотности являются необходимыми условиями для снижения негативного воздействия на уникальные природные комплексы России.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Е. И. Баранова

© П. И. Пятина, М. Иванова, 2026

УДК 628.477
А. Утвенко, СГУГиТ

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Обращение с отходами производства и потребления в настоящее время является глобальной проблемой. В условиях удаленных регионов эту проблему усугубляет не только специфический климат, но и сложные логистические маршруты, удаленность производственных объектов от перерабатывающих производств.

Цель данной работы – рассмотрение подходов к утилизации производственных отходов горнодобывающего комплекса Северных регионов России.

Рассматриваемое предприятие расположено в Республике Саха (Якутия), основным видом деятельности горнодобывающего комплекса является добыча золота. Горнодобывающий комплекс состоит из различных структурных подразделений, обеспечивающих добычу полезного ископаемого. Подразделения разделены на основные: карьер, фабрика по извлечению золота, аналитическая лаборатория и вспомогательные структуры: служба ремонта оборудования, склад, инженерные инфраструктуры и административный комплекс. В процессе функционирования всех подразделений образуются различные виды отходов: производственные и бытовые, всего на предприятии образуется более 70 видов наименований отходов.

К отходам первого класса опасности, образующихся в процессе эксплуатации вспомогательных структур относятся ртутные лампы, отходами второго класса опасности являются аккумуляторы и источники бесперебойного питания. Обращение с отходами I-II классов опасности регламентировано Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», на предприятии они накапливаются в строго отведенных помещениях, в соответствии с утверждёнными на предприятия инструкциями. Утилизировать отходы имеет полномочия федеральный экологический оператор, который также и осуществляет транспортировку опасных отходов – в условиях удаленных регионов срок накопления отходов составляет не 11 месяцев, а увеличен до 24 месяцев, в соответствии с п. 4.1 ст. 14.4 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Отходы третьего класса опасности – умеренно опасные, на рассматриваемом предприятии большая часть этих отходов относится к группе отходов, содержащих нефтепродукты: отработанные фильтры, смесь масел, песок и опилки, загрязненные нефтепродуктами. Обращение с нефтесодержащими отходами различается и зависит от конкретного вида отхода, например, смесь масел передается специальным организациям на утилизацию, с кем заключать договор, решает управление предприятия, а отработанные фильтры и песок обезвреживаются на собственном производстве. На территории предприятия функционирует полигон производственных и бытовых отходов, на территории которого размещена установка для термического обезвреживания отходов.

Обращение с отходами IV и V классов опасности также зависит от конкретного вида отходов – большая часть обезвреживается или захораниваются на собственном производстве, остальные отходы, требующие особых условий обращения, и передаются специальным организациям для дальнейшего обращения. Например: картонная упаковка, обтирочный материал, воздушные фильтры, офисный мусор – отходы пригодные для обезвреживания на собственном производстве. Размещаются на собственном производстве непищевые отходы, шлак сварочный, мусор с защитных решеток канализации. Покрышки, конвейерные ленты, огнетушители, металлолом передаются специализированным организациям для последующей утилизации.

Однако одной из основных рабочих операций являются изъятие полезных ископаемых открытым способом, вследствие чего образуются вскрышные породы и отходы кучного выщелачивания. Тоннаж этих отходов в тысячи раз больше суммарного тоннажа всех остальных производственных отходов. Такие отходы размещаются на собственных объектах размещения отходов (ОРО) – отвалах вскрышных пород и отвалах выщелоченных руд.

Для увеличения емкости собственных ОРО и снижения негативного воздействия отходов на природные среды возможно их использование в качестве побочных продуктов производства, например:

– использование отработанных шин и покрышек в качестве ограждения и разделения зон ведения работ;

– использование золошлаковой смеси при восстановлении нарушенных земель;

– использование отработанного масла в качестве топлива обогревающих установок.

Внедрение таких технологий на производстве снизит плату за негативное воздействие на окружающую среду, а также сэкономит на плате за сырье при производстве работ. Кроме того, в экстремальных климатических условиях регионов крайнего Севера, вывоз отходов зачастую бывает осложнен логистикой от производителя отходов до его утилизатора, что сказывается на стоимости услуг, поэтому предприятиям важно иметь дополнительные способы обращения с отходами.

В заключение можно сказать, что решение проблемы по обращению с отходами производства и потребления требует комплексного подхода со стороны предприятий и государства. Вывоз производственных отходов является ключевым фактором данной проблемы, делая логистику более доступной, можно сократить количество нарушений природоохранного законодательства. Эффективное управления отходами на северных территориях нашей страны позволит сохранить уникальные экосистемы для будущих поколений.

Научный руководитель – к.б.н., зав.кафедрой И. И. Бочкарева

© А. Утвенко, 2026

УДК 004.71

Д. А. Августюков, Е. Э. Аленин, Д. С. Гурулёв, СГУГиТ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ DALLAS LOCK 8.0 И SECRET NET STUDIO

Актуальность исследования обусловлена критической потребностью в изучении и практическом освоении сертифицированных программно-аппаратных средств защиты информации от несанкционированного доступа (СЗИ НСД) в условиях постоянно растущих киберугроз. СЗИ НСД Dallas Lock 8.0 и Secret Net Studio (SNS) являются ведущими российскими продуктами, предназначенными для обеспечения безопасности на уровне операционных систем семейства Windows. Для подготовки специалистов, способных эффективно управлять этими комплексами, необходим детальный сравнительный анализ их функционала, а также архитектур специализированных лабораторных стендов, используемых для обучения и тестирования. Сравнение демонстрационных сред позволяет выявить различия в подходах к реализации ключевых механизмов безопасности, таких как мандатное и дискреционное управление доступом, контроль целостности, сетевое экранирование и обнаружение вторжений.

Целью данной работы является проведение структурного и функционального сравнительного анализа лабораторных стендов, разработанных для изучения и практической отработки механизмов защиты информации, реализованных в СЗИ НСД Dallas Lock 8.0 и Secret Net Studio, на основе анализа их архитектуры, набора демонстрируемых функций и методологии использования.

В ходе исследования архитектуры стендов были выявлены существенные различия в масштабах моделируемых сред. Стенд Secret Net Studio (версии 8.11) представляет собой сложную виртуальную инфраструктуру на платформе VMware vSphere, состоящую из шести виртуальных машин. В их состав входят контроллер домена, сервер безопасности, АРМ администратора, защищаемый клиент, автономный ПК и специализированная машина Sniffer для перехвата трафика. Такая топология (сеть 192.168.254.X/24, домен domain1.edu) ориентирована на эмуляцию корпоративной сети. В отличие от этого, лабораторный практикум Dallas Lock 8.0 сфокусирован на локальной защите и требует меньших ресурсов: одного основного

защищаемого компьютера (АРМ1) и, опционально, второго или третьего АРМ для отработки сетевых функций.

Анализ функционального наполнения лабораторных работ показал различия в методологических подходах. Стенд SNS делает акцент на централизованном управлении: отработке полного цикла развертывания сервера безопасности, настройке групповых политик и сборе журналов. Механизмы защиты, такие как замкнутая программная среда (ЗПС), настраиваются через анализ журналов («мягкий режим») с последующей блокировкой нелегитимного ПО. Сетевая защита в SNS демонстрируется глубоко: помимо настройки правил межсетевого экранирования, проводится проверка шифрования трафика (протокол ESP) с использованием внешнего анализатора Wireshark, а также защита от ARP-spoofing и сканирования портов.

Стенд Dallas Lock 8.0, в свою очередь, обеспечивает более детализированную проработку низкоуровневых механизмов защиты на уровне хоста. Настройка ЗПС реализуется через «Режим обучения», автоматически формирующий правила. Особое внимание в практикуме уделено подсистеме контроля съемных носителей с демонстрацией их шифрования, а также уникальной функции гарантированной очистки остаточной информации. Эффективность зачистки дискового пространства проверяется с использованием стороннего программного обеспечения (утилита Recuva), что является отличительной особенностью данного стенда.

Сравнение механизмов управления доступом показало, что оба комплекса позволяют реализовать дискреционный и мандатный принципы. В SNS мандатный доступ базируется на категориях конфиденциальности, в то время как в DL 8.0 используются уровни допуска и матрицы доступа, отрабатываемые в рамках отдельных лабораторных модулей.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Стенд Secret Net Studio предоставляет реалистичную модель крупной доменной сети, позволяя специалистам освоить навыки централизованного администрирования, мониторинга инцидентов и защиты сетевого взаимодействия. Лабораторный комплекс Dallas Lock 8.0 эффективнее для глубокого изучения локальных механизмов защиты, физической безопасности данных и процедур гарантированного уничтожения информации. Оба подхода эффективно дополняют друг друга при подготовке квалифицированных кадров в области информационной безопасности.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор А. Н. Фионов
© Д. А. Августюков, Е. Э. Аленин, Д. С. Гурулёв, 2026

УДК 004.056
А. В. Балабрикова, С. А. Антонова, СГУГиТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАКРЫТЫХ КАТЕГОРИЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Современные информационные системы обрабатывают значительные объемы персональных данных, включая их закрытые категории – специальные, биометрические и иные чувствительные сведения. Рост числа киберинцидентов, утечек и целевых атак на государственные и корпоративные ресурсы актуализирует задачу совершенствования механизмов защиты таких данных. Нарушение конфиденциальности закрытых категорий персональных данных может привести к серьёзным правовым, финансовым и репутационным последствиям.

Правовое регулирование обработки персональных данных в Российской Федерации осуществляется в соответствии с Федеральным законом № 152-ФЗ «О персональных данных», устанавливающим требования к обеспечению их безопасности. Существенную роль в формировании требований к защите информации играет Федеральная служба по техническому и экспортному контролю, определяющая уровни защищённости информационных систем персональных данных и меры по их обеспечению.

Целью работы является анализ современных угроз при обработке закрытых категорий персональных данных и разработка направлений совершенствования системы их защиты.

Задачи исследования:

– проанализировать особенности обработки закрытых категорий персональных данных;

– выявить основные угрозы безопасности при их хранении и передаче;

– рассмотреть технические и организационные меры повышения защищённости;

– сформулировать рекомендации по совершенствованию комплексной системы защиты.

Закрытые категории персональных данных характеризуются повышенной чувствительностью и требуют применения усиленных мер безопасности. Основные угрозы при их обработке включают несанкционированный доступ, утечку информации вследствие внутренних нарушений, эксплуатацию уязвимостей программного обеспечения, а также атаки с применением методов социальной инженерии. Существенную опасность представляют ошибки конфигурации информационных систем и недостаточный контроль доступа со стороны администраторов.

Анализ практики инцидентов показывает, что значительная часть нарушений связана не только с техническими уязвимостями, но и с организационными недостатками: отсутствием разграничения прав доступа, несвоевременным обновлением программного обеспечения, недостаточной подготовкой персонала. Это подтверждает необходимость комплексного подхода к обеспечению информационной безопасности.

Совершенствование защиты закрытых категорий персональных данных должно базироваться на риск-ориентированной модели. В первую очередь требуется проведение регулярной оценки актуальных угроз и моделирование потенциальных сценариев атак. На основе полученных результатов определяются приоритетные меры защиты и уровень требуемой защищённости.

Технические меры должны включать применение сертифицированных средств криптографической защиты информации, многофакторную аутентификацию, сегментацию сетевой инфраструктуры, использование систем обнаружения вторжений и централизованный мониторинг событий безопасности. Особое внимание необходимо уделять защите каналов передачи данных и резервному копированию с использованием шифрования.

Организационные меры предполагают разработку локальных нормативных актов, регламентирующих порядок обработки закрытых категорий персональных данных, реализацию принципа минимально необходимого доступа, ведение журналов событий и проведение регулярных аудитов. Существенную роль играет формирование культуры информационной безопасности и систематическое обучение сотрудников.

Дополнительным направлением совершенствования является внедрение интеллектуальных систем анализа поведения пользователей, позволяющих выявлять аномалии и предотвращать инциденты на ранних этапах. Использование технологий псевдонимизации и анонимизации данных позволяет снизить риски компрометации информации при её обработке и передаче.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что эффективная защита закрытых категорий персональных данных достигается только при сочетании правовых, организационных и технических мер. Совершенствование системы информационной безопасности должно носить непрерывный характер и учитывать динамику развития киберугроз. Только комплексный и системный подход обеспечивает снижение вероятности утечек и повышение устойчивости информационных систем к современным атакам.

Научный руководитель – ст. преподаватель. Н. Поликанин

© А.В . Балабрикова, С. А. Антонова, 2026

УДК 004.056

А. А. Балаганский, А. С. Морозова, СГУГиТ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБХОДА WAF

Современные веб-приложения остаются уязвимыми для широкого спектра атак, поэтому организации применяют WAF (Web Application Firewall) как инструмент фильтрации опасных

запросов. Несмотря на это, практический опыт показывает, что защитные механизмы часто обходятся за счёт слабых мест в правилах фильтрации и обработке входящих данных.

Целью работы является изучение распространённых и современных техник обхода WAF с последующим анализом их эффективности и причин, по которым они могут срабатывать. Исследование опирается на идею того, что устойчивость WAF определяется не только качеством правил, но и корректностью обработки, декодирования и интерпретации входящих запросов, что зачастую становится слабым местом.

Задачи исследования:

– изучить архитектуру и принципы функционирования современных WAF;
– классифицировать основные методы обхода;
– рассмотреть практические способы обхода фильтров.

В исследовании рассматриваются особенности работы WAF, включая способы применения сигнатур, механизмов поведенческого анализа и технологий машинного обучения. Анализ показывает, что наиболее распространённые методы обхода основаны на изменении формы передачи вредоносной нагрузки. Это может быть её искажение через кодирование, использование нестандартных символов, изменение регистра или включение комментариев. Другой распространённый подход – это изменение структуры запросов, то есть, добавление лишних параметров, полиморфизм URL, нарушение ожидаемого порядка элементов.

Также распространенным подходом являются техники, основанные на различиях в трактовке HTTP-протокола, когда сервер и WAF по-разному интерпретируют один и тот же запрос. К таким случаям относятся проблемы двойного декодирования, различные варианты URL-кодирования, различия в обработке Unicode, а также случаи, когда атакующий использует фрагментацию запроса или нестандартные HTTP-методы. В работе разбираются примеры обхода популярных решений, такие как: ModSecurity, Cloudflare, и анализируется, почему конкретные запросы обходят фильтрацию. Отдельно рассматриваются атаки на WAF, использующие подходы искажения входных данных для моделей машинного обучения.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод, что развитые инструменты атаки создают множество возможностей для обхода хорошо настроенных WAF. Максимальная эффективность достигается только при сочетании многоуровневой защиты, корректной конфигурации обработки запросов, регулярном обновлении правил и обязательном проведении периодических тестов на проникновение. Только комплексный подход позволяет существенно снизить вероятность успешного обхода WAF.

Научный руководитель – ассистент Д. Е. Пешков
© А. А. Балаганский, А. С. Морозова, 2026

УДК 004.7
С. П. Баргатин, П. С. Видин, Г. Б. Донгак, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ SASE-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

В условиях широкого распространения гибридных моделей работы и роста числа киберугроз малые и средние предприятия сталкиваются с необходимостью внедрения корпоративных механизмов защиты информации при ограниченных ресурсах. В статье рассматривается разработка облачной платформы класса Secure Access Service Edge (SASE), предназначенной для консолидации функций сетевой безопасности и удалённого доступа в единой инфраструктуре. Предложенное решение реализует модель Zero Trust, централизованное облачное управление и инструменты аналитики для защиты распределённых информационных систем.

Концепция Secure Access Service Edge предполагает перенос механизмов безопасности в облачную инфраструктуру с централизованным управлением и реализацией принципа Zero Trust, при котором доверие к пользователю и устройству не предполагается по умолчанию. Такой подход позволяет обеспечить безопасный доступ к корпоративным ресурсам независимо от местоположения сотрудников.

Проведённое исследование показало, что основными потребителями разрабатываемой платформы являются организации с численностью от 20 до 250 сотрудников, функционирующие в сферах IT-разработки, консалтинга, цифрового маркетинга, ритейла и услуг. Для данной категории характерно активное использование облачных сервисов, наличие удалённых сотрудников и высокая зависимость от непрерывности цифровых процессов. Исследование рынка показало наличие трёх основных категорий решений. К первой категории относятся глобальные SASE-платформы зарубежных вендоров, обладающие широким функционалом, однако их применение ограничено высокой стоимостью, законодательными рисками и сложностью внедрения.

Вторая категория включает традиционные UTM-решения и VPN-шлюзы, ориентированные на защиту сетевого периметра. Их недостатками являются необходимость закупки оборудования, сложность масштабирования и снижение производительности при удалённой работе.

Третью категорию составляют разрозненные облачные сервисы безопасности. Их использование приводит к фрагментации управления, отсутствию единой картины угроз и увеличению совокупных затрат на администрирование.

Выявленные недостатки существующих подходов обосновывают необходимость разработки единой облачной платформы безопасности, ориентированной на потребности малого и среднего бизнеса.

Решением обозначенных проблем является разработка облачной SASE-платформы на основе микросервисной архитектуры, развернутой у отечественных облачных провайдеров. Такой подход обеспечивает высокую доступность, масштабируемость и отказоустойчивость системы. Каждый функциональный компонент реализован в виде независимого контейнеризированного микросервиса, что упрощает обновление и масштабирование системы.

Для реализации серверной части выбран язык программирования Python, обладающий развитой экосистемой библиотек для анализа сетевого трафика и обработки данных. Для асинхронной обработки соединений используются современные фреймворки, обеспечивающие высокую производительность. Оркестрация контейнеров осуществляется с применением платформы управления контейнерами, а мониторинг реализован средствами централизованного контроля.

Важным элементом платформы является интеллектуальный модуль начальной конфигурации, автоматически формирующий базовые политики безопасности на основе параметров организации. Веб-консоль администратора обеспечивает единый интерфейс управления системой.

Интерфейс разработанной платформы ориентирован на простоту и централизованное управление безопасностью. Веб-консоль имеет адаптивный дизайн и обеспечивает доступ к управлению системой с различных устройств.

Главный экран представлен дашбордом, отображающим ключевые метрики безопасности в реальном времени: уровень угроз, сетевую активность пользователей и состояние политик доступа. Администратор может оперативно получать детализацию по каждому инциденту.

Модуль управления политиками реализован в виде конструктора, позволяющего создавать правила доступа по принципам Zero Trust без сложной настройки. Центр аналитики агрегирует события безопасности, предоставляет журналы доступа, визуализацию активности и автоматизированные отчёты, выделяя потенциальные угрозы и аномалии поведения пользователей.

В работе представлена разработка облачной SASE-платформы, ориентированной на обеспечение информационной безопасности предприятий малого и среднего бизнеса. Проведённый анализ показал, что существующие решения либо избыточны и дорогостоящи, либо не обеспечивают комплексного подхода к защите распределённой инфраструктуры. Предложенная платформа, реализованная на основе микросервисной архитектуры и облачных технологий, обеспечивает централизованное управление безопасностью, поддержку модели Zero Trust и автоматизацию настройки политик доступа. Использование адаптивного интерфейса и интеллектуального модуля конфигурации позволяет снизить требования к квалификации администраторов и уменьшить эксплуатационные затраты.

Полученные результаты демонстрируют возможность внедрения корпоративного уровня защиты информации в сегменте малого и среднего бизнеса. Перспективы дальнейших исследований связаны с развитием аналитических механизмов на основе машинного обучения, расширением интеграций с облачными сервисами и совершенствованием методов обнаружения киберугроз.

Научный руководитель - старший преподаватель Е. В. Рыжова
© С. П. Баргатин, П. С. Видин, Г. Б. Донгак 2026

УДК 681.7
А. М. Бахтиярова, СГУГиТ

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРОВ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

К приборам ночного видения предъявляют строгие требования по эксплуатации, это немаловажно для обеспечения качественной работы прибора во время использования. Параметры приборов контролируют по техническим условиям на изделие, а также проводят испытания для подтверждения высокого качества продукции.

Целью является описать основные климатические, механические и оптические параметры приборов ночного видения на примере очков ночного видения серии FEP NVG LAB производства АО «Экран ФЭП».

К приборам предъявляют следующие климатические и механические требования:

1. Предельная температура среды. Составляет минус 60 °С и плюс 65 °С.

2. Максимальная рабочая температура среды. Составляет минус 40 °С и плюс 50 °С.

3. Максимальная относительная влажность среды. Составляет (93 ± 3) % при температуре 40 °С.

4. Стойкость к вибрациям с частотой до 500 Гц с амплитудой ускорения 50 м/с^2.

5. Герметичность. Приборы должны быть герметичными при погружении в воду на глубину 1 м.

К оптическим параметрам приборов ночного видения относятся:

1. Степень чистоты поля зрения (СЧПЗ). Контролируется на стенде контроля СЧПЗ и углового поля зрения, в темном помещении. Контроль состоит в визуальном определении размеров и количества дефектов в виде темных и светлых точек (пятен).

2. Дальность обнаружения объекта наблюдения. Контролируется на открытой равнинной местности. Изделие устанавливают на посадочное место штатива, на необходимом расстоянии располагают объект наблюдения и включают прибор.

3. Разрешающая способность прибора. Контролируется на револьверном коллиматоре, имеющем возможность установки определенного элемента миры (или тест-объекта). В фокальной плоскости коллиматора устанавливают элемент миры, соответствующий разрешающей способности прибора, указанной в технических условиях. Контролер должен видеть раздельно все штрихи выставленного элемента миры во всех направлениях, что говорит о соответствии разрешающей способности прибора.

4. Угловое увеличение. Контролируется на нулевом коллиматоре с использованием диоптрийной трубки Ю-ДТ.

5. Угловое поле зрения в пространстве предметов. Контролируется на стенде контроля СЧПЗ и углового поля зрения. Прибор устанавливают на посадочное место штатива на определенном расстоянии от тест-объекта, включают и наблюдают в окуляр. Наблюдатель должен одновременно увидеть и в горизонтальном, и в вертикальном положениях штрихи, соответствующие углу поля зрения, равному 38°.

6. Минимальное значение фокусировки объектива. Контролируется на стенде контроля диапазона фокусировки. Прибор устанавливают на крепежной платформе, измеряют расстояние от торца объектива до тест-объекта с помощью лазерного дальномера. Затем изделие

включают, вращают маховик фокусировки объектива и добиваются резкого изображения тест-объекта.

7. Диапазон диоптрийной подвижки окуляров. Контролируется на установке коллиматора с помощью диоптрийной трубки Ю-ДТ. Изделие закрепляют перед объективом коллиматора, а за окуляром изделия помещают диоптрийную трубку. Контролируется два положения окуляра: крайнее левое положение и крайнее правое положение диоптрийной подвижки.

Контроль параметров и проведение испытаний для приборов ночного видения занимает значительное время и требует определенной квалификации работника. Правильный контроль характеристик прибора согласно его техническим условиям обеспечивает высокое качество изделия и конкурентоспособность на рынке.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. Ю. Кутенкова
© А. М. Бахтиярова, 2026

УДК 37.04
А. М. Бахтиярова, Д. В. Климова, Е. Д. Моисеева, СГУГиТ

ОЛИМПИАДА «Я – ПРОФЕССИОНАЛ»: ОПЫТ УЧАСТИЯ

Олимпиада "Я – профессионал" – всероссийская олимпиада, предоставляющая уникальную возможность для студентов и молодых специалистов продемонстрировать свои знания и умения. Благодаря олимпиаде студенты могут получить ценный опыт, который пригодится в дальнейшем трудоустройстве. Участие в таких мероприятиях не только обогащает портфолио, но и способствует развитию профессиональных навыков, помогает лучше понять свою профессию. Победителей олимпиады награждают денежными призами, а также удостаивают льготами при поступлении в магистратуру, аспирантуру. Есть возможность зарекомендовать себя перед потенциальными работодателями.

Участники имеют шанс пройти стажировки и получить предложения о работе еще до окончания учебы, что значительно увеличивает их шансы на успешное трудоустройство.

Олимпиада охватывает множество направлений и специальностей, включая инженерные, гуманитарные и естественные науки. Организаторами олимпиады являются:

– ассоциация организаторов студенческих олимпиад «Я – профессионал»;
– АНО «Россия – страна возможностей»;
– объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей»;
– 35 ведущих российских вузов и более 500 компаний.

Олимпиада включает несколько этапов, где участникам предлагается решать кейсы и задания профессиональной деятельности.

Авторы данного тезиса два года подряд принимали участие в олимпиаде "Я – профессионал" в секции материаловедения, и прошли в финальный этап, по итогам которого были приглашены на прохождение практики.

Первый этап олимпиады проходит в дистанционном формате и включает в себя теоретические задания, а также практические задачи, требующие знаний в области физики и химии материалов.

Финальный этап олимпиады проходит в очном формате, и в каждом городе создают площадку для написания олимпиады. Каждому участнику предоставляют решить сложные задачи, где требуется подобрать материал для оптимальной работы в той или иной ситуации. Сложность заключается в разнообразии материалов и использовании их в различных сферах.

Участие в олимпиаде "Я – профессионал" дало авторам работы возможность проверить свои знания и показать их уровень, а также повысить свою профессиональную компетентность.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина
© А. М. Бахтиярова, Д. В. Климова, Е. Д. Моисеева, 2026

УДК: 004.3'142.2
В. А. Бацанов, Е. И. Жорник, И. В. Кенден, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ДЕТЕКТОРА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ WI-FI ТОЧЕК ДОСТУПА

Актуальность работы обусловлена ростом числа беспроводных устройств и риском появления посторонних точек доступа, используемых для перехвата трафика и несанкционированного доступа. Отсутствие дешёвых и удобных средств мониторинга радио-среды на тактическом и оперативном уровнях приводит к угрозам утечек данных и нарушению регламентов, особенно на промышленных и критических объектах.

Проведённый SWOT-анализ и целевой аудитории показали, что основными потребителями решения являются службы информационной безопасности, охраны и IT-отделы промышленных предприятий, логистических центров и лабораторий, где требуется постоянный контроль радиосреды. Предложенное решение заполняет нишу бюджетного устройства для локального мониторинга, дополняя существующие корпоративные средства мониторинга сети.

Цель проекта – создание доступного решения для постоянного мониторинга Wi-Fi окружения на объектах критической информационной инфраструктуры (далее КИИ) с возможностью оперативного оповещения службы охраны и IT-персонала.

Сравнительный анализ аналогов показывает, что существующие устройства либо обладают избыточной функциональностью и высокой стоимостью, либо недостаточно эффективны для задач постоянного корпоративного контроля:

1 Yorkie-Pro – профессиональный комплекс для радиомониторинга и пеленгации, поддерживающий широкий диапазон частот (Wi-Fi 2.4/5 ГГц, Bluetooth/BLE, сотовые сети). Основные недостатки – очень высокая цена и ориентация на спецслужбы и аудиторов, что делает его избыточным для тактического мониторинга Wi-Fi в корпоративной среде.

2 Protect 1207i – портативное устройство начального уровня для обнаружения сигналов в диапазонах GSM/3G/4G и Bluetooth. Его преимущества – низкая цена, простота и автономность. Однако прибор обладает низкой чувствительностью, не обнаруживает маломощные и скрытые точки доступа, а также не поддерживает функции логирования, фильтрации и уведомлений, что ограничивает его применение для систематического контроля на объектах КИИ.

Для реализации выбран программно-аппаратный подход с использованием микро-контроллера ESP8266, обеспечивающего сканирование беспроводной среды, сравнение обнаруженных MAC-адресов с белым списком и передачу тревожных сообщений при обнаружении подозрительных устройств. Конструкция ориентирована на низкую себестоимость, автономную работу при отключении питания и простоту развертывания.

В составе системы реализованы механизмы: периодического пассивного и активного сканирования беспроводных интерфейсов, фильтрации и группировки обнаруженных точек доступа, сравнения с базой доверенных устройств, генерации событий и отправки уведомлений на центральный сервер или напрямую охране. Программная часть предусматривает веб-интерфейс для управления белыми/чёрными списками, просмотра истории событий.

Заключение: разработанный детектор представляет собой практичный аппаратно-программный инструмент для оперативного обнаружения несанкционированных Wi-Fi точек доступа и уведомления ответственных лиц. Данное решение может широкого внедряться в условиях ограниченных бюджетов и повышенных требований к безопасности. Дальнейшая работа направлена на масштабирование сети детекторов, улучшение алгоритмов классификации подозрительных устройств и интеграцию с корпоративными SIEM-системами.

Научный руководитель –канд. тех. наук, доцент Д. Н. Титов

© В. А. Бацанов, Е. И. Жорник, И. В. Кенден, 2026

УДК 004.65
Н. В. Белоконь, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ СОВМЕЩЕННОЙ С ИНФРАКРАСНЫМ ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ НА БАЗЕ ESP32

Актуальность проекта обусловлена растущим спросом на доступные системы видеонаблюдения. Профессиональные решения часто слишком дороги и сложны в настройке, что делает их неудобными для малого бизнеса и частных пользователей. Предлагаемая камера на базе ESP32 с ИК-датчиком движения решает эту проблему, предлагая простое, энергоэффективное и недорогое устройство для мониторинга.

Цель работы – создание компактного автономного устройства видеонаблюдения на базе ESP32-CAM, способного обнаруживать движение с помощью PIR-датчика и оперативно отправлять фотоснимки в Telegram.

Основные задачи включают: анализ существующих аналогов, проектировка аппаратной часть на базе ESP32-CAM и PIR-датчиков AM312/HC-SR501, обеспечить энергоэффективность устройства, реализовать программный механизм передачи данных, а также выполнить тестирование разработанного прототипа в реальных условиях эксплуатации для подтверждения его работоспособности в системах охраны малых предприятий и частных домовладений.

Решение задач строится на использовании ESP32-CAM, который обеспечивает видео захват (2 Мп) и Wi-Fi-связь, а инфракрасный датчик движения (PIR) позволяет обнаруживать активность с минимальным энергопотреблением. Программная часть включает прошивку для обработки сигналов, записи видео и отправки уведомлений. Для снижения энергопотребления применяются режимы глубокого сна ESP32 и оптимизация работы датчика.

Разработанное устройство представляет собой уникальное сочетание низкой стоимости компонентов (1800 рублей), исключительной простоты настройки и широкой гибкости применения, что выгодно отличает его от представленных на рынке аналогов. В отличие от профессиональных систем видеонаблюдения, требующих прокладки кабелей, монтажа серверного оборудования и найма инсталляторов, данная камера может быть установлена и запущена в работу любым пользователем. При этом себестоимость устройства делает его доступным для массового потребителя, открывая возможности для создания распределенных систем наблюдения с несколькими камерами без существенной нагрузки на бюджет.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Д. Н. Титов

© Н. В. Белоконь, 2026

УДК 004.056.53
К. Д. Белоцкий, И. В. Дергачёв, Д. А. Таран, СГУГиТ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАЗЕ МОДЕЛЕЙ ИИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ В МЕССЕНДЖЕР TELEGRAM

В условиях растущих киберугроз и цифровизации повседневной жизни актуальной задачей становится разработка доступных и эффективных инструментов для повышения цифровой грамотности и безопасности пользователей. Статья посвящена проектированию интеллектуального цифрового консультанта по информационной безопасности, реализованного на базе современных моделей искусственного интеллекта и интегрированного в популярный мессенджер Telegram.

Рассмотрены архитектура системы, применяемые технологии (NLP, машинное обучение, Telegram Bot API), а также функциональные возможности консультанта: анализ текстовых сообщений на наличие фишинга, генерация рекомендаций по созданию надёжных паролей, обучение пользователей основам кибергигиены в интерактивном формате.

Приводятся результаты тестирования прототипа системы, демонстрирующие её

практическую эффективность в идентификации потенциально опасного контента и адаптивность к запросам пользователей. Разработанный консультант представляет собой масштабируемое решение, способное стать инструментом массового просвещения в области кибербезопасности.

Одним из наиболее значимых факторов, влияющих на уровень цифровой безопасности конечного пользователя, является социальная инженерия и фишинг. Эти методы представляют собой ключевую причину успешных кибератак, приводящих к утечке персональных данных и финансовым потерям.

Социальная инженерия, основанная на манипуляции человеческим фактором, позволяет злоумышленникам обходить технические средства защиты. Своевременное распознавание и нейтрализация подобных угроз являются критически важными для формирования устойчивой цифровой среды.

В существующих подходах к защите рядовых пользователей внимание этому фактору уделяется недостаточно, а рекомендации часто сводятся к общим советам о бдительности и использованию антивирусного программного обеспечения.

В рамках данного исследования выдвигается гипотеза о возможности разработки интеллектуальной системы консультирования на базе моделей искусственного интеллекта, обеспечивающей постоянную ситуационную поддержку пользователя и повышающей его осведомлённость в вопросах кибербезопасности.

Проект направлен на создание цифрового консультанта, который позволит:

– повысить скорость и точность идентификации фишинговых сообщений и подозрительных ссылок в режиме реального времени;

– компенсировать недостаток экспертных знаний у пользователя путём интерактивного обучения и генерации персонализированных рекомендаций.

Конечная цель проекта заключается в разработке и тестировании работоспособного прототипа консультанта в лабораторных условиях, с последующей апробацией его функционала в реальной коммуникационной среде.

Для достижения цели должны выполняться следующие задачи:

– анализ современных методов социальной инженерии и технологий машинного обучения для обработки естественного языка;

– определение ключевых параметров угроз и формулировка требований к функционалу консультанта;

– разработка технического задания на создание системы, интегрированной в мессенджер Telegram;

– создание алгоритмов классификации текстовых сообщений и генерации контекстно-зависимых ответов;

– проектирование, разработка и тестирование прототипа системы, оценка его точности и удобства взаимодействия;

– доработка системы на основе обратной связи и результатов пилотного внедрения;

Перед началом разработки прототипа было сформировано техническое задание с основными требованиями. Ключевые позиции включали: использование предобученной языковой модели (например, ruBERT) для классификации интентов и анализа текста, необходимость обработки запросов с задержкой не более 2-3 секунд, интеграцию с Telegram Bot API.

Составлен эскизный проект архитектуры консультанта, который является предварительной концепцией и служит основой для последующей детализации. Принцип работы проекта:

– пользователь отправляет текстовое сообщение или ссылку в чат с ботом в Telegram;

– модуль обработки естественного языка анализирует контент на наличие признаков фишинга, мошенничества или классифицирует тип запроса;

– модуль принятия решений на основе результатов анализа и базы знаний формирует ответ: предупреждение об угрозе, развёрнутую рекомендацию или вопрос для уточнения;

– сгенерированный ответ отправляется пользователю в чат;

– все запросы и ответы логируются в базе данных для последующего анализа и дообучения моделей;

– административная панель визуализирует статистику активности, результаты классификации и позволяет корректировать базу знаний.

Важно отметить, что представленный перечень компонентов системы и их характеристики являются предварительными и носят иллюстративный характер. В рамках дальнейшей работы планируется провести детальный анализ эффективности различных NLP-моделей и осуществить выбор оптимальных алгоритмических и программных решений.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор В. М. Белов
© К. Д. Белоцкий, И. В. Дергачёв, Д. А. Таран, 2026

УДК 620
Е. А. Бурч, Е. А. Горева, СГУГиТ

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ ЗОННОЙ ПЛАВКИ

Зонная плавка или зонная перекристаллизация – это метод очищения твердых материалов, основой которого является различие растворимости примесей в твердой и жидкой фазе.

Актуальность. Несмотря на высокую стоимость и низкую производительность, зонная плавка всё ещё остается востребованной в решении специализированных задач в оптоэлектронике, ядерной энергетике и квантовых технологиях. Метод до сих пор является основным способом получения кремния и германия для силовой электроники, где необходима чистота выше материала 99,9999 %.

Целью исследования является анализ и систематизация метода зонной плавки, выявление недостатков и предложение рекомендаций к усовершенствованию метода.

Задачами исследования являются проведение сбора информации из литературных источников, посвященных методам зонной плавки; выявление и классифицирование основных факторов, приводящие к дефектообразованию, на основе теоретических работ; формулирование рекомендаций по совершенствованию технологических режимов выращивания кристаллов.

Зонная плавка является разновидностью направленной кристаллизации, отличаясь от нее тем, что в различные моменты времени расплавленной является только некоторая небольшая часть образца. Предложен метод был в 1952 году американским химиком и изобретателем Уильямом Гарднером Пфанном. Метод поспособствовал развитию полупроводниковой промышленности.

В основе метода лежит разность растворимостей примесей в жидком и твёрдом состояниях. Ключевой величиной является коэффициент распределения K. Примеси с коэффициентом $K < 1$ концентрируются в расплавленной зоне, перемещаясь вместе с ней к концу слитка. С другой стороны от расплавленной зоны образуются слои более чистого вещества с таким же коэффициентом $K < 1$. Примеси, чей коэффициент $K > 1$, наоборот скапливаются в начале слитка.

Существует два вида зонной плавки – контейнерная и бестигельная. Для обоих видов действительна одна и та же конструкция установки, в которую входят источник нагрева, механизм медленного перемещения зоны вдоль слитка и камера с вакуумом или инертным газом.

Контейнерная зонная плавка – это классический метод, при котором расплавленная зона перемещается вдоль твёрдой загрузки внутри контейнера. Материал в этом виде зонной плавки помещается в горизонтальную «лодочку» из тугоплавкого материала (кварц, графит), который не должен вступать в реакцию с расплавом. Данный способ относительно простой, но может быть риск загрязнения от материала контейнера.

Бестигельная зонная плавка – это более усовершенствованный вид зонной плавки, основным отличием которого от первого способа является не использование тигеля или иного сосуда. При этом способе вертикальный слиток удерживается силами поверхностного натяжения между заготовкой и затравочным кристаллом. Бестигельная зонная плавка позволяет получать кристаллы экстремально высокой чистоты.

Основные факторы, влияющие на качество конечного кристалла, являются:

- скорость зоны (обычно, от 0,1 до 10 мм/мин.). Критический параметр, влияющий на характер требуемых усовершенствований – низкая скорость даёт лучшую очистку, высокая – сокращает время;
- ширина зоны и многопроходность (обычно, не более 10 % от длины слитка). Многократность перемещения позволяет достичь придельной чистоты;
- перемещение расплава. Влияет на распределение примесей;
- управление ориентацией. Получение монокристалла с заданной кристаллографической ориентацией осуществляется с помощью затравочного кристалла.

Преимуществами зонной плавки являются высокая степень очистки материала (до 99,9999 %); возможность легирования с минимальной потерей материала; отсутствие химических реагентов, которые могли бы стать источником загрязнения. Недостатками зонной плавки являются низкая производительность; сложность масштабирования; высокая стоимость и длительность процесса.

Рекомендации по совершенствованию. Можно внедрить электромагнитное или ультразвуковое перемещение расплава в жидкой зоне. Это могло бы позволить:

- устранить диффузионное ограничение и выровнять концентрацию примесей по сечению зоны;
- увеличить эффективный коэффициент распределения;
- снизить требуемое число проходов (2-3 раза) при той же степени очистки, либо же повысить чистоту без увеличения времени процесса.

Проделанное исследование дало понять, что несмотря на то, что метод зонной плавки был предложен еще в 50-х годах прошлого века, это не отменяет его актуальность и полезность. Метод имеет свои недостатки, но преимущества всё еще делают метод востребованным в производстве. Предложенные рекомендации же помогут усовершенствовать данный метод, увеличить производство и возможно даже расширить области применения.

Научный руководитель - ст. препродаватель Т. В. Ларина
©Е. А. Бурч, Е. А. Горева, 2026

УДК 546.05
Е. А. Бурч, Е. А. Горева, СГУГиТ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ ПО МЕТОДУ БРИДЖМЕНА

Метод Бриджмена является одним из основных и наиболее распространенных способов получения монокристаллов.

Актуальность работы обусловлена широким применением выращиваемых кристаллов в современном мире. Несмотря на кажущуюся простоту реализации, данный метод характеризуется сложными процессами тепломассопереноса.

Целью данного исследования является анализ и систематизация способа по методу Бриджмена.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

– провести сбор информации из литературных источников, посвященных методам Бриджмена;
– выявить и классифицировать основные факторы, приводящие к дефектообразованию, на основе теоретических работ;
– сформулировать рекомендации по совершенствованию технологических режимов выращивания кристаллов.

На основе литературных данных, выявлены ключевые группы факторов, влияющих на структуру кристаллов:

– тепловые факторы: радиальный градиент температуры, обусловленный разницей теплопроводности материала тигля (кварц, графит, нитрид бора) и расплава. Показано, что искривление фронта кристаллизации (выпуклый или вогнутый) напрямую коррелирует с накоплением дислокаций и образованием блоков;

– гидродинамические факторы: нестационарная конвекция, приводящая к колебаниям скорости роста и захвату микровключений;

– факторы зарождения: гетерогенное зарождение на стенках тигля или на затравке. Спонтанная поликристаллизация происходит при отсутствии эффективного кристаллоотборника.

Рекомендации по совершенствованию:

1 конструкцию тиглей рекомендуется использовать с коническим дном (угол от 30° до 45°) и капиллярным кристаллоотборником для обеспечения монозеренности;

2 желательно использовать многозонные печи с независимой регулировкой температурного профиля.

3 при выращивании крупных кристаллов применять статические магнитные поля, они позволяют повысить процент выхода годных монокристаллов.

В ходе выполнения работы проведено исследование способа по методу Бриджмена, направленное на решение поставленных задач, что позволило проанализировать знания о данном методе и предложить пути решения для получения высококачественных монокристаллов.

Научный руководитель – ст. преподаватель Ларина Т. В.

© Е. А. Бурч, Е. А. Горева 2026

УДК 629.73

И. А. Власенко, З. К. Деканов, СГУГиТ

ЭМИ-МОДУЛИ ДЛЯ ДРОНА

Важность беспилотных аппаратов различного предназначения наглядно показала СВО. Российской армии необходим различный тип машин: от легких тактических "одноразовых" БПЛА до стратегических дронов, способных быть носителями различных ракет. Создан дрон, способный с помощью бортового генератора электромагнитного излучения выводить из строя другие беспилотные летальные средства и чувствительную электронную технику.

Смена парадигмы РЭБ: ЭМИ-модуль для дрона переводит радиоэлектронную борьбу из режима постановки помех («ослепления») в режим физического поражения электроники («выжигания») за счет одного импульса.

Компенсация массы через мощность: из-за невозможности разместить на дроне тяжелые конденсаторы, единственный путь к эффективному ЭМИ – взрывомагнитная компрессия, превращающая малую энергию в гигантскую мгновенную мощность (сотни ГВт/кг) за счет сжатия во времени.

Экстремальное напряжение как дальнобойность: для дрона критично не просто наличие ЭМИ, а сверхвысокое напряжение, которое обеспечивает пробой изоляции микросхем на расстоянии без громоздкой антенны.

Дилемма материала лайнера: гидродинамические неустойчивости («пальцы» и «звезда») при взрывном сжатии заставляют выбирать между скоростью (алюминий) и сохранением магнитного потока (медь) – для дрона предпочтительнее алюминий, несмотря на потери.

Взрывной трансформатор как интерфейс: согласование ВМГ с антенной дрона невозможно без взрывного трансформатора, где продукты взрыва на сотни наносекунд выполняют роль изолятора при напряжениях 50-100 кВ.

Новая функция БПЛА: оснащение дрона ЭМИ-модулем превращает его из разведчика или носителя взрывчатки в средство поражения цифровой инфраструктуры противника за доли микросекунды.

Время как ресурс поражения: в ЭМИ-модуле для дрона решающим фактором является не абсолютная энергия (12 кДж), а её концентрация во времени – 120 ГВт за 100 наносекунд, что превращает «слабый» с точки зрения аккумулятора импульс в поражающий.

Самоизоляция продуктами взрыва: в момент работы ЭМИ-модуля расширяющиеся продукты детонации на микросекунду становятся диэлектриком между обмотками, что позволяет отказаться от тяжёлой высоковольтной изоляции.

ЭМИ как альтернатива боевой части: дрон с ЭМИ-модулем не требует прямого попадания или осколочного поражения – достаточно пролететь на дистанции пробоя, что делает его эффективнее кинетического боеприпаса против незащищённой электроники.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук профессор И. Б. Палымский

© И. А. Власенко, З. К. Деканов, 2026

УДК 543.4

Э. Г. Волкова, СГУГиТ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НИТРИТНОГО АЗОТА В ВОДАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ С РЕАКТИВОМ ГРИССА

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью контроля качества водных ресурсов, в частности – содержания нитритного азота, избыток которого угрожает экосистемам и здоровью человека. Малые реки уязвимы к антропогенному воздействию из-за небольшого объёма воды и слабой способности к самоочищению.

Целью данного исследования является определение массовой концентрации нитритного азота в водах фотометрическим методом с использованием реактива Грисса и оценка соответствия полученных результатов нормативным требованиям.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– отобрать пробы воды из малых рек (на примере рек Тула и Каменка);
– установить градуировочные зависимости;
– выполнить измерения массовой концентрации нитритного азота фотометрическим методом с реактивом Грисса;
– проанализировать полученные данные и сравнить их с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и фоновыми значениями для чистых водоёмов.

Нитритный азот является одной из форм неорганического азота, присутствующего в воде и относящегося к числу биогенных элементов. Появление нитритов в природных водах связано с процессами минерализации органических веществ и нитрификации – они являются промежуточным продуктом биохимического окисления аммиака или восстановления нитратов. Основные этапы круговорота азота включают фиксацию молекулярного азота в атмосфере и почве, аммонификацию, нитрификацию и денитрификацию.

Источники поступления соединений азота в природные воды разнообразны: разложение клеток отмерших организмов, выделения гидробионтов, атмосферные осадки, деятельность азотфиксирующих бактерий, а также бытовые, сельскохозяйственные и промышленные сточные воды.

В незагрязнённых поверхностных водах содержание нитритов невелико (до 0,01 мг/дм^3 в пересчёте на азот). ПДК нитритов (в пересчёте на азот) составляет 0,02 мг/дм^3 для водных объектов рыбохозяйственного значения и 1,0 мг/дм^3 для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Избыток нитритного азота в воде провоцирует эвтрофикацию водоёмов. Для человека он опасен: вызывает метгемоглобинемию (кислородное голодание), которая при содержании метгемоглобина свыше 20 % угрожает жизни, а свыше 50 % может привести к летальному исходу. Нитриты реагируют с аминами в организме, образуя канцерогенные нитрозамины – они повышают риск рака желудка, пищевода, толстой кишки и печени, повреждают ДНК и могут негативно влиять на развитие плода. Длительное воздействие нитритов снижает уровень витаминов A, E, C, B_1 и B_6, ослабляет иммунитет, провоцирует расстройства пищеварения и увеличение размеров печени.

Фотометрический метод с реактивом Грисса по руководящему документу (РД) 52.24.381–2017 подходит для регулярного мониторинга качества природных и сточных вод.

Отборы проб для анализа производились в соответствии с ГОСТ Р 59024 в реках Тула (0,4 км выше впадения в реку Обь) и Каменка (парк «Каменка»). Согласно ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», по данным на 2025 год, реки относятся к 4-му классу качества

поверхностных вод суши, но действительно ли всё так серьёзно?

Предварительно перед выполнением анализа было произведено установление градуировочной зависимости на основе растворов, приготовленных из государственного стандартного образца (ГСО) с концентрацией нитрит-иона 0,2954 мг/см^3. Измерение оптической плотности для градуировочной зависимости выполнялось на фотоколориметре модели КФК-2, снабжённом светофильтрами, при длине волны 540 нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 5 см (для диапазона концентраций от 0,010 мг/дм^3 до 0,078 мг/дм^3) и 1 см (для диапазона концентраций от 0,078 мг/дм^3 до 0,243 мг/дм^3). Градуировочные зависимости оптической плотности от массовой концентрации нитритного азота для каждого из диапазонов измерений рассчитывались методом наименьших квадратов. Для кюветы с толщиной поглощающего слоя 5 см коэффициент составил 0,1022, а для кюветы в 1 см он равен 0,510.

После расчётов коэффициентов было выполнено измерение оптических плотностей в отобранных образцах воды согласно руководящему документу.

Концентрация нитритного азота в реке Тула составила (0,022±0,007) мг/дм^3, а в реке Каменка – это (0,038±0,009) мг/дм^3. Таким образом, концентрации в отобранных пробах воды значительно выше фоновых значений, характерных для чистых водоёмов (до 0,01 мг/дм^3 в пересчёте на азот), что свидетельствует о нарушении естественного процесса самоочищения. Также результаты анализов показали превышение показателя ПДК (0,02 мг/дм^3). Повышение содержания нитритов указывает на усиление процессов микробиального разложения органических остатков в условиях дефицита кислорода и является одним из критериев сильного загрязнения воды.

В ходе работы было выявлено, что малые реки Тула и Каменка испытывают заметное антропогенное воздействие, что отражается в повышенном содержании нитритного азота. Текущие концентрации требуют внимания, поскольку они превышают фоновые уровни и не соответствуют нормам ПДК.

Регулярный мониторинг с применением фотометрического метода необходим для своевременного выявления источников загрязнения и предотвращения их распространения на более крупные водные объекты, такие как Обь и её притоки.

Научный руководитель – ст. преподаватель О. Г. Быкова

© Э. Г. Волкова, 2026

УДК 004.8

С. А. Горбач, СГУГиТ

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ СИММЕТРИЧНОГО ШИФРОВАНИЯ AES И CHACHA20 ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ

В современном мире защита информации является одной из ключевых задач как для организаций, так и для отдельных пользователей. С увеличением объема передаваемых и хранимых данных возрастает риск их несанкционированного доступа, что делает актуальным использование надежных алгоритмов шифрования.

Цель исследования заключается в анализе двух популярных алгоритмов симметричного шифрования AES и ChaCha20, а также оценке их эффективности и безопасности для защиты данных.

Задачи исследования включают:

– изучение принципов работы алгоритмов AES и ChaCha20;

– анализ производительности и устойчивости к различным видам атак;

– сравнение алгоритмов по критериям безопасности, скорости и ресурсозатрат;

– выявление перспективных направлений для применения этих алгоритмов в различных информационных системах.

AES (Advanced Encryption Standard) – это стандарт симметричного блочного шифрования, использующий ключи длиной 128, 192 или 256 бит. Основные преимущества AES:

высокая стойкость к криптоанализу, широкая поддержка в программном и аппаратном обеспечении, возможность работы с большими объемами данных.

ChaCha20 - это потоковый алгоритм шифрования, основанный на конструкции ChaCha, который отличается высокой скоростью и устойчивостью к атакам, при этом эффективно работает на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами. ChaCha20 особенно востребован в мобильных и встраиваемых системах, где важна скорость шифрования и низкое энергопотребление.

Для практического применения симметричных алгоритмов важно учитывать:

– скорость шифрования и дешифрования;

– уровень безопасности при использовании ключей различной длины;

– совместимость с существующими системами и стандартами;

– удобство реализации в программных и аппаратных решениях.

Сравнительный анализ показывает, что AES обеспечивает высокий уровень криптографической защиты и является промышленным стандартом, тогда как ChaCha20 предлагает лучшие показатели скорости на мобильных и встроенных устройствах, сохраняя приемлемую степень безопасности.

Выбор алгоритма шифрования зависит от конкретных требований системы и условий эксплуатации. Для высоконагруженных серверов и стандартных приложений предпочтителен AES, тогда как для мобильных устройств и IoT-платформ оптимальным является ChaCha20.

Если рассматривать практическое применение, то выбор между AES и ChaCha20 часто определяется конкретной экосистемой и требованиями к производительности.

AES, как утверждённый государственный стандарт (FIPS 197), является безусловным лидером в областях, где строгое соответствие нормативным актам и широкое аппаратное ускорение имеют первостепенное значение. Он повсеместно используется в шифровании жёстких дисков (BitLocker, FileVault), защите беспроводных сетей (WPA2, WPA3), безопасных веб-соединениях (HTTPS через TLS) и государственных коммуникациях.

Наличие специализированных инструкций (AES-NI) в современных процессорах делает его чрезвычайно быстрым на серверном оборудовании и настольных ПК, минимизируя нагрузку при шифровании больших объёмов данных. ChaCha20, будучи относительно новым алгоритмом, завоевал популярность там, где скорость в программной реализации и устойчивость к временным атакам критичны.

Его ключевая сфера применения – это мобильный интернет и Интернет вещей.

Благодаря высокой скорости работы на процессорах без AES-NI и простой, устойчивой к кэшированию времени реализации, ChaCha20 в связке с аутентификацией Poly1305 стал предпочтительным выбором для многих VPN-сервисов (например, WireGuard), библиотек TLS (в Google Chrome, Android-приложениях) и мессенджеров, где важно быстро и безопасно шифровать трафик на устройствах с ограниченными ресурсами. AES остаётся рабочим для традиционных, стандартизированных сред с аппаратным ускорением, в то время как ChaCha20 стал технологией выбора для высокопроизводительного программного шифрования в гетерогенных и мобильных экосистемах.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор А. Н. Фионов

© С. А. Горбач 2026

УДК: 004.3'142.2

Г. Э. Грефенштейн, Н. С. Тульнов, А. С. Харин, СГУГиТ

ПРОВЕРКА ССЫЛОК НА ВРЕДОНОСНОСТЬ

Фишинг остается доминирующим вектором кибератак, на долю которого, по данным отчётов Verizon (Verizon Communications – американская телекоммуникационная компания), приходится свыше 80 % успешных компрометаций данных. Несмотря на это, многие организации продолжают полагаться на традиционные средства защиты, такие как антивирусное ПО и спам-фильтры, эффективность которых в условиях эволюции методов социальной инженерии

снижается. Наиболее уязвимой категорией являются субъекты МСП, не обладающие достаточными финансовыми и кадровыми ресурсами для развёртывания дорогостоящих корпоративных платформ.

Существующий рынок решений кибербезопасности демонстрирует значительный разрыв между потребностями некорпоративного сектора и доступными предложениями. С одной стороны, бесплатные инструменты обладают недостаточной эффективностью, особенно против целевых атак (spear-phishing) и фишинга с учётом локальных особенностей. С другой – стоимость специализированных корпоративных систем (например, Proofpoint, Fortinet) делает их недоступными для большинства представителей МСП. Это формирует потребность в экономичном, но технологически продвинутом решении, способном не только блокировать угрозы, но и повышать киберграмотность пользователей.

Методология и результаты. В рамках исследования проанализирован продукт PhishGuard, построенный на трёх ключевых компонентах:

NLP-модель для анализа русскоязычного контента. Модель обучена на обширной выборке фишинговых писем и веб-ресурсов на русском языке, что позволяет достигать точности обнаружения новых угроз до 95 %, в отличие от стандартных спам-фильтров с эффективностью 70-80 %.

Краудсорсинговая платформа сбора угроз. Пользователи могут анонимно сообщать о подозрительных активностях, что обеспечивает пополнение и оперативное обновление базы данных угроз в реальном времени, повышая скорость реагирования на новые схемы мошенничества.

Система микрообучения. Интегрированный образовательный модуль в формате микрообучения позволяет в процессе работы формировать у сотрудников навыки распознавания фишинговых атак без отрыва от основной деятельности.

Данный подход обеспечивает не только техническое противодействие угрозам, но и способствует снижению человеческого фактора риска – ключевого элемента успешных фишинговых атак.

Фишинг представляет собой системную угрозу, требующую комплексного подхода, сочетающего технологические инновации и непрерывное обучение пользователей. Решение, подобное PhishGuard, демонстрирует потенциал для заполнения рыночной ниши, предлагая МСП доступный инструмент, соответствующий базовым регуляторным требованиям (таким как ФЗ-152 и GDPR) и способный существенно снизить риски финансовых потерь и утечек данных. В условиях растущей изощрённости кибератак внедрение подобных экономичных и адаптивных решений становится не опциональным, а необходимым условием обеспечения устойчивости бизнеса.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Д. Н. Титов
© Г. Э. Грефенштейн, Н. С. Тульнов, А. С. Харин, 2026

УДК 621.7
С. М. Данилов, Е. А. Лебедев, СГУГиТ

СКВОЗНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ОТ CAD-МОДЕЛИ ДО ВИРТУАЛЬНОЙ ОТЛИВКИ

Традиционная технологическая подготовка литейного производства основывается на эмпирических подходах и сводится к методу проб и ошибок. Как отмечено в работе Д.Ю. Шабалкина, «если при производстве отливки на каком-либо этапе (разработка литниково-питающей системы (ЛПС), подготовка металла, формирующего отливку, подготовка форм и т.п.) происходят ошибки – то этот этап приходится повторять заново». Сквозное цифровое проектирование на базе CAD/CAE/CAM-технологий позволяет заменить натурные эксперименты вычислительными, сокращая материальные и временные затраты.

Исходным звеном цифровой цепочки служит трёхмерная модель детали, создаваемая в CAD-системе (SolidWorks, ADEM, NX). В методических указаниях О.М. Огородниковой

подчёркивается: «CAD – конструирование с использованием компьютерных программ. Системы автоматизированного проектирования CAD обеспечивают геометрическое моделирование и визуализацию изделий или их деталей в двух и/или трех измерениях». От этой модели в дальнейшем отталкиваются при построении геометрии отливки, литниково-питающей системы и оснастки.

На основе CAD-модели детали разрабатывается модель отливки с припусками на механическую обработку, литейными уклонами и элементами ЛПС. Ю.И. Трифонова и Д.Г. Чистякова считают, что «разработку технологического процесса изготовления отливки начинают с анализа технологичности конструкции детали». При этом важно обеспечить направленное затвердевание. Например, при проектировании стальной «буксы» в песчано-глинистую форму в состав импортируемой геометрии входят стояк, прибыли и сама отливка, причём каждый элемент получает свой цветовой маркер материала (голубой – отливка, жёлтый – ЛПС).

Ключевой этап – расчёт в CAE-системе (LVMFlow, ProCAST, «Полигон»). В работе К. В. Кобякова и Ю.А. Николайчика указано: «Компьютерное моделирование литейных процессов проводили при помощи пакета СКМ «Полигон», который позволяет моделировать гидродинамические процессы заполнения литейной формы, тепловые процессы при затвердевании отливок, а также образование в них усадочных раковин, микро- и макропористости». При моделировании затвердевания стальной отливки в песчано-глинистой форме шаг сетки задаётся 3 мм, что даёт более 6 миллионов ячеек. В модуле «Затвердевание» анализируется кинетика нарастания твёрдой фазы. В случае с пробой Шварца выявлено, что шейка прибыли перемерзает независимо от используемой технологии изготовления формы, в результате чего прибыль затвердевает раньше сферического элемента. Это указывает на необходимость корректировки геометрии прибыли ещё на виртуальной стадии.

Результаты моделирования визуализируются в постпроцессоре. Важнейший параметр – усадка. В описании LVMFlow приводится формула: «если ρ_0 – идеальная плотность металла, а ρ – фактическая локальная плотность в выбранном расчетном узле, то “усадка” = $(1 – \rho/\rho_0)$ 100%». Это позволяет количественно оценить риск образования раковин. Например, в работе по поршню из сплава АК12М2МгН показано, что при коэффициенте теплопроводности разделительного покрытия 0,002 Вт/м² С усадочные дефекты носят рассредоточенный характер, а при 0,4 Вт/м²С – локализуются в двух зонах отливки.

Сквозной подход завершается передачей данных в CAM/CAPP-системы. При этом для изготовления мастер-моделей всё чаще применяют аддитивные технологии. Так, для корпуса плунжерного насоса были напечатаны матрицы формы и стержневые ящики, что исключило традиционную деревообработку.

Сквозное цифровое проектирование в литейном производстве – это интеграция CAD-моделирования, CAE-расчётов (гидродинамики, теплопереноса, усадки), постпроцессорного анализа и цифровой подготовки производства (CAPP/CAM). Благодаря такому подходу снижается материалоёмкость, уменьшается цикл технологической подготовки и повышается качество отливок ещё до начала физической заливки.

Научный руководитель –ст. преподаватель Т. В. Ларина
© С. М. Данилов, Е. А. Лебедев, 2026

УДК 681.7.02
С. Е. Ермензин, СГУГиТ

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ МИКРОСКОПА: ОТ СОЗДАНИЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ

Микроскоп − это оптический прибор для получения увеличенных изображений объектов или элементов их структуры, невидимых невооружённым глазом. Основная функция микроскопа − увеличение изображения и детализация мельчайших объектов, таких как клетки, бактерии или частицы материалов.

Актуальность работы обуславливается технологическим прогрессом и пониманием, как развитие прибора продвигает науку.

Цель работы − знакомство с историей создания микроскопа.

Задача доклада: изучить краткую историю создания микроскопа.

Принято считать, что первый микроскоп, а точнее его прототип, был изобретён в 1590 г. в городе Миддельбург. Тогда линзы шлифовали вручную, поэтому они имели много разных дефектов. Эти недостатки выявляли с помощью лупы. И в один день, оптик по фамилии Янсен, искав изъяны обнаружил, что при рассмотрении предмета с помощью двух линз происходит его многократное увеличение. По принципу работы это было похоже на подзорную трубу, только вместо приближения происходило увеличение. Так появился увеличительная трубка Янсенов. Это изобретение имела ряд недостатков из-за своей примитивности. Например, изображение было тускловатым, с какими-то разноцветными полосами. Наблюдать за чем-либо при этих помехах было очень неудобно.

В 1609 г. итальянский учёный Галилео Галилей исправил эту проблему, разработав свой оптический прибор с двумя линзами: выпуклой и вогнутой. Он дал ему название «оккиолино», что с итальянского переводиться как маленький глаз. По принципу работы прибор был схож и изобретением Янсенов, но имел более чёткое изображение. Немного позже изобретение Галилео получило своё закрепленное по сей день название – микроскоп.

В 1674 г. привратник городской ратуши Антони Ван Левенгук создал простейший микроскоп и превзошел всех своих предшественников. В отличии от версии Галилео, которая имела две линзы и обладала двадцатикратным увеличением, в приборе Левенгука использовалась только одна, но несмотря на это его изобретение обладало стократным и даже трехсоткратным увеличением. Такой результат был достигнут за счёт мастерства привратника в шлифовке линз. В тот же период времени, благодаря изобретению Левенгука, произошло много научных открытий, в основном связанных с микробиологией. Многие ученые стали изучать ранее невидимый, крошечный мир, а оптики того времени пытались превзойти Левенгука и придумать прибор, увеличивающий посильнее. Многие пробовали усилить увеличение, подбирая несколько стекол. Но из таких попыток по-прежнему ничего не выходило: каждый раз появлялось радужное сияние, которое полностью заливало изображение. Но английскому оптику и знатоку стекла Доллонду удалось добиться этого. Он склеил две линзы, собирательную и рассеивающую. Главным отличием являлось то, что они были разных сортов стекла. Получилось увеличивающее стекло, которое уже не давало цветного сияния. Теперь можно было строить микроскопы со многими стеклами и очень большим увеличением.

Российские ученые также внесли вклад в развитие этого прибора. Так, например, в Петербургской Академии наук русский изобретатель Иван Кулибин и оптик Беляев создали ахроматический микроскоп, не зная того, как это делали его коллеги за границей.

В наше время хорошие микроскопы дают увеличение в две тысячи раз. А сверхсильные микроскопы особого устройства – «ультрамикроскопы» – увеличивают еще больше. Микроскоп стал теперь как бы глазом ученого. Рассказать о всех его заслугах невозможно. Ни одна наука теперь не обходится без его содействия. И это понятно: микроскоп показывает строение вещества, его сокровенные тайны. Вот какое значение приобрел стеклянный хрусталик в сочетании с лупой.

Научный руководитель – старший преподаватель Е. Г. Бобылева

© С. Е. Ермензин, 2026

УДК 004.891

Г. А. Жуков, СГУГиТ

ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ MITREATT&CKВ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье представлен чат-бот, предназначенный для интерактивного анализа угроз информационной безопасности на основе базы данных MITRE ATT&CK. Система реализует многоэтапный диалог с пользователем, применяет алгоритмы фильтрации данных и предоставляет персонализированные рекомендации по тактикам, техникам и процедурам.

Особенностью решения является использование алгоритма последовательного сужения области поиска на основе ответов пользователя, что позволяет эффективно работать с обширной базой данных MITRE ATT&CK.

В мире существует множество различных техник и подтехник, описаний механизмов атак, методов обнаружения и противодействия. Ручной поиск релевантных записей для конкретного инцидента требует значительных временных затрат. Разработка автоматизированного инструмента, способного адаптировать результаты поиска под наблюдаемые «симптомы» атак, представляет собой актуальную задачу в области кибербезопасности.

Цель исследования заключается в создании интеллектуального чат-бота, способного проводить интерактивный диалог с пользователем для выявления характеристик инцидента информационной безопасности и осуществлять контекстно-зависимый поиск в MITRE ATT&CK с учетом тактик, платформ и известных примеров реализации.

В рамках работы решались следующие задачи:

– анализ структуры MITRE ATT&CK и выделение ключевых параметров для классификации (тактики, техники, подтехники, платформы);

– разработка алгоритма последовательной фильтрации техник на основе ответов пользователя;

– создание системы интерактивного диалога через мессенджер Telegram;

– обеспечение удобного представления результатов с визуальными акцентами и гиперссылками на детальные описания техник.

Система реализована на языке Python с использованием библиотеки python-telegram-bot. Архитектура решения состоит из нескольких ключевых компонентов. Для начала необходимо было произвести парсинг структурированных данных MITRE ATT&CK, далее необходимо перевести данные на русский язык. Перевод осуществлялся с помощью программы, которая отправляла данные искусственному интеллекту, с соответствующим запросом, как результат, перевод оказался намного лучше машинного. После того как мы получили переведенную базу данных, необходимо было интегрировать ее в нашу систему.

Большую часть занимает модуль диалогового управления, в котором находится многоуровневый опрос пользователя, что включает такие этапы как: определение тактики атаки и выявление платформы (Windows, Linux). Параллельно с этим работает алгоритм фильтрации угроз, что последовательно применяет фильтры на каждом этапе диалога, используя комбинацию точных совпадений и нечеткого поиска. Алгоритм автоматически определяет необходимость дополнительной детализации на основе количества оставшихся техник.

В самом конце остается модуль вывода результатов, который предоставляет:

– идентификатор и название техники;

– описание и ссылку на официальную страницу MITRE ATT&CK;

– рекомендации по обнаружению;

– примеры реализации;

– предложения по противодействию.

Модуль логирования ведет журнал взаимодействий с пользователем, фиксирует выбор фильтров и результаты поиска, что позволяет анализировать эффективность диалога и выявлять типовые сценарии запросов.

В результате был разработан чат-бот, представляющий собой эффективное решение для оперативного анализа угроз на основе MITRE ATT&CK. Ключевые преимущества системы включают значительное сокращение времени поиска релевантных техник с часов до минут, что позволяет специалистам по безопасности оперативно реагировать на инциденты. Бот предлагает интуитивно понятный диалоговый интерфейс на базе Telegram, не требующий специального обучения.

Разработка является перспективной и может быть расширена за счет подключения дополнительных источников угроз, что обогатит контекст анализа. Интеграция с SIEM- и SOAR-платформами позволит автоматически сопоставлять события безопасности с тактиками ATT&CK, ускоряя расследование инцидентов. Внедрение машинного обучения может

улучшить нечеткий поиск и точность рекомендаций на основе исторических данных взаимодействия.

Научный руководитель – ст. преподаватель А. Н. Поликанин
© Г. А. Жуков, 2026

УДК 004.891
В. А. Жукова, СГУГиТ

МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ И СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УТЕЧКЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ

Современный этап развития информационного общества характеризуется двумя разнонаправленными тенденциями. С одной стороны, цифровизация охватывает практически все сферы деятельности человека, что ведет к лавинообразному нарастанию объемов данных ограниченного доступа, которые нужно где-то хранить и обрабатывать. С другой – прогресс в микроэлектронике и программно-определяемых радиосистемах (SDR) делает средства технической разведки все более доступными и совершенными.

Важная особенность сегодняшнего дня: практически любое устройство – от персонального компьютера до системы кондиционирования или охранной сигнализации – может создавать побочные излучения. Подобные «паразитные» сигналы порой образуют настоящие каналы утечки, что создает серьезные риски для информационной безопасности. Под техническим каналом утечки информации (ТКУИ) обычно понимают совокупность источника сигнала (того самого объекта разведки), среды, в которой этот сигнал распространяется, и средства перехвата, используемого злоумышленником для несанкционированного доступа к защищаемым данным.

Если классифицировать такие каналы по физическому принципу, можно выделить несколько разновидностей. Электромагнитные каналы возникают вследствие побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН); электрические связаны с наводками на линиях связи и цепях питания; параметрические основаны на облучении техники высокочастотными сигналами. Акустические каналы, в свою очередь, делятся на воздушные, виброакустические и акустоэлектрические, а визуально-оптические – на прямое визуальное наблюдение и оптическую регистрацию данных.

Особого внимания заслуживает метод высокочастотного навязывания – довольно эффективный способ съема речевой информации с телефонных аппаратов, находящихся в режиме ожидания. Суть метода: в линию подается мощный высокочастотный зондирующий сигнал, который взаимодействует с нелинейными элементами устройства (транзисторами, диодами). Акустическое поле помещения модулирует этот сигнал, и в результате образуются информационные составляющие с амплитудой в доли милливольта. Интересно, что метод работает даже при отключении микрофонного капсюля от линии: высокочастотный сигнал проникает через паразитные емкости и индуктивности.

Другой распространенный вариант перехвата – съем ПЭМИН от вычислительной техники. Компьютеры, особенно их видеосистемы и процессоры, генерируют мощные электромагнитные излучения в широком диапазоне частот. Злоумышленники, используя малошумящие широкополосные антенны и SDR-приемники, могут перехватывать эти излучения с расстояния в несколько сотен метров и с приемлемым качеством восстанавливать изображение с монитора. Область вокруг устройства, где уровень сигнала превышает нормативные значения, принято называть «зоной 1».

Системы защиты от утечек информации традиционно делятся на пассивные и активные. Пассивные методы направлены на снижение уровня информативных сигналов до такой величины, при которой выделение полезной информации становится невозможным на фоне естественных шумов. Сюда относят экранирование (электростатическое, магнитостатическое, электромагнитное), эффективность которого зависит от толщины экрана, проводимости и

магнитной проницаемости материала (сталь, медь, алюминий, латунь, металлические сетки), а также заземление и помехоподавляющие фильтры в цепях питания.

Активные методы предполагают создание маскирующих помех, чтобы снизить отношение сигнал/шум на границе контролируемой зоны. Пространственное электромагнитное зашумление – это излучение широкополосных помех, перекрывающих диапазоны возможных закладных устройств. Виброакустическое зашумление считается основным активным способом защиты речевой информации: здесь применяются генераторы шума и вибрационные излучатели, которые крепятся на ограждающих конструкциях. Наиболее действенны так называемые «речеподобные» помехи, по спектральному составу максимально приближенные к речи. Ультразвуковая защита воздействует на микрофоны сигналом выше 20 кГц – человек его не слышит, но усилительный тракт либо блокируется, либо вносит сильные нелинейные искажения. Для подавления диктофонов используют генераторы шумовых сигналов дециметрового диапазона с радиусом действия около 5 метров.

Для надежной защиты необходим постоянный мониторинг радиоэфира с помощью автоматизированных систем радиоконтроля (АСР). Такие системы позволяют обнаруживать радиозакладки, определять направление на источник сигнала с высокой точностью пеленгации, анализировать структуру сигнала и оценивать эффективность зашумления. При обнаружении аномалий – сигналов, параметры которых не соответствуют штатным для данного объекта – система выдает тревогу и предоставляет оператору данные о частоте, направлении и типе сигнала.

Таким образом, противодействие утечкам информации по техническим каналам – это не разовый поиск «жучков», а комплексная система инженерно-технических мероприятий. Она должна объединять пассивную защиту (экранирование, фильтрацию), активную (зашумление, подавление) и непрерывный контроль (радиомониторинг, пеленгацию). Эффективность такой системы напрямую зависит от того, насколько глубоко мы понимаем физические процессы – возникновение ПЭМИН, акустоэлектрические преобразования, вибрации конструкций. Только опираясь на это понимание, можно выстроить надежную защиту в условиях современных угроз.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

©В. А. Жукова, 2026

УДК 004.04

П. Р. Зенина, СГУГиТ

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Двухфакторная аутентификация превратилась из рекомендуемой практики в обязательный стандарт защиты. Однако формальное наличие второго фактора не решает проблему безопасности, а зачастую создаёт иллюзию защищённости. Основные риски связаны с ошибками реализации протоколов, уязвимостями каналов передачи данных и человеческим фактором. Возникает необходимость критической оценки и сравнения существующих способов двухфакторной защиты, включая новые биомеханические подходы.

Цель исследования: выявить критические уязвимости классических методов двухфакторной аутентификации (коды по телефону и приложения-генераторы) и оценить потенциал биомеханической аутентификации на основе анализа состояния канала сети Wi-Fi как альтернативного подхода.

Задачи:

1) Систематизировать существующие факторы аутентификации.
2) Выявить слабые места двух классических методов.
3) Изучить перспективный метод биомеханической аутентификации.
4) Сравнить методы по критериям безопасности и удобства.

Аутентификация с помощью кодов по телефону. Метод наиболее уязвим. Основные угрозы: перенос номера жертвы на сим-карту злоумышленника, уязвимости устаревших

телефонных протоколов, позволяющие перехватывать сообщения, а также обманные сайты. Американский институт стандартов не рекомендует этот метод с 2018 года. В 2025 году зарегистрирована уязвимость, позволяющая перенаправлять коды на устройство злоумышленника.

Аутентификация с помощью приложений-генераторов. Приложения генерируют одноразовые пароли на основе времени и секретного ключа на устройстве. Преимущество – отсутствие необходимости в сети. Недостатки: отсутствие защиты от обманных сайтов, проблемы синхронизации времени, риск потери доступа при поломке устройства. В 2025 году выявлена уязвимость, позволяющая злоумышленнику с правами администратора восстановить секретные ключи.

Биомеханическая аутентификация на основе анализа сигнала Wi-Fi. Метод использует многомерные характеристики радиосигнала для регистрации микродвижений пользователя. При прохождении сигнала через руку возникают уникальные искажения, связанные с индивидуальной биомеханикой – размером ладони, длиной пальцев, траекторией движений.

Однако, как отмечается в обзоре 2026 года, эта область страдает от системных проблем: отсутствие согласия в методах оценки, недостаточное описание показателей ошибок, отсутствие анализа рисков. Выделены способы атак: повторное использование записанных сигналов, геометрическое подражание, внешние помехи. Несмотря на заявленную точность до 90-95 %, безопасность метода требует дальнейших исследований.

По уровню безопасности: коды по телефону – низкий; приложения-генераторы – средний; биомеханический метод – требует оценки. По устойчивости к обманным сайтам: первые два – низкая, биомеханический – высокая. По удобству: коды по телефону и биомеханический метод – высокое; приложения-генераторы – среднее. По стоимости: первые два – низкая; биомеханический – высокая. По зависимости от устройств: первые два зависят от телефона, биомеханический – от сети Wi-Fi и специального оборудования.

Аутентификацию по телефону следует считать устаревшей. Приложения-генераторы – приемлемый базовый метод, требующий защиты от обманных сайтов и надёжного восстановления доступа. Биомеханическая аутентификация – перспективное, но недостаточно изученное направление. Критически важен баланс между безопасностью, удобством и стоимостью.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© Зенина П. Р., 2026

УДК 621

М. Р. Зибницкий, ГАПОУ НСО НКАИДХ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПЛАСТИКА–ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ЯМОЧНОМ РЕМОНТЕ

Актуальность исследования: наибольшее распространение при изготовлении различных упаковочных материалов получил полипеностирол. Это объясняется наличием у него уникальных свойств, таких как химическая стойкость, инертность, возможность повторного использования, что дает ему высокие конкурентные преимущества по сравнению с другими крупнотоннажными полимерными материалами того же назначения.

Проблема исследования: подбор условий, при которых введение в состав полистирола будет улучшать свойства асфальтобетона.

Цель исследовательской работы: подобрать условия для безвредного добавления полистирола к асфальтобетонной смеси.

Объект исследования: асфальтобетон, предмет

Предмет исследования: условия, при которых добавляется полистирол.

Гипотеза: минимум 10 % мазута в рецептуре асфальтобетена можно заменить на пластик без ухудшения свойств, а возможно и с улучшением свойств асфальтобетена.

Методы исследования: литературный обзор, практическое изучение подготовки пластика и приготовления асфальтобетонной массы с добавкой пенополистирола, апробация состава на территории колледжа.

Материалы, которые использовали в лаборатории:

1. Пенопласт (пенополистирол) – материал на 98 % состоит из воздуха, заключённого в миллиарды микроскопических тонкостенных клеток из вспененного полистирола.

2. Мазут – жидкий продукт тёмно-коричневого, иногда чёрного цвета, остаток после отгонки из нефти или продуктов её вторичной переработки бензиновых, керосиновых и газойлевых фракций, выкипающих при температуре 350–360 °С.

Химический состав мазута включает углеводороды (с молекулярной массой от 400 до 1000), нефтяные смолы (с молекулярной массой 500–3000 и более), асфальтены, карбены, карбоиды и органические соединения, содержащие металлы (V, Ni, Fe, Mg, Na, Ca).

3. Битум – органическое вяжущее вещество, свойства которого определяются соотношением входящих в состав битума групп химических соединений: асфальтенов, смол и масел.

Химические свойства: стойкость к действию агрессивных веществ. Битумы хорошо сопротивляются действию щелочей (с концентрацией до 45 %), фосфорной кислоты (до 85 %), а также серной, соляной и уксусной кислот. Менее стойки в атмосфере, содержащей оксиды азота, а также при действии концентрированных растворов кислот.

4. Ксилол (ксилол) – ароматический углеводород, который проявляет свойства ароматических соединений: асфальтобетонный гранулят используют в разных сферах

Строительство временных и постоянных дорог – особенно актуально для грунтовых дорог, подъездных путей к стройплощадкам, полям, фермам, дачам.

Так как мазут по химическому составу близок к битуму, но с мазутом легче работать, проще нагреть, и в горячем состоянии хорошо растворяет различные вещества, например, попробовали растворить пенополистирол в мазуте: 5 % пенопласта и 95 % мазута или 10 % пенопласта и 90% мазута (100 гр – 100 %).

Поскольку в предыдущем опыте получить вяжущее вещество не получилось, то было принято решение подкорректировать состав, увеличив концентрацию пенопласта и уменьшив количества мазута. Проделав те же самые действия, как и в предыдущем опыте, получено предположительно пригодное вяжущее вещество для изготовления асфальта.

Было решено применить другой растворитель для пенополистрола в составе: 30 мл ксилола, 20 гр пенопласта, 4 % битума асфальтобетонного гранулята.

В 3-ем опыте была сделана попытка растворить 20 гр пенопласта в 30 мл ксилола, получив при этом вязкое вещество, напоминающее клей, из которого при нагреве на электрической плитке, выведены пары (запах) ксилола из вещества.

При растворении пенопласта в ксилоле, битум не добавлялся, в результате чего получилось вяжущее вещество, похожее на клей. Проведено два опыта с различной концентрацией пенопласта (15 %, 20 %). Вяжущее вещество смешивалось со щебнем мелкой фракции (10). В результате получены смеси, которые засыпались в форму, но не запрессовывались.

Работа по данной тематике начата только в этом году, получены первые предварительные результаты растворения полипеностирола, и нельзя признать ни один полученный результат, абсолютно удачным Второй вариант растворение полипенопласта в ксилоле с последующим введение в массу асфатобетона, показал более удачный состав, при этом возможно и прессование образца. В дальнейших планах работы стоит проведение опытов по определению. средней плотности, и водонасыщения материалов. Использовался ксилол, который является довольно ядовитым растворителем, поэтому необходимо найти менее ядовитое и хорошо растворяющее пенополистирол вещество.

Преподаватели В. И. Воронецкая, Ю. В. Богатырёва.
© М. Р. Зибницкий, 2026

УДК 330.341.1(470)
К. А. Зиборов, СГУГиТ

ЭВОЛЮЦИЯ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Актуальность. Нормативное обеспечение инновационного развития России представляет научный и практический интерес, поскольку именно через стратегические документы, федеральные законы и специальные правовые режимы государство формирует условия для исследований, разработок, внедрения технологий и технологической независимости. С начала 2000-х годов российская инновационная политика прошла путь от создания базовой институциональной рамки до модели технологического суверенитета. Однако рост числа документов сам по себе не означает роста инновационной результативности, поэтому важно сопоставить нормативную эволюцию с динамикой статистических показателей.

Цель исследования – проследить эволюцию нормативного обеспечения инновационного развития России с начала 2000-х годов до 2026 года и определить, насколько изменение приоритетов государственной политики сопровождалось улучшением инновационных показателей.

Задачи исследования: выделить этапы нормативной эволюции; определить критерий сравнения документов разных периодов; обосновать систему показателей оценки инновационного развития; сопоставить национальные и международные данные.

Содержание исследования. Методологической основой работы является трехконтурный подход: ресурсы, процессы и результаты. В качестве ресурсного индикатора используется показатель внутренних затрат на исследования и разработки в процентах к ВВП. Процессный контур представлен уровнем инновационной активности организаций, отражающим распространенность инновационной деятельности в хозяйственной практике. Результативный контур выражен позицией России в GlobalInnovationIndex, позволяющей оценить международное положение страны.

Анализ показал, что в 2002-2010 гг. формировалась институциональная основа инновационной политики: закреплялись приоритет инновационного пути развития, развитие науки и технологий, создание инновационной инфраструктуры. Для данного этапа была характерна ориентация на формирование нормативной базы при сравнительно ограниченном спросе бизнеса на инновации.

В 2011-2020 гг. произошел переход к системной инновационной политике. Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года, государственные программы и обновление приоритетов научно-технологического развития закрепили более широкий взгляд на инновационную экономику, включая кооперацию науки и бизнеса, развитие региональных инновационных систем и поддержку спроса на инновации. Инновационная политика стала самостоятельным направлением экономического управления.

Этап 2021-2026 гг. характеризуется смещением акцента к технологическому суверенитету, критическим технологиям и технологическому лидерству. Эту логику отражают Концепция технологического развития до 2030 года, обновленная Стратегия научно-технологического развития, а также специальные правовые режимы для ускоренного внедрения технологических решений. Нормативная база стала более адресной и ориентированной на прикладной результат.

Сопоставление нормативной эволюции со статистическими данными показывает, что усложнение правового контура не сопровождалось сопоставимым ростом инновационной результативности. Доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП России в последние годы сохраняется примерно на уровне около 1 %, что существенно ниже показателей технологических лидеров и среднего уровня Европейского союза. Показатель инновационной активности организаций демонстрирует умеренный рост, однако его интерпретация требует осторожности из-за изменений статистической методики. Международная позиция России также остается неоднозначной: при сохранении отдельных сильных сторон научно-

технологического потенциала место страны в GlobalInnovationIndex не демонстрирует устойчивого восходящего тренда.

Выводы. Эволюция нормативного обеспечения инновационного развития России отражает переход от институционального оформления инновационной политики к системному стратегическому управлению, а затем – к модели технологического суверенитета и технологического лидерства. Вместе с тем расширение нормативной базы не обеспечило сопоставимого улучшения международной инновационной позиции и устойчивого роста ресурсной интенсивности инновационной деятельности. Следовательно, ключевая проблема состоит не в отсутствии нормативных актов, а в ограниченной конвертации правовых решений в массовое инновационное поведение организаций, инвестиции бизнеса в исследования и разработки и международно заметный результат.

Научный руководитель - старший преподаватель Т. А. Самойлюк
© К. А. Зиборов, 2026

УДК 621
Т. Д. Иващенко, С. М. Данилов, Е. А. Лебедев, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УСЛУГИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ СЛОМАННЫХ ПЛАСТИКОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Современная жизнь неразрывно связана с использованием пластиковых деталей. Поломка таких изделий может привести к значительным затратам на замену и негативным последствиям для окружающей среды. Восстановление сломанных пластиковых деталей не только экономически выгодно, но и способствует снижению отходов.

Главными целями нашего проекта являются разработка услуги по восстановлению пластиковых деталей и её внедрение в общественное пользование.

Основными этапами восстановления пластиковой детали являются: сканирование полученной детали, получение готовой компьютерной модели, печать и контроль конечного продукта.

Сканирование производится 3D-сканером, перед проведением процедуры нужно откалибровать сканер при помощи специальных полей и покрыть изделие светлым матовым спреем.

Получение компьютерной модели – создание полигональной модели из облака точек, дополнение её размерами и ограничениями и выдавливание.

Печать и проверка качества – экспорт модели в программу для печати и контроль готового изделия на наличие внешних дефектов: расслоения, слабой межслойной адгезии, недоэкструзии, наплывов, деформаций.

Для старта оказания услуг по восстановлению пластиковых деталей является наличие всего нужного оборудования, такого как 3D-сканер, 3D-принтер, средства контроля (линейки, угольники, индикаторы, поверочные плиты и др.), различные расходные материалы (различные виды пластика, клей и другое).

Планируется проводить тестирования на прочность и долговечность, чтобы убедиться, что восстановленные детали соответствуют стандартам безопасности и надежности.

Стратегия внедрения услуг на рынок включает в себя: рекламу через социальные сети и специализированные платформы, партнерство с предприятиями для предоставления услуг в рамках их производственного процесса.

Вывод: Внедрение услуги по восстановлению пластиковых деталей позволит сократить расходы на замену и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Научный руководитель – к.т.н., заведующий Д. М. Никулин
© Т. Д. Иващенко, С. М. Данилов, Е. А. Лебедев, 2026

УДК 621.373
К. Д. Игнатьев, СГУГиТ

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТНО ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАНТОВЫХ СТАНДАРТОВ ЧАСТОТЫ

Квантовые стандарты частоты – это инновационное достижение в сфере физики. Именно благодаря им получается обеспечить точность и стабильность получаемых измерений, что играет главную роль для ученых и научных исследований. Но данные стандарты, как и любые другие, подвержены нестабильности в получении точных измерений, которые влияют на результат.

Актуальность данной работы заключается в следующем. С каждым годом возрастают требования и необходимость получения высокоточных результатов измерений, связанных с развитием современных технологий.

Цель работы: проанализировать и рассмотреть основные источники нестабильности частотно-временных характеристик квантовых стандартов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– проанализировать источники нестабильности;

– выявить основные проблемы в получении недостоверных измерений.

Традиционные стандарты частоты, такие как кварцевые генераторы, основаны на использовании частоты колебаний кварца, что и обеспечивает относительную стабильность частот. Однако в связи с открытием квантовых свойств были созданы новые стандарты, которые основаны на квантовых переходах атомов и молекул.

В настоящее время существует несколько типов квантовых стандартов частоты:

– атомные часы на основе рубидия и цезия;

– водородные часы (часто используемые);

– ионно-стронцевые часы;

– часы на основе лазерно-охлажденных нейтральных атомов.

Данные часы работают на различных типах молекул, таких как: водород, торий, стронций, цезий и др. И все часы имеют как ряд преимуществ, так и ряд недостатков.

Проанализировав все источники нестабильности частоты, можно выделить некоторые основные из них, которые оказывают наибольшее влияние на получение высокоточных результатов.

Одним из основных и наиболее важных источников нестабильности частоты является «Шум», который в свою очередь имеет несколько видов:

– Частотный. Отклонение значений частоты от заданных эталонных значений из-за воздействия механических вибраций.

– Амплитудный. Изменение амплитудных колебаний получаемого сигнала, обусловленных воздействием окружающей среды.

– Фазовый. Это флуктуации фазы выходного сигнала, вызванные квантовыми переходами.

Так же не менее важными источниками нестабильности являются:

– Температурные изменения. Это явление связанно с изменением температуры окружающей среды, которое оказывает непосредственное влияние на активные элементы приборов (например, атомный резонатор).

– Электромагнитные излучения, оказывающие непосредственное влияние внешних источников на отклонения в работе устройств.

– Механические вибрации, т. е. внешние механические взаимодействия с прибором, которые также влияют на получение неточных результатов.

– Фактор старения компонентов приборов, применяемых для измерений, так же является источником нестабильности в итоговом результате.

Избежать влияния существующих факторов пытаются ученые всего мира, но поскольку некоторые нестабильности невозможно исключить из-за банальных противоречий с законами

физики. Некоторым факторам, наоборот, стараются активно противодействовать, но многие принимаемые меры являются весьма дорогостоящими. Именно поэтому существуют методы имитационного моделирования, которые помогают воссоздать благоприятные условия для высокоточных измерений. Моделирование помогает предугадать поведение кванта в различных средах и выявить ключевые факторы нестабильности. Можно выделить некоторые этапы моделирования:

– создание математической модели, учитывающие все негативные факторы;
– введение поправок на факторы нестабильности;
– проведение экспериментов для получения измерительной информации;
– анализ полученных факторов и оценка результатов измерений.

Ученые всего мира стараются исключить нестабильности для получения качественных измерений. Стараются противодействовать внешним факторам и вносить поправки в полученные результаты. Именно благодаря этому в будущем ожидается появление новых стандартов и более усовершенствованных методик в получении высокоточных и более стабильных результатов измерений.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. М. Тиссен
© К. Д. Игнатьев, 2026

УДК 681.7.02
А. Д. Калмыкова, А. М. Шестова, СГУГиТ

МИХАИЛ ЛОМОНОСОВ И ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО

Михаил Васильевич Ломоносов считается одним из величайших умов в истории России. Среди многих научных интересов особое место занимали исследования в области стеклоделия и технологии производства. Актуальность данной темы обусловлена тем, что сейчас цветное стекло используется во многих сферах. Оно окружает нас по всюду и играет важную роль в жизни и быту каждого человека. Целью исследования является изучение вопроса: откуда возник этот материал и как его начинали использовать?

Задачи исследования:

– изучить стеклоделие до Ломоносова;
– рассмотреть научные исследования Ломоносова в области стеклоделия;
– исследовать применение цветного стекла.

Стекло не являлось распространённым материалом в русском народном искусстве, как дерево, ткани или глина. В те времена его называли гутным из-за темного цвета, возникавшего в результате добавления оксидов металлов.

В 1635 году Михаил Федорович Романов на пустоши Духанино указал построить первый «Стеклянный завод». Стекло получалось грубым, из-за чего качество изделий было невысоким, но во время правления Петра I ситуация с производством стекла значительно улучшилась. Было открыто много заводов, на которых производились дворцовая посуда, фонари, колокола, зеркала.

Методы исследований М. В. Ломоносова в области цветного стекла представляли собой новшества для того времени. Учёный являлся хорошим систематизатором, что сказывалось в последовательном ведении отчетов для того, чтобы не возвращаться к уже пройденным опытам. Например, он правильно организовывал опытные плавки, подбирая размеры тиглей, строго соблюдал постоянство условий опытов и дозировку компонентов.

В те времена впервые четко ставился вопрос о влиянии состава стекла на его свойства. Это было новшеством, доказывающим умение ученого быстро и верно понимать суть изучения.

Научное исследование по химии стекла заняло около четырех тысяч опытов, которые можно разбить на три этапа.

Первый – расширение ассортимента исходных материалов. Всеми возможными путями ученый приобретал разнообразные искусственные и природные вещества и подготовлял их к

предстоящим экспериментам. Таким образом ему удалось запасти около 60 различных материалов.

Второй этап работы – получение в очищенном виде различных минеральных красителей за счет химической обработки природных или искусственных соединений, содержавших эти красители.

Заключительная стадия – изучение действий красителей на стекло. Ломоносов рассматривал явление окрашивания стекла со стороны влияния на него природы, концентрации красителя и способа его приготовления.

Свои цветные стекла Михаил Васильевич Ломоносов использовал в создании мозаичных картин. Мозаика представляет собой изобразительное искусство, в котором рисунок создается с помощью расположенных кусков какого-либо твердого материала. Его первой работой была икона Божией Матери, подаренная императрице Елизавете на именины. Для масштабирования своей деятельности по возрождению искусства мозаики в России ученый создал собственную фабрику цветных стекол, в следствии чего деятельность начала расширяться. За последующие 10 лет им и его учениками создано около 40 мозаичных работ. Из них до наших дней дошло 23 мозаики. Самая масштабная и грандиозная работа мастерской – монументальное полотно «Полтавская баталия» размерами 6,4 х 4,8 м, которое создавалось два года.

Вклад М. В. Ломоносова в развитие стеклоделия в России оказался переворотным и привел к сильным изменениям в этой области. Ученый впервые применил химические методы изучения свойств стекла, разрабатывая новые способы окрашивания. Разработанные им красители позволили создать широкую палитру цветов и оттенков.

Научный руководитель – старший преподаватель Е. Г. Бобылева

© А. Д. Калмыкова, А. М. Шестова, 2026

УДК 621.7

А. С. Коваленко, СГУГиТ

СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Актуальность. Литье под давлением является одним из наиболее эффективных способов получения точных металлических изделий. Несмотря на широкое применение данного метода для цветных сплавов, использование его для стали представляет особый интерес в связи с возможностью получения изделий с высокими эксплуатационными характеристиками.

Цель исследования – изучение особенностей получения стальных отливок методом литья под давлением.

Задачи исследования: рассмотреть сущность процесса литья под давлением; определить особенности получения стальных отливок; проанализировать преимущества и области применения метода.

Содержание. Литье под давлением представляет собой процесс получения металлических изделий путем заполнения пресс-формы расплавом под высоким давлением. Для стали данный процесс осложняется высокой температурой плавления, что предъявляет повышенные требования к материалу пресс-форм.

К основным особенностям метода относятся высокая точность изделий, возможность получения тонкостенных деталей и высокая чистота поверхности. Кроме того, получаемые изделия обладают плотной структурой и повышенной прочностью.

Для реализации процесса используются специальные жаропрочные материалы пресс-форм, а также оборудование с холодной камерой прессования. В ряде случаев применяются альтернативные технологии, такие как инжекционное формование металлов.

Метод широко применяется в различных отраслях промышленности, включая машиностроение, авиакосмическую отрасль, медицину и приборостроение.

Выводы. Литье под давлением стальных отливок является перспективным направлением развития литейного производства. Несмотря на технологические сложности, данный метод

обеспечивает высокое качество изделий и экономическую эффективность при массовом производстве.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина
© А. С Коваленко, 2026

УДК 004.738
М. В. Кондратьев, СГУГиТ

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ

В условиях цифровой трансформации и перехода организаций на отечественное программное обеспечение вопросы защиты периметра корпоративных сетей приобретают критическое значение. Межсетевое экранирование является базовым элементом защиты, однако использование иностранных решений в государственных учреждениях и объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ) ограничено или запрещено в соответствии с Указом Президента РФ № 250. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью анализа и внедрения сертифицированных российских решений, таких как продукты линейки ViPNet (АО «ИнфоТеКС»), для построения надежных систем фильтрации трафика, обнаружения вторжений и система предотвращения вторжения.

Целью исследования является разработка тестового стенда, соответствующего требованиям нормативных документов, регулирующих защиту информации в государственных информационных системах, на основе ПАК ViPNet xFirewall VA 5, ViPNet Coordinator VA 4 и ViPNet EndPoint Protection для обеспечивающей требуемый уровень безопасности дальнейшего практического применения.

К основным функциям межсетевого экрана нового поколения (NGFW) относятся:

– фильтрация пакетов по IP-адресам, портам и протоколам;
– контроль состояния соединений (stateful inspection);
– глубокая инспекция пакетов (DPI);
– контроль приложений независимо от используемых портов;
– трансляция сетевых адресов (NAT);
– предотвращение вторжений (IPS) на основе базы решающих правил;
– журналирование и аудит событий безопасности с возможностью интеграции в SIEM-системы;
– централизованное управление политиками безопасности.

Межсетевое экранирование представляет собой процесс фильтрации трафика на основе заданных правил. Современные требования к межсетевым экранам (МЭ) включают не только контроль портов и протоколов, но и глубокую инспекцию пакетов.

Технология ViPNet от компании «ИнфоТеКС» предлагает комплексный подход к защите сетей. Ключевым компонентом выступает ViPNet xFirewall – программно-аппаратный комплекс класса NGFW, сертифицированный ФСТЭК России как межсетевой экран типа А 4 класса защиты и как система обнаружения вторжений уровня сети 4 класса. ViPNet xFirewall выполняет функции:

– фильтрация трафика между сегментами сети с контролем состояний соединений;
– предотвращение вторжений на основе сигнатурного и поведенческого анализа;
– контроль приложений и веб-контента;
– централизованное управление политиками безопасности.

При проектировании системы межсетевого экранирования на базе ViPNet важно учитывать архитектуру сети. Для тренировочного стенда, предлагается следующая схема развертывания:

– выделение зон (DMZ, внутренняя сеть, сеть управления);
– построение ViPNet xFirewall 5 на границе зоны;
– настройка правил фильтрации, исключающих нецелевой трафик;

– развертывание и настройка ViPNet Coordinator и ViPNet EPP и установка агентов на защищаемые узлы;

– проведение апробации путем моделирования кибератак (сканирование портов, эксплуатация уязвимостей, повышение привилегий, закрепление в системе).

Таким образом, комплексное решение на основе технологий ViPNet от компании «ИнфоТеКС» позволяет реализовать эшелонированную защиту информационной системы, соответствует требованиям нормативных документов ФСТЭК России и готово к внедрению в государственных информационных системах любого уровня значимости.

Научный руководитель – доцент В. В. Селифанов
© М. В. Кондратьев, 2026

УДК 004.056
Д. А. Кондрашин, СГУГиТ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

В последние годы регионы России демонстрируют устойчивый рост числа инцидентов информационной безопасности, однако характер, масштабы и последствия кибератак значительно различаются в зависимости от уровня цифровой инфраструктуры, экономической активности и зрелости систем киберзащиты. Цель проведенного исследования заключалась в сравнительном анализе реальной нагрузки киберугроз на регионы России, а также выявлении закономерностей, которые определяют уровень их уязвимости. Для сопоставления были рассмотрены Москва, Новосибирск, Омск, Воронеж, Хабаровск и Владивосток, поскольку эти регионы представляют разные экономические зоны страны и обладают различным уровнем развития ИТ-инфраструктуры.

Анализ источников показал отсутствие единой системы учета ИБ-инцидентов в масштабах страны. Государственные ведомства фиксируют преступления, в то время как коммерческие центры мониторинга измеряют технические атаки, что создает статистические разрывы. Данные публикуются нерегулярно, по разным методикам и зачастую неполные, особенно в регионах с низкой плотностью цифровых систем. Это усложняет сопоставление показателей, но вместе с тем позволяет выявить важные тенденции, связанные с общим уровнем готовности регионов к отражению угроз.

Собранные данные демонстрируют, что Москва и Новосибирск являются лидерами по количеству фиксируемых кибератак. Для Москвы характерна крайне высокая нагрузка из-за концентрации государственных органов, финансовых учреждений и крупных предприятий. Новосибирск показывает значительное число автоматизированных атак, что связано с развитой ИТ-сферой и присутствием научных центров. Несмотря на это, уровень ущерба в Москве и Новосибирске остается ниже, чем в некоторых менее защищенных регионах, поскольку развитая инфраструктура мониторинга позволяет предотвращать серьезные последствия и снижать вероятность успешных атак.

В Омске и Воронеже картина иная: число технических атак там ниже, однако уровень преступности и финансового ущерба – один из самых высоких. Это обусловлено недостаточной зрелостью систем защиты, меньшей оснащенностью организаций современными средствами мониторинга и высоким уровнем успешных социально-инженерных атак. Подобная ситуация показывает отсутствие прямой зависимости между количеством фиксируемых атак и реальными потерями. Высокий ущерб возникает там, где атаки остаются незамеченными, а население и предприятия оказываются менее подготовленными к противодействию мошенничеству и фишингу.

Регионы Дальнего Востока – Хабаровск и Владивосток – демонстрируют устойчивый рост как числа преступлений, так и финансовых потерь, что связано с активным внедрением цифровых сервисов, развитием онлайн-банкинга и расширением региональной сети государственных услуг. При этом мониторинг в этих субъектах остается фрагментарным, что снижает

способность своевременно фиксировать технические атаки и повышает риски успешных проникновений и мошенничества.

Проведенный сравнительный анализ показывает, что ключевым фактором региональной киберустойчивости является не количество атак, а уровень цифровой зрелости региона, развитость систем мониторинга, компетентность специалистов и степень осведомленности населения. Москва и Новосибирск фиксируют наибольшее число попыток атак, но благодаря развитой ИБ-инфраструктуре они демонстрируют меньше успешных инцидентов. В противоположность этому Омск, Воронеж, Хабаровск и Владивосток сталкиваются с большим числом успешных преступлений и значительным ущербом, несмотря на меньшее количество фиксируемых атак.

Полученные результаты подчеркивают необходимость создания единой федеральной системы учета инцидентов информационной безопасности с обязательной нормализацией данных по регионам. Отсутствие унифицированных методик приводит к искажению межрегиональной статистики, затрудняет построение реальной картины угроз и мешает разработке эффективных мер государственного регулирования. Унификация подходов, повышение прозрачности региональных отчетов и развитие центров мониторинга – ключевые шаги к повышению национальной киберустойчивости и снижению цифровых рисков для граждан и организаций.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© Д. А. Кондрашин, 2026

УДК 004.04

А. М. Корчагина, Е. Д. Димитрова, СГУГиТ

ФИШИНГОВЫЕ СИМУЛЯЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КИБЕРГРАМОТНОСТИ СОТРУДНИКОВ

В современных условиях информационная безопасность организации во многом зависит от подготовки персонала. Технические средства защиты становятся всё совершеннее, однако именно человеческий фактор продолжает оставаться основной причиной успешных атак. Фишинг – один из наиболее распространённых способов компрометации, и именно он чаще всего становится начальным этапом для дальнейшего развития киберинцидента. Поэтому обучение сотрудников навыкам распознавания фишинговых сообщений становится важнейшим элементом защиты.

Одним из наиболее эффективных методов повышения киберграмотности являются фишинговые симуляции – контролируемые тренировки, имитирующие действия злоумышленников. В отличие от привычных лекций или инструктажей, симуляция позволяет сотруднику столкнуться с потенциальной угрозой в реальных рабочих условиях, при этом не нанося ущерб инфраструктуре. Такой подход формирует не просто знания, а практические навыки и более устойчивые модели поведения.

Фишинговая симуляция представляет собой отправку сотруднику имитации фишингового письма, содержащего признаки социальной инженерии: ложные ссылки, просьбы передать данные, поддельные сервисы или срочные требования. Реакция сотрудника автоматически фиксируется, а после тренировки он получает разбор допущенных ошибок или подтверждение правильных действий. Это создает персонализированное обучение, повышает вовлечённость и снижает формальность восприятия ИБ-требований.

Данный метод имеет ряд преимуществ. Во-первых, он позволяет регулярно проверять уровень осведомлённости персонала и своевременно выявлять группы пользователей, наиболее уязвимых к фишинговым атакам. Во-вторых, обеспечивает объективную статистику, такую как доля переходов по ссылкам, случаи ввода данных, своевременные сообщений об инциденте. В-третьих, тренировки легко масштабируются, так как современные платформы автоматизируют рассылку и позволяют анализировать результаты и формировать отчёты, что минимизирует нагрузку на ИБ-специалистов.

Отдельное значение имеет психологический аспект: в процессе симуляции человек реагирует естественным образом – так же, как в случае реальной атаки. Это позволяет выявить факторы, влияющие на принятие решений, такие как спешка, доверие к известным брендам, неосторожность при взаимодействии с корпоративной почтой. Регулярная практика помогает сотрудникам выработать привычку проверять отправителя, обращать внимание на адрес ссылки, избегать переходов без необходимости и сообщать о подозрительных сообщениях.

Для организации фишинговые симуляции имеют практическую пользу: снижают вероятность киберинцидентов, помогают формировать культуру безопасности и поддерживают соблюдение требований регуляторов. Кроме того, они позволяют оценить эффективность существующих мер защиты и корректировать образовательные программы в зависимости от выявленных рисков.

В условиях, когда социальная инженерия остаётся ключевым инструментом злоумышленников, фишинговые симуляции становятся необходимой частью стратегии киберустойчивости. Это простой и при этом результативный инструмент, который помогает формировать ответственное отношение к безопасности и делает персонал активным участником защиты компании, а не её слабым звеном.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© А. М. Корчагина, Е. Д. Димитрова, 2026

УДК 666.266.6.016.2
В. Р. Костылева, А. М. Бахтиярова, СГУГиТ

СИТАЛЛЫ, ПОКОЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Ситаллы представляют собой неорганические вещества, получаемые контролируемой кристаллизацией стёкол под воздействием термической обработки. Их структура включает одну или несколько зернистых кристаллических фаз, размер которых варьируется от 0 до 1 мкм. Кристаллы равномерно распределены внутри стеклообразной фазы. Концентрация кристаллической фазы может составлять от 20 до 95 процентов от общего объема материала. Цель исследования заключается в изучении состава и свойств ситаллов, их области применения, проведения сравнительного анализа ситаллов с другими материалами [1].

Ситаллы формируются из нескольких составляющих: основное стекло, содержащее оксиды кремния, алюминия, кальция, магния и других элементов; кристаллическая фаза, возникающая в ходе термической обработки. Чаще всего это кристаллы литий-алюмосиликатов, кордиерита, волластонита и других соединений. Также в состав ситаллов вводят катализаторы кристаллизации – это добавки, способствующие образованию кристаллов [2].

По строению ситаллы занимают промежуточное положение между стеклами и оптической керамикой. Ситаллы отличаются от стекол тем, что имеют в основном зернистое кристаллическое строение, а от керамики – значительно меньшим размером кристаллов. Свойства ситалллов обусловлены составом оксидов, формирующих кристаллическую и стеклообразную фазы, процентного содержания данных фаз и режимом термической обработки [2, 3].

Ситаллы характеризуются минимальными диэлектрическими потерями в условиях повышенных частот и температур, поэтому они широко применяются для изготовления изоляторов. Из ситаллов изготавливаются детали, находящиеся в близи источников света, обтекатели для управляемых ракет, трубы с диапазоном диаметров от 3 до 100 мм, подшипники, способные функционировать без смазки при температурах до плюс 540 °С. Ситаллы применяются в изготовлении поршней и цилиндров двигателей внутреннего сгорания, футеровок для мельниц, а также резцов и буров [3].

Шлакоситаллы находят применение в производстве различных строительных элементов, таких как плитки, лестничные ступени и оконные подоконники. Благодаря их малому коэффициенту теплового расширения и устойчивости к деформациям, ситаллы являются ценным материалом для создания отражающих поверхностей телескопов. Поэтому из астроситаллов

изготавливают астрономические зеркала больших размеров. Также, данные материалы находят применение в изготовлении биоинертных имплантатов и зубных протезов. Для ситаллов нашлось место и в ювелирном деле: в материал добавляют различные красители и получают аналоги драгоценных камней [4].

Преимущества ситаллов состоят в следующем:

– высокая механическая прочность;
– термостойкость;
– химическая устойчивость;
– низкий коэффициент теплового расширения;
– электроизоляционные свойства;

Недостатки ситаллов заключаются в сложности обработки – из-за высокой твердости (6,5-8 единиц по шкале Мооса) ситаллы трудно поддаются механической обработке (резке, шлифовке); в высокой стоимости – процесс производства ситаллов сложный, имеет много стадий получения и становится дорогим по сравнению с обычным стеклом или керамикой; в хрупкости – несмотря на высокую прочность, ситаллы, как и стекло, могут быть хрупкими при ударных нагрузках; в ограниченных разновидностях форм – из-за особенностей производства некоторые сложные формы изготовить затруднительно.

По сравнению с традиционными материалами, такими как стекло, керамика и металлы, ситаллы обладают рядом преимуществ. Они превосходят стекло по прочности, термостойкости и химической устойчивости. По сравнению с керамикой, ситаллы обладают лучшей обрабатываемостью и меньшей хрупкостью. В отличие от металлов, ситаллы не подвержены коррозии и обладают лучшими диэлектрическими свойствами [5, 6].

С развитием технологий производства и обработки ситаллов их применение будет только расширяться, открывая новые возможности для создания инновационных материалов и изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ситаллы. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://old.bigenc.ru/chemistry/text/3666746 14.01.26

2. И.И. Лятун, П. А. Ершов, В.В. Азарова. Исследование зависимости температурного коэффициента линейного расширения от интегральной интенсивности основного пика ситалловой подложки. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Физико-математические и технические науки, 2014 г. №4. с. 167

3. Методы получения ситаллов. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://studfile.net/preview/ 9468060/page:5/ 15.01.26

4. Электротехнические материалы. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://studfile.net/preview/1180865/page:22/ 16.01.26

5. Материаловедение. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://studfile.net/preview /9282053/page:45/ 17.01.26

6. Мусс Д. В., Бобылева Е. Г., Пушкарев А. В. Особенности технологического процесса производства астрономических и космических зеркал. Интерэкспо Гео-Сибирь-2017. Молодежь. Инновации. Технологии. Новосибирск: СГУГиТ, 2017. с. 86-90

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. Г. Бобылева

© В. Р. Костылева, А. М. Бахтиярова, 2026

УДК 681.78

В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПАНОРАМЫ ГЕРЦА

Панорама Герца – это высокоточный оптический прибор, широко применяемый в наземной артиллерии и реактивных системах залпового огня. Он обеспечивает возможность наведения орудия как по вертикали, так и по горизонтали.

В данной статье рассмотрены оптические элементы, составляющие панораму Герца. В рамках исследования проводится анализ программного обеспечения T-Flex и изучение характеристик панорамы, определяющих ее функциональность и точность [1].

Основным принципом работы панорамы Герца является обеспечение кругового обзора и возможности совмещения линии визирования с любой точкой наводки, независимо от ее положения относительно орудия [1, 2].

3D-модель панорамы Герца состоит из следующих компонентов: защитное стекло предотвращает повреждение от внешних воздействий; головная призма АР-90 изменяет направление светового потока, обеспечивая широкий угол обзора; призма Дове служит для переворачивания изображения; двухлинзовый объектив формирует изображение наблюдаемого объекта; призма с крышей АкР-90 изменяет направление светового потока и переворачивает изображение, выравнивая его в вертикальной плоскости; пластина с перекрестием формирует прицельную сетку, видимую наводчиком; симметричный окуляр увеличивает изображение, формируемое оптической системой, и обеспечивает комфортное наблюдение для наводчика. В общей сложности использовалось 45 оптических и механических элементов [3, 4].

Конструкция панорамы предусматривает использование специальных креплений для обеспечения надежной фиксации и точной юстировки оптических элементов. Примером является крепление для прямоугольной призмы пружиной в барабане и крепление для призмы Дове в оправе сегментной шпонкой. В оправу для головной призмы АР-90 входят следующие составные части: пружина, фиксирующая призму; прокладки, расположенные на каждой стороне призмы; металлическая пластина, на которой держится пружина [4].

Панорама характеризуется следующими параметрами: наводчик имеет возможность видеть цель с увеличением в 4 раза; визуальное представление цели и прицельная сетка находятся в фокусе на одном и том же расстоянии от зрачка оператора; углы поворота в горизонтальной плоскости измеряются с точностью до 1/6000 [5].

В процессе изготовления оправ для крепления линз, пластин, призм применялась сталь. Для каждого оптического компонента разрабатывалась индивидуальная оправа. После этого все элементы соединялись с использованием резьбовых и промежуточных колец, винтов.

Основное преимущество использования программы T-Flex заключается в способности разрабатывать модели и контролировать их параметры. T-Flex позволяет быстро и эффективно вносить изменения в конструкцию, адаптировать ее под различные требования и условия. Средства параметризации в программном обеспечении T-Flex включают в себя не только классические математические зависимости, но и возможность создания собственных алгоритмов, управляющих геометрией модели [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сто лет панораме Герца. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://npzoptics.ru/press/100_let_panorame_gerca/ 14.01.26

2. Панорама. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://imha.ru/1144543974-panorama.html 15.01.26

3. Плотников В.С., Варфоломеев Д.И., Пустовалов В.Е. Расчет и конструирование оптико-механических приборов. – Москва: Машиностроение, 1972. – С. 256.

4. Кругер М.Я., Панов В.А., Кулагин В.В., Погарев Г.В., Кругер Я.М., Левинзон А.М., Справочник конструктора оптико-механических приборов. – Москва: Красный печатник, 1963. С. – 377

5. Кулагин В.В. Основы конструирования оптических приборов. – Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982. – С. 312.

6. T-Flex [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tflexcad.ru/ 15.01.26

Научный руководитель – к.т.н., проректор по учебной работе, М. П. Егоренко

© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, 2026

УДК 523.9
В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, СГУГиТ

СИСТЕМА РАДАРОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА

Институт солнечно-земной физики СО РАН получил положительное заключение Главгосэкспертизы России по проектной документации на проведение инженерных работ, необходимых для строительства радарной системы в 2025 году.

В Ольхонском районе Иркутской области, неподалеку от поселка Харикта, планируется размещение новой радарной системы. Местом установки выбрана Байкальская астрофизическая обсерватория, входящая в состав Национального гелиогеофизического комплекса (НГК РАН). Обсерватория ведет научную деятельность в области физики атмосферы и осуществляет экологический мониторинг. Статья посвящена изучению нового оборудования, его возможностей и характеристик для использования в гелиогеофизических исследованиях [1].

Радарная установка включает в себя два основных компонента. В качестве центрального элемента кластера радиофизических приборов для изучения ионосферы и атмосферы в рамках НГК РАН будет использоваться мезосферно-стратосферно-тропосферный радар некогерентного рассеяния (НР-МСТ). НР-МСТ разработан для детального анализа явлений, происходящих в нейтральной и ионосферной областях атмосферы. Исследования проводятся на высотах от 105 до 2000 км, обеспечивая высокую степень детализации по времени и пространству. Радар декаметрового диапазона предоставит возможность информировать государственные и местные органы власти, радиокоммуникационные и навигационные комплексы, а также систему ЕСИМО (Российская гидрометеорологическая служба) о надвигающихся неблагоприятных явлениях космической погоды, формирующихся в Арктической зоне [2].

Применение радарных систем для изучения ионосферы и верхних атмосферных слоев дает возможность проводить подробный и постоянный мониторинг космического пространства, окружающего Землю. Показатели имеют большое значение для множества научных и технологических направлений, включая: космическую и наземную радиосвязь; радиолокацию и навигационные системы; функционирование космических аппаратов; контроль за состоянием околоземного пространства, в том числе для оценки рисков, связанных с кометно-астероидной опасностью и космическим мусором [3].

Система радаров НГК РАН имеет несколько ключевых преимуществ перед системой EISCAT. Интеграция с широким набором инструментов в рамках одного комплекса. Радары НГК РАН работают в широком диапазоне частот от десятков мегагерц до нескольких гигагерц. Это позволяет исследовать различные слои ионосферы и магнитосферы с разными характеристиками. EISCAT использует фиксированные частоты: 224 МГц, 500 МГц и 930 МГц, что ограничивает возможности исследования в других частотных диапазонах.

Среди недостатков радарных систем следует отметить: высокую стоимость строительства и эксплуатации; сложность технического обслуживания; влияние природных и антропогенных помех; ограниченную мобильность стационарных радаров [4, 5].

НГК РАН представляет собой масштабный комплекс, объединяющий различные инструменты для всестороннего изучения солнечно-земных связей. Помимо системы радаров, в состав комплекса входят: оптический комплекс в селе Торы, проектируемый солнечный телескоп-коронограф с 3-метровым зеркалом; многочастотный радиогелиограф (3-24 ГГц) в Бадарах для мониторинга солнечной активности; мезосферно-стратосферный лидар; нагревательный стенд в посёлке Одинск, а также центр, отвечающий за обработку данных и управление всем комплексом [5].

В будущем система радаров будет стремиться к следующим направлениям: улучшение разрешения и повышение точности проводимых измерений; увеличение сети радарных установок с целью расширить область наблюдений, повышение надежности собираемых данных и углубленное изучение локальных процессов, протекающих в ионосфере; укрепление международного научного сотрудничества для обмена опытом и современными технологиями в рамках совместных проектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иркутские ученые получили одобрение ГГЭ по системе радаров Национального гелиокомплекса. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www.interfax-russia.ru/academia/news/irkutskie-uchenye-poluchili-odobrenie-gge-po-sisteme-radarov-nacionalnogo-geliokompleksa 17.01.26

2. Новый радиолокационный комплекс позволит изучать динамику атмосферы на высотах до 2000 км. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://onznews.wdcb.ru/arktika/novyj-radiolokatsionnyj-kompleks-pozvolit-izuchat-dinamiku-atmosfery-na-vysotakh-do-2000-km.html 18.01.26

3. Система радаров. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://ngkran.ru/radar 20.01.26

4. В Сибири строят центр изучения Солнца за 100 млрд. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://mashnews.ru/v-sibiri-stroyat-czentr-izucheniya-solncza-za-100-mlrd.html 22.01.26

5. НГК РАН. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://ngkran.ru/ 22.01.26

Научный руководитель – ст. преподаватель И. В. Парко

© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, 2026

УДК 004.8

В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, СГУГиТ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Чтобы искусственный интеллект (ИИ) мог решать инженерные задачи, работать с конструкторской документацией, схемами, формулами и техническими и технологическими нормативами, недостаточно просто загрузить в него исходные файлы. Современные системы используют архитектуру RAG (Retrieval-Augmented Generation) – метод, объединяющий поиск по хранилищу данных с формированием ответа.

Цель исследования работы заключается в изучении современных подходов и практических решений на основе RAG для создания ИИ-ассистентов, способных эффективно работать со сложными техническими данными, а также оценить возможности таких систем для применения в промышленности.

Система загружает всю техническую документацию от ГОСТов и конструкторской документации до протоколов испытаний и отчётов по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР). Документы разбиваются на логические блоки, для каждого из которых формируется векторное описание.

Когда инженер задаёт вопрос, система преобразует его в такой же вектор и ищет в базе наиболее подходящие фрагменты. Затем языковая модель формулирует ответ, опираясь исключительно на найденные документы.

В открытых источниках можно найти множество реализаций таких систем. Например, в проекте **RAG** описан полный пайплайн с использованием LangChain для векторного поиска и российских моделей вроде rubert-base-cased-sentence для эмбеддингов и Saiga LLama 3 8B для генерации. Такой подход позволяет системе гораздо реже придумывать факты и позволяет извлекать настоящие утверждённые документации. Особый интерес представляют решения, адаптированные под специфические предметные области. Например, при работе с химической или машиностроительной документацией требуется корректная обработка формул, чертежей и ссылок на нормативные документы.

В таких случаях архитектура RAG дополняется специализированными парсерами и модулями распознавания таблиц и схем. Компания «Северсталь-инфоком» разработала чат-бот на основе ИИ для автоматизированного аудита процессов ТОиР. Система базируется на методологии техническое обслуживание и ремонт оборудования с учётом надёжности (ТООН) и использует 15-летний массив накопленной экспертизы.

В структуре Ростеха пошли дальше и создали корпоративного ИИ-помощника, который самостоятельно формирует отчёты. Система взаимодействует с обширным комплексом

нормативных документов, регламентов и стандартов. Особенность решения заключается в применении метода «цепочки рассуждений». ИИ-агент последовательно выполняет задачи: анализирует смысл запроса, создает алгоритм для извлечения необходимых данных, проверяет их корректность и затем формирует итоговый отчет.

В Научно-исследовательском институте карбамида (НИИК) внедрили ИИ-ассистента Docora AI для работы со специфической инженерной и химической документацией. Система обучалась на материалах по производству карбамида, включая технологические формулы, принципиальные схемы и чертежи.

С 1 января 2025 года в России введён в действие ГОСТ Р 71539-2024 «Искусственный интеллект. Процессы жизненного цикла системы искусственного интеллекта».

Таким образом, можно отметить, что автоматизированный контроль соблюдения технологических регламентов, проверка актуальности конструкторской документации, мониторинг выполнения требований промышленной безопасности – всё это задачи, где ИИ выступает инструментом обеспечения нормативной дисциплины.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина

© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, 2026

УДК 524

В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, СГУГиТ

РОЛЬ НАУЧНОГО И КОНСТРУКТОРСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВОСИБИРСКА В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ

Первый в истории человечества искусственный спутник Земли – «Спутник-1» СССР запустил 4 октября 1957 года, открыв космическую эру. 12 апреля 1961 года, последовал не менее выдающийся успех – Ю.А. Гагарин совершил первый в истории человечества полет на корабле «Восток-1». В России этот день ежегодно отмечается как День космонавтики.

Запуск корабля «Восток-6» с первой женщиной-космонавтом В. В. Терешковой состоялся 16 июня 1963 года. Старт был произведён с космодрома Байконур. Данный полёт ознаменовал начало участия женщин в программах пилотируемой космонавтики. 18 марта 1965 года лётчик-космонавт СССР А.А. Леонов совершил первый в мире выход в открытый космос с борта космического корабля «Восход-2». Таким образом, эта серия успехов заложила фундамент развития космической области в стране и усилила конкуренцию между государствами в космической гонке.

Цель исследования направлена на анализ основных исторических событий в области астрономии и космонавтики, которые сыграли значимую роль в развитии этой отрасли в России и мире. Статья ставит перед собой следующие задачи: выявление ключевых исторических событий; исследование вклада Новосибирска и его научных и промышленных организаций в развитие астрономии и космонавтики; популяризация научного знания; сохранение исторической памяти.

Ещё в начале XX века была рассчитана «трасса Кондратюка» – энергетически оптимальный маршрут полёта к Луне, основанный на использовании гравитационных манёвров. Идея заключается в выводе космического аппарата на окололунную орбиту не прямым путём, а через промежуточную орбиту искусственного спутника Земли с последующим переходом на траекторию к Луне. Это позволяет существенно экономить топливо, что критически важно для реализации пилотируемых лунных миссий, и именно благодаря ей стала возможна миссия «Аполлона-11» по пилотируемому полёту на Луну в 1969 году.

В середине-конце XX века в СССР активно развивалось оборудование для систем жизнеобеспечения, контроля и научных исследований в космической среде. Немаловажную роль в его производстве играли предприятия Новосибирска. Благодаря упорному труду учёных и инженеров 19 апреля 1971 года была запущена первая в мире долговременная орбитальная станция «Салют», открывшая эпоху длительных космических экспедиций.

В 1950-х годах советский инженер-конструктор Валентин Николаевич Авдеев разработал уникальную серию стержневых радиоламп, которые стали известны, как «лампы Авдеева». Приборы представляли собой элементы для малогабаритных и высокоэффективных усилителей СВЧ-сигналов. Лампы Авдеева, обладая высокой радиационной стойкостью и способностью работать в экстремальных условиях, нашли широкое применение в советской космической технике. По надёжности и защищённости эти устройства превосходят даже современные экранированные полупроводниковые приборы. Это стало важным шагом в развитии космической техники и привело к тому, что 17 июля 1975 года состоялась стыковка космических советского «Союза-19» (в котором использовались эти лампы) и американского «Аполлона».

Активное участие в разработке и производстве систем управления и энергоснабжения, а также научных устройств для орбитальных аппаратов принимали Новосибирский приборостроительный завод (НПЗ), Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и другие научно-производственные организации Новосибирска. С 1968 по 1981 годы на орбиту был выведен 31 спутник системы «Метеор», оснащённый техникой их производства. Также продукция НПЗ применялась в спутниковых системах навигации и дистанционного зондирования Земли. Большой вклад предприятия Новосибирска внесли в постройку орбитальной станции «Мир», введённой в эксплуатацию 20 февраля 1986 года.

Научный руководитель – специалист УНЦ «Планетарий» СГУГиТ Л. И. Горохова

© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, 2026

УДК 629.78

В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, Р. А. Ложков, СГУГиТ

ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО, РОБОТОТЕХНИКА ПОД ВОДОЙ И В КОСМОСЕ

Робототехника – междисциплинарная наука и область инженерной практики, изучающая проектирование, конструирование, эксплуатацию и применение роботов [1]. Целью данной статьи является изучение современных технологий в робототехнике, рассмотрение областей применения, анализ преимуществ и недостатков различных разработок.

Роботов классифицируют по множеству признаков, но одним из ключевых является их назначение и среда использования. Существуют промышленные роботы для автоматизации производства и выполнения задач, таких как сборка, сварка и покраска. Бытовые роботы – это помощь в повседневной жизни, и они подразделяются на персональные и профессиональные. Военные роботы для спецоперации, включая разведку, нанесение ударов, разминирование и патрулирование [2].

Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) – это направление подводной робототехники, применяемое как в гражданских целях (изучение океана), так и в военных (патрулирование, поиск мин). В 2020 году российский АНПА «Витязь-Д» успешно достиг дна Марианской впадины, погрузившись на глубину 10 028 метров, став первым в мире полностью автономным аппаратом, достигшим этой точки [3, 4].

«Клавесин-1Р» представляет собой АНПА, разработанный для осуществления исследовательских работ на значительных глубинах, в частности, для изучения рельефа морского дна хребта Ломоносова. Данное устройство, имеющее форму, сходную с торпедой, обладает возможностью погружения на глубину до 6000 метров и способно автономно перемещаться до 300 км. «Клавесин-1Р» оснащен различным оборудованием, таким как электромагнитный искатель, видеокамера и акустический профилограф. К недостаткам относится низкая скорость, недостаточная автономность и чёткость изображения [5].

«REMUS» – это серия автономных подводных аппаратов, спроектированных Океанографическим институтом в Вудс-Хоул, США. Модель REMUS 6000 имеет глубину погружения до 6000 метров, скорость до 9,3 км/ч и работает до 22 часов.

Несмотря на то, что REMUS 6000 превосходит «Клавесин-1Р» по ряду характеристик, российская модель адаптирована к сложным арктическим условиям, обладает более простой и надежной конструкцией и значительно более низкой стоимостью [6].

В условиях космической станции, где выход в открытый космос сопряжен с риском, роботы способны выполнять широкий спектр задач, от обслуживания оборудования до сложных ремонтных работ и монтажа.

«Теледроид» – это экспериментальный робот, работающий в качестве аватара, который копирует движения оператора. Данный механизм наделён улучшенной моторикой в сравнении с человеческими возможностями и способен выполнять типовые операции самостоятельно. Созданием устройства занимались Научно-производственное объединение «Андроидная техника» совместно с Ракетно-космической корпорацией «Энергия», Россия [7].

Основная задача «Теледроида» – возведение обитаемой станции на Луне до прибытия космонавтов.

«Астроби» – роботизированная система, разработанная американским космическим агентством NASA для помощи астронавтам на борту Международной космической станции (МКС). Система состоит из трех кубботов, названных мёдом, шмелём и королевой, длина каждого робота 32 см, оснащенная электроприводной системой вентилятора, мультимодальными датчиками и модульными интерфейсами полезной нагрузки. Недостатком кубботов является ограниченная автономия, Функционирование «Астроби» обусловлено запрограммированными алгоритмами, что ограничивает их возможности в условиях нештатных ситуаций.

«Теледроиды» характеризуются повышенной гибкостью и способностью к адаптации, поскольку оператор может быстро реагировать на изменяющеюся обстановку и принимать решения в реальном времени [7, 8].

В перспективе ожидается прогресс в области робототехники, связанный с расширением их способности к самостоятельной работе в различных средах деятельности человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Робототехника. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Робототехника 13.01.26

2. Роботы: какими они бывают. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://rb.ru/stories/robotics-dictionary/ 13.01.26

3. АНПА для арктического шельфа. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://magazine.neftegaz.ru/articles/arktika/667203-anpa-dlya-arkticheskogo-shelfa/ 14.01.26

4. «Витязь» в Марианской впадине. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://fpi.gov.ru/press/sobytiya/vityaz-v-marianskoy-vpadine/ 15.01.26

5. Проекты автономных необитаемых подводных аппаратов «Клавесин». Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://topwar.ru/101467-proekty-avtonomnyh-neobitaemyh-podvodnyh-apparatov-semeystva-klavesin.html 15.01.26

6. REMUS 6000 Глубоководный поиск территорий. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www2.whoi.edu/site/osl/vehicles/ remus-6000/ 16.01.26

7. Роскосмос представил макет антропоморфного робота «Теледроид». Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/news/650247/ 16.01.26

8. Астроби. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://www.nasa.gov/astrobee/ 17.01.26

Научный руководитель – ст. преподаватель И. В. Парко

© В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, Р. А Ложков, 2026

УДК 661.6

В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев, СГУГиТ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАФЕНА

Графен представляет собой двумерную аллотропную модификацию углерода, структура которой образована одноатомным слоем, объединённых в гексагональную кристаллическую решётку. Цель исследования является изучение характеристик графена и рассмотрение возможностей применения данного материала в различных отраслях.

Теоретическое рассмотрение структуры отдельного графитового слоя велось ещё в середине XX века, однако длительное время такая структура считалась невозможной в свободном состоянии. Термин «графен» был введён в 1986 году исследовательской группой под руководством Бёма, образовавшись от слова «графит» с добавлением суффикса, характерного для ароматических углеводородов [1, 2].

Графен был впервые экспериментально получен в 2004 году Андреем Геймом и Константином Новосёловым в Манчестерском университете. В процессе исследований свойств углеродных материалов, в частности графита, учёные применили метод механического отслоения с использованием обычной клейкой ленты. Последовательно наклеивая и отрывая скотч от поверхности графита, они добивались всё более тонких плёнок. После тщательного анализа был выделен стабильный монослой атомов углерода – графен [3].

Уникальные конструкционные особенности графена включают:

– особая механическая прочность – графен превышает аналогичный показатель прочности для стали в двести раз при сопоставимой толщине образцов;

– высокая электропроводность и теплопроводность – подвижность носителей заряда в графене является рекордной среди известных материалов. Его теплопроводность в 10 раз превышает теплопроводность меди;

– гибкость и прозрачность – монослой графена поглощает лишь около 2,3 % падающего света в видимом диапазоне, оставаясь практически прозрачным;

– химическая инертность и стабильность – материал устойчив к воздействию многих агрессивных сред, что расширяет диапазон условий его эксплуатации;

– самовосстанавливающиеся свойства – при введении в состав бетонов или полимеров графен может способствовать проявлению «умных» свойств, например, частичному самовосстановлению микротрещин [3, 4].

Графен находит применение в разнообразных сферах:

– электроника и оптоэлектроника. На основе графена создаются высокочастотные транзисторы (с рабочей частотой свыше 150 ГГц), гибкие и прозрачные сенсорные экраны, а также компоненты для нового поколения аккумуляторных батарей с улучшенными характеристиками;

– энергетика. Высокая прозрачность и проводимость позволяют использовать графен в качестве электродов в солнечных элементах, повышая их эффективность.

– медицина и биотехнологии. Разрабатываются высокочувствительные биосенсоры, системы адресной доставки лекарственных препаратов.

– создание защитных материалов. Исследования показали, что многослойные графеновые структуры могут рассеивать ударную энергию в два раза эффективнее, чем кевлар, открывая путь к производству сверхлёгкой бронезащиты.

– строительство и композитные материалы. Добавление графена в бетонные смеси существенно увеличивает их прочность на сжатие и изгиб, а также ускоряет процесс твердения.

– авиация и транспорт. Лёгкость, прочность и гибкость графена востребованы при создании новых материалов для авиа- и автомобилестроения. В 2018 году был представлен первый в мире беспилотный летательный аппарат, планер которого имел графеновое покрытие [5].

Перспективы использования графена продолжают расширяться, и с каждым годом появляются новые разработки, демонстрирующие его потенциал. Внедрение таких материалов способно совершить прорыв в разработке долговечных и устойчивых конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Что такое графен и как он изменит нашу жизнь. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://trends.rbc.ru/trends/industry/5edfa78d9a79473224e8cfed 15.02.26

2. В 200 раз прочнее стали, в 1000 раз легче бумаги. Удивительный материал – графен. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://hrv-club.ru/articles/v-200-raz-prochnee-stali-v-1000-raz-legche-bumagi-udivitelnyy-material-grafen 18.02.26

3. Нобелевская премия по физике – 2010. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/431427/Nobelevskaya_premiya_po_fizike_ 2010 17.02.26

4. 20 лет графену: от лабораторного открытия до революции в науке и технологиях. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www.securitylab.ru/analytics/554019.php 20.02.26

5. Графен – реальность и прогнозы: применение в энергетике и электронике (2 часть). Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://ritm-magazine.com/ru/public/grafen-realnost-i-prognozy-primenenie-v-energetike-i-elektronike-2-chast 21.02.26

Научный руководитель – ст. преподаватель И. В. Парко

© В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев, 2026

УДК 661.6

В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев, СГУГиТ

ГРАФЕН, НОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ

Графен – это аллотропная модификация углерода, представляющая из себя моноатомный слой. В нем атомы формируют гексагональную кристаллическую структуру, располагаясь в одной плоскости. Статья посвящена изучению уникальных характеристик графена и сравнительному анализу нового материала с существующими.

Графен превосходит сталь по прочности примерно в 200 раз, обладая при этом чрезвычайно малой массой и высокой гибкостью. Предел прочности на растяжение этого материала достигает 130 ГПа, выдерживая деформацию до 20 процентов от исходного размера. Движение электронов в графене аналогично частицам, не имеющих массы, что что приводит к высокой скорости передвижения электрического заряда. Ввиду указанного качества, графен можно сличать оптимальным материалом для изготовления транзисторов, работающих на высокой частоте. Способность графена проводить тепло достигает 5000 Вт на метр-кельвин – это значительно выше, чем у меди.

В диапазоне длин волн графен поглощает 2,3 % падающего света, сохраняя высокую прозрачность в видимой области спектра. Указанные свойства делают графен востребованным в производстве прозрачных электродов и дисплейных устройств. Графен находит применение в различных областях, включая электронную промышленность и медицину. Благодаря свойствам графена стало возможным создание транзисторов с рабочей частотой более 150 ГГц, гибкие сенсорные экраны. В настоящее время проводятся исследования по разработке процессоров на основе графена.

В сфере энергетики графен используется в солнечных батареях, поскольку его светопроницаемость с электропроводностью обуславливают пригодность для создания электродов. Созданы накопители энергии и батареи с электродами на основе графена, демонстрирующие превосходные показатели касательно быстроты накопления заряда.

Данный материал применяется в конструировании биологических сенсоров, целевых систем транспортировке медикаментов. Графен представляет значительный интерес для построения нейронных интерфейсов и имплантируемых устройств нового поколения.

Графеновые структуры обладают способностью поглощать ударные нагрузки с эффективностью, вдвое превосходящей кевлар, что открывает перспективы для разработки высокоэффективных снаряжений с минимальным весом. Несмотря на впечатляющие достижения, внедрение графена в промышленность сталкивается с рядом проблем: получение высококачественного графена в больших количествах остается сложной задачей; высокая стоимость; интеграция графена в существующие технологии требует дополнительных исследований; графен может окисляться на воздухе, что снижает его проводимость.

Путь от простого опыта с использованием скотча до масштабного промышленного производства является примером того, фундаментальная наука может привести к

технологическому прорыву. В настоящее время графен приближается к новому этапу своего развития. Технологии совершенствуются, стоимость снижается, а области применения продолжают расширяться. Особенно перспективными выглядят возможности его использования в квантовых вычислениях, нейронных интерфейсах и сфере альтернативной энергетики.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина
© В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев, 2026

УДК 763
В. Р. Костылева, Р. А. Ложков, СГУГиТ

РОССИЙСКИЙ ЛИТОГРАФ ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Литограф – это оборудование, используемое в производстве микросхем для нанесения рисунка на кремниевые пластины. Процесс называется фотолитографией и заключается в следующем: на поверхность основы наносится плёнка фоточувствительного полимера; слой фоторезиста подвергается облучению ультрафиолетовым светом, проходящим через маску [1, 2].

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр» осуществило первую демонстрацию литографа, обладающего разрешающей способностью 350 нм. Цель исследования заключается в изучении нового отечественного прибора и перспектив развития.

Маска содержит прозрачные и непрозрачные области, формирующие детали требуемого рисунка. Вследствие излучения, структура фоторезистора изменяется в освещенных областях. Ненужные участки материала удаляются, на поверхности основы формируется рельефное изображение, повторяющее контуры фотошаблона [2].

В отличие от предшествующих российских аналогов, данная установка характеризуется улучшенными параметрами: в качестве источника излучения впервые в мире применен твердотельный лазер, заменивший ртутные лампы, что позволило увеличить выходную мощность, улучшить энергоэффективность, срок службы и уменьшить ширину спектра излучения.

Разрешающая способность составляет 350 нм при рабочей длине волны 365 нм, соответствующей стандарту i-line литографии. Максимальный диаметр подложек достигает 200 миллиметров, рабочая зона расширена до 22 на 22 мм, что значительно превышает предыдущие параметры в 3,2 на 3,2 мм. Масса литографической установки составляет 3500 кг. Производитель гарантирует эксплуатационную надежность оборудования на протяжении не менее пяти лет [3, 4].

Относительно российских литографических установок можно отметить ряд ограничений: скорость и точность отечественного литографа могут уступать зарубежным аналогам; процесс изготовления микроэлектронных компонентов предполагает наличие не только литографического оборудования, но и разветвленной инфраструктуры, включающей в себя высококачественные материалы и системы контроля [5].

Данное устройство эффективно используется в различных отраслях, в которых отсутствует необходимость высокой плотности размещения транзисторных элементов, включая контрольные системы, военно-промышленные комплексы, силовую электронику, датчики и измерительные приборы.

Создание литографа с разрешением 350 нм – это только первый шаг. В скором времени будет представлен отечественный литограф, позволяющий изготавливать микросхемы с топологическим размером 130 нм. Последующей целью станет разработка литографической системы с разрешением 90 нм, а к 2028 году Российская Федерация планирует освоить выпуск чипов по 28-нанометровой технологии [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В ЗНТЦ представили первый отечественный литограф. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/news/895738/ 16.01.26

2. Лапшинов Б.А. Л 24 Технология литографических процессов. Учебное пособие. Московский государственный институт электроники и математики. М., 2011 – с. 95

3. ЗНТЦ запускает поставки первого российского литографа с разрешением 350 нм. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cta.ru/news/cta/182293. html 17.01.26

4. В ЗНТЦ создали первый в РФ литограф с топологией 350 нанометров. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://news.rambler.ru/army/54429867-v-zntts-sozdali-pervyy-v-rf-litograf-s-topologiey-350-nanometrov/ 18.01.26

5. Может ли Россия стать независимой в микроэлектронике? Что значит первый фотолитограф 350 нм и где его реально применят. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ixbt.com/live/offtopic/mozhet-li-rossiya-stat-nezavisimoy-v-mikroelektronike-chto-znachit-pervyy-fotolitograf-350-nm-i-gde-ego-realno-prime nyat.html 19.01.26

6. Россия планирует завершить создание литографа на 130 нм в 2026 году. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://www.asms.ru/news/rossiya-planiruet-zavershit-sozdanie-litografa-na-130-nm-v-2026-godu.html 22.01.26

Научный руководитель – ст. преподаватель И. В. Парко

© В. Р. Костылева, Р. А Ложков, 2026

УДК 539.123

В. Р. Костылева, В. В. Пучинская, СГУГиТ

БАЙКАЛЬСКИЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП

Глубоководный нейтринный телескоп Baikal-GVD, размещенный в озере Байкал на глубинах от 750 до 1300 метров, предназначен для обнаружения и анализа нейтрино высоких энергий, которые исходят от космических объектов.

Проект, является частью Глобальной нейтринной сети (GNN), открывает новые горизонты в исследовании процессов, происходивших во Вселенной в далеком прошлом [1]. Цель исследования заключается в изучении байкальского нейтринного телескопа и проведении сравнительного анализа нового прибора с существующими.

Байкал служит естественным барьером, минимизирующим влияние нежелательных сигналов на работу детекторов. Принцип действия телескопа основан на регистрации черенковского излучения, возникающего при взаимодействии нейтрино с атомами воды. В результате столкновения рождаются быстрые частицы, которые, двигаясь в воде со сверхсветовой скоростью, испускают голубые вспышки света. Эти вспышки фиксируются оптическими модулями, расположенными на тросах, образующих структуру телескопа. Анализируя данные с сотен модулей, ученые восстанавливают направление и энергию пролетевшего нейтрино [2].

Достоинства Байкальского нейтринного телескопа обусловлены уникальными характеристиками озера: пресная вода Байкала содержит значительно меньше радиоактивных элементов, чем морская вода, что снижает количество ложных сигналов и повышает чувствительность телескопа. Большая глубина обеспечивает защиту от космических лучей и других помех, позволяя регистрировать нейтрино с высокой точностью. Baikal-GVD является важным элементом GNN, наряду с ANTARES, KM3NeT и IceCube. Эти детекторы образуют глобальную сеть, позволяющую вести всестороннее наблюдение за нейтринным небом [1, 3].

Основное различие между Baikal-GVD и другими нейтринными телескопами, такими как KM3NeT, заключается в их местоположении. KM3NeT находится на дне Средиземного моря, в то время как Baikal-GVD – в пресных водах озера Байкал. Это различие обеспечивает Байкальскому телескопу преимущество в виде более низкого уровня радиоактивного фона [4].

Команда астрофизиков под руководством Сергея Троицкого, ведущего научного сотрудника Института ядерных исследований Российской академии наук, провела анализ данных, полученных с помощью телескопа Baikal-GVD в период с 2018 по 2024 год. Изучение восьми потоков нейтрино экстремально высоких энергий в диапазоне от 214 до 1200 тераэлектронвольт (ТэВ) продемонстрировало, что значительная их часть возникла в пределах диска нашей Галактики. Вероятность этого составляет 99,97 %, что указывает на то, что от 26 % до 49 % этих частиц формируются непосредственно внутри Млечного Пути [5].

Данное открытие противоречит актуальным научным представлениям, которые отводят на долю Галактики менее 10 % нейтрино высоких энергий. Полученные результаты требуют пересмотра общепринятых теорий и моделей, описывающих формирования нейтральных частиц. Анализ данных Baikal-GVD подтверждает предыдущие измерения обсерватории IceCube на Южном полюсе и указывает на значительный вклад Млечного Пути в общий поток нейтрино высокой энергии [6].

Возведение данного комплекса запущено в 2015 году. В последующие несколько лет запланировано расширение функциональности телескопа путём размещения нескольких тысяч нейтринных сенсоров на дне озера Байкал, на удалении 3,5 км от береговой линии. Данные работы позволят телескопу занять позицию одной из наиболее масштабных и восприимчивых нейтринных обсерваторий в мире. К 2027 году запланированный размер телескопа должен достичь приблизительно одного кубического километра [6, 7].

Вместе с другими проектами, такими как Тихоокеанский нейтринный эксперимент (P-ONE), строящийся у острова Ванкувер, Baikal-GVD расширит возможности исследований нейтрино в диапазоне энергий от ТэВ до петаэлектронвольт (ПэВ) в южном небе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Baikal-GVD. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://baikal-gvd.jinr.ru/ 11.01.26

2. Байкальский подводный нейтринный телескоп. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Байкальский_ подводный_нейтринный_телескоп11.01.26

3. Г. И. Новиков, И. В. Парко, Нейтринный телескоп на дне озера. // СибОптика-2022. Актуальные вопросы высокотехнологичных отраслей Том 8 №2 –Новосибирск: СГУГиТ, 2022. – 145 с.

4. KM3NeT – нейтринный телескоп нового поколения. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://www.km3net.org/ 12.01.26

5. Учёные подтвердили «нейтринную аномалию» с помощью данным с телескопа Baikal-GVD. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://zhukovsky.life/news/1007/ 12.01.26

6. Российские астрофизики обнаружили «нейтринную аномалию». Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://hi-tech.mail.ru/news/120413-rossijskie-astrofiziki-obnaruzhili-nejtrinnuyu-anomaliyu/ 13.01.26

7. Осцилляции нейтрино: перспективы практического применения в астрономии. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ostsillyatsii-neytrino-perspektivy-prakticheskogo-primeneniya-v-astronomii/viewer 14.01.26

Научный руководитель – ст. преподаватель И. В. Парко

© В. Р. Костылева, В. В. Пучинская, 2026

УДК 004.7:004.056.5

И. К. Кравцов, А. А. Кисленко, СГУГиТ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СХЕМ

В условиях современной цифровой трансформации промышленности и роста киберугроз, уровень информационной безопасности организаций напрямую зависит от актуальности и полноты документации их сетевой инфраструктуры. По отраслевым данным, большинство инцидентов информационной безопасности усугубляются из-за использования устаревших или неполных сетевых схем, что затрудняет локализацию угроз, увеличивает время простоя и нарушает требования регуляторов (ФСТЭК России, ГОСТ Р 57580, ISO/IEC 27001). Существующие коммерческие решения требуют значительных лицензионных затрат, часто обладают закрытой архитектурой и не поддерживают широкий спектр отечественного сетевого оборудования, что в условиях курса на технологический суверенитет актуализирует задачу создания импортозамещающего инструмента на базе открытых технологий, способного обеспечить гибкость и масштабируемость.

Основной целью исследования является создание программного комплекса для автоматического построения физических (L1) и логических (L2-L3) схем компьютерных сетей на основе телеметрии активного оборудования. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

провести сравнительный анализ существующих аналогов и сформировать функциональные требования;

разработать модульную архитектуру системы на языке Python;

создать модуль безопасного сбора данных через стандартные протоколы (SSH, SNMP, LLDP, CDP, NETCONF) в режиме read-only;

спроектировать алгоритмы автоматического обнаружения топологии и механизмы нормализации разнородных данных;

разработать подсистему визуализации на базе Graphviz и D3.js.

Содержание планируемых исследований включает проектирование системы, ориентированной на промышленные предприятия, телекоммуникационные компании и государственный сектор. Методология разработки будет базироваться на использовании библиотек Netmiko и NAPALM для унифицированного опроса оборудования различных вендоров без внесения изменений в рабочие конфигурации. Планируется реализация аналитического движка, коррелирующего данные протоколов канального и сетевого уровня для построения графа связей с поддержкой версионности изменений инфраструктуры. Визуализация будет реализована через двухуровневый подход: автоматическая компоновка графов и интерактивный веб-интерфейс, не требующий установки клиентского ПО. Особое внимание в проекте уделяется безопасности: хранение учетных данных в зашифрованном виде, развертывание в изолированном сегменте сети и строгий контроль прав доступа.

Выводы: создание программного комплекса на стадии планирования демонстрирует высокую научно-техническую обоснованность и практическую востребованность в условиях импортозамещения и цифровизации промышленности, применение открытого стека технологий позволит снизить совокупную стоимость владения решением относительно зарубежных аналогов при сохранении необходимого функционала, а планируемая архитектура обеспечивает вендор-независимость, безопасность эксплуатации и возможность отраслевой кастомизации.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© И. К. Кравцов, А. А. Кисленко, 2026

УДК 681.7.02

Е. Е. Кузнецова, А. С. Загорулько, НАТК им. Б. С. Галущака

ТУННЕЛЬ ДНЕВНОГО СВЕТА

В настоящее время оптическое приборостроение активно развивается не только в военном направлении, но и в гражданском. Разрабатываются различные устройства, которые упрощают повседневную жизнь человека. В связи с высокой стоимостью и большими затратами на электропотребление, было разработано устройство, позволяющее использовать солнечный свет непосредственно в зданиях. Оно представляет собой купол, встроенный в крышу, куда поступает дневной свет. Далее лучи попадают на светоотражающую трубу, и поступает в помещение, проходя через рассеиватель. Благодаря наличию рассеивателя в плафоне помещение равномерно освещается дневным светом.

Данная конструкция практична для помещений, где по техническим причинам невозможна или непрактична установка традиционных фасадных или мансардных окон. Их можно установить для освещения чердачных, подсобных помещений, ванной комнаты, гаражей. Туннели дневного света экологичны и не требуют электричества. Эти устройства могут служить как основным, так и дополнительным источником света в вечернее время.

Целью работы было сконструировать туннель дневного света. Для этого была создана 3D-модель устройства.

Свет, поступающий под углом больше критического, многократно отражается о границы оболочки и распространяется вдоль светопроводной шахты. По такому же принципу работают световоды. Либо можно использовать трубы с зеркальным напылением внутри.

В качестве купола разработана полусфера из полиметилметакрилата (ПММА), представляющую собой линзу Френеля – оптическую деталь со сложной ступенчатой поверхностью. ПММА является лёгкой и прочной альтернативой стеклу, обладая высокой ударопрочностью, хорошей светопропускаемостью и устойчивостью к атмосферным воздействиям. Типичная линза Френеля состоит из концентрических кольцевых сегментов, каждый из которых имеет определенный угол наклона поверхности и свой угол преломления. Такие линзы позволяют эффективно собирать солнечный свет, направлять его вдоль оси трубы без сильной фокусировки и распределять его по большим площадям. Чтобы сформировать большой угол захвата светового пучка, был подобран диаметр линзы Френеля, равный 300 мм.

Световая шахта представляет собой металлическую трубу с отполированной внутренней поверхностью, изготовленную из металлизированного полиэстера. Внутренний диаметр трубы был выбран 290 мм. Это стандартный размер, который подходит для монтажа купола, обеспечивая достаточно места для крепления линзы на торце трубы и свободного прохождения светового пучка лучей.

При создании модели решено дополнительно установить солнечную панель на рассеиватель изготовленный из акрила, представляющий собой светильник с диодами. Диаметр плафона выбран 135 мм. Днем солнечная панель преобразует солнечный свет в электричество, которое накапливается в аккумуляторе. С наступлением темноты или при недостаточном освещении аккумулятор питает энергией светодиодную лампу. Это обеспечивает полную энергонезависимость и позволяет экономить на электроэнергии. Для примера рассмотрим аккумулятор с напряжением 3,7 В и ёмкостью 3600 мАч. Если лампа потребляет 1 Вт, то теоретическое время ее работы составит около 9 часов. Это позволяет уменьшить светопотери и повысить производительность туннеля дневного света.

Размещение солнечной панели внутри световой шахты обеспечивает ряд преимуществ. Во-первых, она оказывается полностью защищена от пыли, осадков и загрязнений, что исключает потерю эффективности из-за необходимости частой очистки. Во-вторых, внутреннее расположение предотвращает перегрев панели, характерный для наружного монтажа, благодаря чему КПД фотоэлектрического преобразования остается стабильным. В-третьих, такая компоновка не нарушает архитектурный облик здания и не создает дополнительной ветровой нагрузки на кровлю. Наконец, панель, установленная непосредственно на пути светового потока, позволяет использовать избыток дневного освещения для генерации электроэнергии, которая запасается в аккумуляторе и обеспечивает работу светодиодного светильника в темное время суток. В результате система становится полностью автономной и практически не требует обслуживания.

Эффективность работы туннелей дневного света напрямую зависит от количества солнечной радиации. В зонах с большим количеством света установка туннелей позволяет практически полностью заместить дневное электрическое освещение и эффективно заряжать встроенный аккумулятор для работы светодиодного светильника в вечернее время.

Научный руководитель – преподаватель Д.Н. Романец

© Е. Е. Кузнецова, А. С. Загорулько, 2026

УДК 004.056:004.8

А. А. Ласыгин, СГУГиТ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Искусственный интеллект становится одним из ключевых инструментов развития современных систем информационной безопасности, что обусловлено ростом объёмов обрабатываемых данных, усложнением цифровых инфраструктур и постоянным увеличением числа киберугроз. Современные информационные системы функционируют в условиях высокой

динамики, распределённости и тесной интеграции различных сервисов, что существенно осложняет применение традиционных методов защиты. В этих условиях использование технологий искусственного интеллекта приобретает особую актуальность, поскольку позволяет автоматизировать анализ событий безопасности и повысить эффективность выявления угроз.

Анализ перспектив применения технологий искусственного интеллекта в сфере информационной безопасности показывает, что наиболее значимый эффект достигается при использовании поведенческих моделей и методов анализа аномалий. Алгоритмы машинного обучения и нейросетевые модели позволяют выявлять отклонения от нормального функционирования системы, фиксировать скрытые этапы многоступенчатых атак и обнаруживать ранее неизвестные сценарии нарушений безопасности. Применение ИИ способствует переходу от сигнатурных механизмов защиты к адаптивным системам, ориентированным на контекст и динамику происходящих процессов.

Использование искусственного интеллекта также позволяет существенно повысить эффективность реагирования на инциденты информационной безопасности. Интеллектуальные системы способны автоматизировать принятие решений по блокировке подозрительной активности, ограничению доступа к ресурсам и сегментации сети, что снижает временные задержки между обнаружением угрозы и реализацией защитных мер. Основными технологиями, применяемыми в данной области, являются методы машинного обучения, глубокие нейронные сети, алгоритмы кластеризации и прогнозирования, а также интеллектуальный анализ больших данных.

Перспективным направлением развития является создание автономных систем киберзащиты, способных самостоятельно адаптироваться к изменениям внешней среды и корректировать стратегии защиты без непосредственного участия человека. Кроме того, технологии искусственного интеллекта активно применяются для анализа сетевого трафика, обнаружения вредоносного программного обеспечения, противодействия фишинговым атакам и мониторинга активности пользователей. Существенный потенциал ИИ проявляется также в области прогнозирования угроз и оценки рисков, что позволяет предотвращать инциденты ещё на этапе их формирования.

Вместе с тем внедрение искусственного интеллекта в системы информационной безопасности сопровождается рядом проблем, включая зависимость эффективности алгоритмов от качества обучающих данных, сложность интерпретации результатов работы моделей и уязвимость самих интеллектуальных систем к целенаправленным воздействиям. Дополнительными факторами риска являются высокая потребность в вычислительных ресурсах и необходимость соблюдения нормативных требований в области защиты информации и персональных данных. Указанные ограничения требуют комплексного подхода и дальнейших исследований, направленных на повышение надёжности и устойчивости интеллектуальных средств защиты.

Интеграция искусственного интеллекта в сферу информационной безопасности открывает новые возможности для повышения устойчивости информационных систем и формирования адаптивных механизмов защиты. Однако эффективное развитие данного направления требует сбалансированного сочетания интеллектуальных технологий, традиционных средств безопасности и нормативно-правового регулирования, что определяет перспективы дальнейших научных и прикладных исследований в данной области.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© А. А. Ласыгин, 2026

УДК 621.7

Е. А. Лебедев, С. М. Данилов, СГУГиТ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ CAE-СИСТЕМ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДЕФЕКТОВ ЛИТЬЯ

Прогнозирование дефектов литья – процесс, позволяющий предсказать области появления дефектов в отливке ещё на стадии проектирования, для оптимизации технологии литья и

уменьшения объёма брака. Для прогнозирования дефектов используют специальное программное обеспечение – CAE-системы, обладающие широким функционалом и делающие процесс разработки многократно эффективнее. Основными преимуществами таких программ на стадии проектирования являются сокращение сроков вывода продукции и виртуальное тестирование гипотез. В данной статье рассматриваются 2 системы инженерного анализа: MagmaSOFT и ProCAST.

MagmaSOFT работает по принципу разбиения модели отливки на множество параллелепипедов, ступенчато просчитываемых в ходе анализа. Это позволяет проверять целый список параметров за одну проверку, а также работать с отливками массой до 50 т. MagmaSOFT ориентирован на серийное производство и охватывает литьё в оболочковые формы, в землю, литьё под давлением и по выгораемым моделям.

ProCAST – это программа разбивающая форму и отливку на элементы повторяющие сложную геометрию, позволяя производить более точный расчёт. К преимуществам этой программы относятся: точность термомеханики, работа с фазовым составом, расчёт турбулентных потоков и прогнозирование деформаций формы и оснастки. ProCAST делает акцент на остаточные напряжения и сложную физику процессов, а также является одной из самых точных программ на рынке.

Сравнение MagmaSOFT и ProCAST. Преимуществами MagmaSOFT в этом сравнении являются: автоматическое быстрое построение сетки, возможность управления процессом производства и экономикой, не имеющий аналогов модуль MAGMA для параллельной проработки нескольких параметров в ходе одной сессии, стабильность для крупных форма при литье в землю или в кокиль. ProCAST в свою очередь предлагает: высокую точность прогноза напряжений, идеальную работу со сталью и жаропрочными сплавами, расчёт турбулентных потоков, точную геометрию в сложных и тонкостенных элементах.

Вывод. Обе CAE-системы обладают преимуществами в своей сфере. MagmaSOFT подходит для серийного производства крупных отливок с упором в экономические показатели и производительность. ProCAST лучше проявит себя в разработке отливок со сложной геометрией, изготовленных из стали и жаропрочных сплавов, а также при работе с выгораемыми моделями.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина
© Е. А. Лебедев, С. М. Данилов, 2026

УДК 621.182
Г. Р. Лонгард, М. С. Баканов, ГБПОУ НСО «Новосибирский промышленно-энергетический колледж»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕЛЬТЬЕ

Для функционирования систем контроля, дистанционного и автоматического управления (СКУ) котельной либо теплового пункта необходимо надёжное обеспечение электроэнергией. Стабилизировать работу систем контроля и управления позволяет установка источников бесперебойного питания, которые заряжаются от электросети. Однако при ненадлежащем обслуживании СКУ аккумуляторы могут разрядиться или выйти из строя и не обеспечивать проектный ресурс автономной работы. Поэтому актуальным является вопрос обеспечения СКУ автономным стабильным источником электроэнергии.

Цель работы – разработать опытный образец установки выработки электроэнергии на основе элементов Пельтье, используя тепло котловой или сетевой воды.

Разрабатываемое изделие предназначено для установки на действующих, а также вновь монтируемых тепловых пунктах и водогрейных котельных в качестве источника питания для СКУ и зарядки источников бесперебойного питания. За основу изделия взята идея термоэлектрического генератор.

Основа термоэлектрической сборки – модуль Пельтье ТЕС-1-12706 40Х40 (ТВ 127-1.4-2.5), который является простейшим преобразователем тепловой энергии в электрическую.

При температуре горячей стороны 80 °С и холодной стороны 20 °С термоэлектрическая ячейка генерирует 0,023 В, в стандартном модуле Пельтье 127 ячеек, то есть ЭДС холостого хода примерно 3 В.

Разработанная схема изделия конструктивно представляет собой параллельно установленные теплообменные поверхности из квадрат-трубы, сечением 20х40 мм, между ними устанавливаются в ряд термоэлектрические модули Пельтье. По нечётным трубам циркулирует охлаждающая вода, по чётным – нагревающая, таким образом, стоящие между ними модули Пельтье с одной стороны нагреваются, с другой охлаждаются. При перепаде температур между нагреваемой и охлаждаемой сторонами 60-80 °С и хорошо организованном теплообмене, модули согласно паспортным данным, вырабатывают постоянный электрический ток 3,7 А напряжением 16,3 В.

Греющая вода – это котловая или сетевая вода, охлаждающая вода может браться из разных источников в зависимости от тепловых схем объекта.

Охлаждающий теплоноситель циркулирует через термоэлектрическую установку и охлаждает холодную сторону модулей Пельтье, и далее подаётся в первую ступень калорифера. Схема может быть с естественной или принудительной циркуляцией. Сам калорифер выполнен в две ступени: первая выполнена из поверхностей нагрева по которым циркулирует охлаждающая жидкость – эта ступень обеспечивает теплосъём с элементов Пельтье; вторая ступень выполнена из поверхностей нагрева, по которым циркулирует греющая котловая вода и обеспечивает нагрев воздуха до нужной температуры.

При выполнении исследования в мастерской «Машинист котлов» Новосибирского промышленно-энергетического колледжа был спроектирован прототип установки и проведены его испытания. Электрическая схема прототипа смонтирована на базе четырёх модулей Пельтье 40х40 мм, с возможностью включения трех режимов её функционирования: параллельное включение модулей, последовательное включение модулей и комбинированное включение модулей. Для измерения токовых характеристик применялись амперметр и вольтметр постоянного тока, мультиметр, в качестве нагрузки применяется вентилятор постоянного тока, напряжением 12 В, силой тока 0.24 А.

Температура греющей воды во всех режимах на входе 70 °С, на выходе 68 °С. Заданная температура охлаждающей воды на входе 23 °С, на выходе 22 °С. Расход охлаждающей воды 0,18 $м^3$/ч. За один час испытаний затраченная тепловая мощность 0,36 Вт, выработанная электрическая мощность 0,296 Вт.

На основе испытания прототипа термоэлектрической сборки можно сказать следующее:

1 наиболее выгодная схема на базе четырёх элементов – последовательное подключение (хватает мощности для работы вентилятора);

2 один элемент установки в условиях лаборатории низкое напряжение и слабую силу тока, для увеличения мощности нужно подключать больше модулей Пельтье;

3 установка обеспечивает стабильный нагрев горячей стороны модулей и стабильное охлаждение холодной стороны модулей, исключая их перегрев;

4 после отключения подачи горячего теплоносителя установка остывая в течение 25 минут продолжала вырабатывать электроэнергию 3В.

В целом испытания показали работоспособность прототипа. Предложенное решение позволит осуществить прямое преобразование тепловой энергии в электрическую и обеспечить бесперебойную работу СКУ.

Научный руководитель – преподаватель Д. С. Макарова

© Г. Р. Лонгард, М. С. Баканов, 2026

УДК 004.588
С. А. Лысенко, Р. Д. Придачин, С. А. Замащиков, СГУГиТ

ЧАТ-БОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ГЕЙМИФИЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ускорение цифровой трансформации социальных процессов сопровождается экспоненциальным ростом киберугроз, что выдвигает на первый план задачу формирования массовой киберграмотности. Особую уязвимость демонстрирует подростковая и молодежная аудитория, для которой цифровая среда является естественным хабом коммуникации, но не объектом критического осмысления. Традиционные образовательные форматы – лекции, семинары, текстовые пособия – оказываются малоэффективными в условиях клипового мышления и дефицита внимания. Возникает методологический разрыв между необходимостью формирования цифровых компетенций и инструментарием их передачи. Преодоление этого разрыва требует создания образовательных решений, органично встраивающихся в цифровую экосистему пользователя и трансформирующих процесс обучения в увлекательную деятельность.

Целью настоящей работы является разработка методологии и программной реализации чат-бота, обеспечивающего усвоение базовых принципов информационной безопасности через синтез теоретического контента и системы геймифицированных практических заданий.

В рамках достижения поставленной цели были последовательно решены следующие задачи:

– проведен анализ образовательных дефицитов в области ИБ у целевой аудитории и выявлены ключевые точки приложения геймификации;

– спроектирована модульная архитектура чат-бота, объединяющая обучающий, игровой и мотивационный компоненты;

– разработан оригинальный контент, охватывающий тематические кластеры: криптография, сетевая безопасность, социальная инженерия и нормативное регулирование;

– реализована система, включающая виртуальную валюту, уровневую систему и достижения, для поддержания долгосрочной вовлеченности пользователей.

В основе чат-бота «InfoZen» лежит многоуровневая архитектура, разработанная на базе фреймворка Aiogram 3 для Python. Ключевым преимуществом выбранного решения стала модульная организация кода, где каждый функциональный блок – будь то система игр, управления пользователями или образовательный контент – представляет собой независимый компонент с четкими интерфейсами взаимодействия.

Переход от файлового хранения JavaScript Object Notation (JSON) к реляционной базе данных My Structured Query Language (MySQL) стал важным этапом эволюции проекта. Продуманная схема базы данных включает таблицы для отслеживания прогресса пользователей, системы достижений, экономики игрового мира и структурированного образовательного контента. Это позволило реализовать сложные взаимосвязи между различными аспектами обучения и геймификации.

Функциональность бота органично распределена между несколькими взаимодополняющими модулями. Теоретический блок предоставляет доступ к базе терминов информационной безопасности, системе мини-уроков с последовательной навигацией и интерактивным тестам для проверки усвоения материала. Особое внимание уделено игровому модулю, который включает более десятка разноформатных активностей – от ежедневных боссов с уникальной механикой до кооперативного рейд-босса, криптографических тренажеров и аркадных форматов вроде "Поиска вируса" или "Лабиринта безопасности".

Мотивационная система построена вокруг продуманной экономики с внутренней валютой HackCoin, уровневым прогрессом и разветвленной системой достижений. Социальный аспект реализован через механику отрядов, личные сообщения между пользователями и совместное прохождение заданий, что создает дополнительный стимул для регулярного взаимодействия с платформой.

Разработанный чат-бот «InfoZen» представляет собой законченное образовательное решение, демонстрирующее эффективность синтеза микрообучения и геймификации в преподавании сложных технических дисциплин. Преодоление когнитивного барьера достигается за

счет интерактивного формата и немедленной обратной связи, что соответствует современным трендам цифровой педагогики.

Практическая значимость работы заключается в создании инструмента, способного массово и эффективно повышать уровень киберграмотности среди молодежи, что соответствует стратегическим задачам национальной политики в области образования и цифровой безопасности. Перспективы развития проекта связаны с расширением контентной базы, добавлением новых игровых механик и углублением интеграции с образовательными учреждениями. Модульная архитектура системы позволяет легко масштабировать функциональность и адаптировать бота под развивающиеся требования цифровой образовательной среды.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© С. А. Лысенко, Р. Д. Придачин, С. А. Замащиков, 2026

УДК 623.45
Д. Н. Любарец, С. Ю. Гаврилова, СГУГиТ

ПРИНЦИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КАССЕТНЫХ БОЕПРИПАСОВ

Данный тип вооружения вызывает споры из-за двойственного характера: с одной стороны – высокая результативность против рассредоточенных объектов, с другой – долгосрочная угроза гражданским лицам из-за несработавших элементов. Изучение необходимо для понимания военных и правовых аспектов, для этого необходимо:

1 выявить конструктивные особенности, тактические характеристики и гуманитарные проблемы кассетных боеприпасов, а также направления их модернизации;
2 проследить эволюцию разработок;
3 систематизировать типы и механизмы действия;
4 описать строение боеприпасов;
5 оценить сильные и слабые стороны;
6 определить векторы изменений.

Первые образцы подобных боеприпасов появились в XIX веке (шрапнель), массово применялись с 1939 года (немецкие SD-2 «Бабочка»). В 1943 году на Курской дуге использованы советские противотанковые авиабомбы (ПТАБ). Современные версии такого вооружения оснащаются интеллектуальными датчиками. По носителю делятся на авиационные, артиллерийские, ракетные. По начинке – осколочные, кумулятивные, зажигательные. Конструкция: герметичный контейнер, механизм вскрытия (взрыватель или таймер), десятки или сотни субоеприпасов со стабилизаторами. Плюсы: охват больших зон (гектары), поражение разных целей одним залпом. Минусы: рассеивание неточное, до 30 % элементов не взрываются, превращаясь в мины. Тенденции: внедрение самоликвидации, инфракрасных головок наведения, интеграция с дронами.

Боевая эффективность кассетных систем высока, однако не избирательность и риск для населения стимулируют переход к точечным высокоточным аналогам. Международные конвенции ограничивают их оборот, что ускоряет поиск альтернатив.

Научный руководитель – профессор, д-р. техн. наук, зав. кафедрой СУИиМ В. С. Айрапетян
© Д. Н. Любарец, С. Ю. Гаврилова ,2026

УДК 004.8
А. И. Лямкин, В. В. Куприянович, СГУГиТ

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В ЮРИСПРУДЕНЦИИ

Актуальность исследования обусловлена цифровой трансформацией государственного управления и правовой среды, выступающей необходимым условием достижения «цифровой

зрелости», закрепленной в национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года. Экспоненциальный рост объема юридически значимой информации, характеризуемый специалистами как «катастрофический», требует внедрения интеллектуальных систем, способных оптимизировать когнитивную нагрузку юристов и повысить эффективность правовой деятельности.

Цель исследования состоит в анализе основных направлений применения искусственного интеллекта (ИИ) в юриспруденции, а также в выявлении правовых и технологических рисков его использования.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: определить предпосылки внедрения ИИ в правовую сферу; охарактеризовать основные направления его применения в современной юриспруденции; сопоставить отечественный и зарубежный опыт использования интеллектуальных технологий; выявить ключевые риски и пределы автоматизации юридической деятельности.

Предпосылками интеграции ИИ в правовую сферу являются критическая интенсификация информационных потоков, необходимость минимизации субъективного фактора в правотворчестве и наличие стратегической базы, включая «Национальную стратегию развития искусственного интеллекта до 2030 года». Научным фундаментом данного процесса выступает юрисметрияр как дисциплина, обеспечивающая формализацию и измерение правовых параметров.

Основными направлениями применения ИИ в современной юриспруденции являются управление качеством правотворчества, развитие машиночитаемого права, а также использование интеллектуальных систем в судебной и правоохранительной деятельности. В частности, алгоритмы, в том числе основанные на GPT-X, рассматриваются как инструмент антикоррупционной экспертизы и выявления индикаторов коррупциогенных факторов. Наряду с этим разрабатываются концепции машиночитаемого права, предполагающие изложение правовых норм на формальных языках и автоматическое создание онтологий права. В судебной сфере технологии ИИ применяются для подбора релевантной практики, анализа обстоятельств дела и идентификации личности по биометрическим данным.

Сопоставление отечественного и зарубежного опыта демонстрирует вариативность подходов к внедрению ИИ в юридическую деятельность. В Российской Федерации акцент сделан на государственные платформы и корпоративные LegalTech-решения, включая систему «Нормотворчество», робот-юрист «Сбера» и «Цифровой юрист» «Мегафона». Так, например, в Китае реализована дорожная карта модернизации судебной системы, включающая автоматический анализ фактических обстоятельств дела. В международной практике зафиксированы случаи использования ChatGPT при подготовке мотивированной части судебных актов, что вызвало широкую дискуссию о допустимых пределах доверия к алгоритмам.

Особое значение имеют риски применения ИИ в юриспруденции. Согласно позиции Н. И. Касперской, современные системы ИИ представляют собой инструменты математической статистики, функционирующие на основе вероятностных расчетов, а не логического мышления. В юридической сфере, где определяющее значение имеют правовая определенность, причинно-следственные связи и обоснованность выводов, использование необъяснимых алгоритмов по модели «черного ящика» создает угрозу вынесения ошибочных, предвзятых, либо юридически ничтожных решений.

Исследования Белова В. М. и Косова Д. Л. подтверждают, что неспециализированные платформы, включая GPT-X, демонстрируют значительную частоту ошибок при анализе правовых норм. По разработанной ими шкале фиксируются ошибки 5-го и 6-го рода, что делает предобучение таких систем в пользовательском режиме недостаточно надежным. Существенным риском также выступает автоматическое исполнение норм без учета изменения законодательства, изложенного на естественном языке.

Таким образом, ИИ в юриспруденции должен рассматриваться исключительно как вспомогательный интеллектуальный инструмент, а не как замена профессионального мнения судьи, юриста или эксперта. Его применение возможно лишь при наличии правовых и организационных гарантий, включая приоритет норм, изложенных на естественном языке, право гражданина на отказ от автоматизированного решения и соблюдение принципа

технологического суверенитета. Пределы автоматизации юридической деятельности определяются необходимостью сохранения антропоцентричного правосудия и конституционного правопорядка.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор В. М. Белов
© А. И. Лямкин, В. В. Куприянович, 2026

УДК 621.9.08
Е. А. Малеж, СГУГиТ

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ НА СООТВЕТСТВИЕ УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Для контроля формы на предприятиях применяются конструкции, которые обеспечивают либо контроль формы, либо контроль позиционирования элементов объекта. Такие конструкции получили название калибры или средства допускового контроля (СДК). Актуальной проблемой является износ калибров во время выполнения операций, поэтому возникает необходимость его снижения для продления срока службы калибров и экономии денежных средств предприятия.

Цель данной работы – разработать и обосновать предложения по снижению износа калибров. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– рассмотреть принцип работы СДК;

– проанализировать динамику износа калибров;

– выявить влияющие факторы и разработать предложения.

Калибры – это не средства измерений, они предназначены для проверки соответствия размеров изделий или их конфигураций установленным допускам, поэтому не поверяются, не калибруются, а контролируются, проверяются на соответствие ГОСТам, чертежам, с установленной периодичностью. Проверку объекта с помощью этих технических устройств осуществляют контактным методом. Контактный метод основан на том, что элемент прибора входит в контакт с объектом измерения. Например, измерение диаметра вала скобой или измерение температуры тела термометром.

В результате этой процедуры искажаются свойства, как контактного инструмента, так и исследуемого объекта, кроме механических повреждений могут искажаться температурное поле объекта и его электрические потенциалы.

Проанализировав принцип работы СДК, влияющие факторы на износ, были предложены следующие способы снижения износа:

– подготовка персонала и создание соответствующей нормативной документации, позволяющие снизить риски контрольных операций;

– по возможности замена контактных методов, бесконтактными (например, использование видео-измерительной машины);

– использование защитных покрытий (например, смазки);

– устранение возможных остаточных статических потенциалов.

Данные способы в некоторой степени используются предприятиями, а некоторые еще не получили достаточной популярности. Но с развитием технологий, следует ожидать замены контактных методов на более технологичные.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Симонова
© Е. А. Малеж, 2026

УДК 539.23
Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Лесников, А. А. Леонов, СГУГиТ

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК

Актуальность данной темы связана с уникальными оптическими и физическими свойствами квантовых точек, которые зависят от размера частицы.

Целью исследования является проследить историю открытия квантовых точек от теоретического предсказания конца 1930-х годов, до их технического применения в 1990-х годах и проанализировать их область применения.

Задачи исследования:

– рассмотреть теоретические предпосылки открытия квантовых точек;
– проанализировать вклад отечественных и зарубежных ученых в их открытие;
– рассмотреть современные области применение квантовых точек в медицине и в технике.

В 1937 году немецкий физик Герберт Фрелих моделировал поведение электронного газа в металлах. В своей работе он обнаружил, что при уменьшении размера частиц металла расчеты зависят не только от природы металла, но и от размера частицы. При уменьшении размера частицы, ширина запрещенной зоны увеличивалась. Наиболее значимо эта зависимость начинала проявляться, когда размер частицы составлял не более 10-20 нм. Это стало теоретическим предсказанием существования квантовой точки.

В конце 1970-х советские ученые А.И. Екимов и А.А. Онущенко работали в Государственном оптическом институте имени Вавилова в Ленинграде. В своих исследованиях они получили в стеклянной матрице квантовые точки из хлорида меди, показав, что размер частицы влияет на цвет стекла: длина волны красного излучения давала самую маленькую ширину запрещенной зоны, а синий – самую большую. Ученые методом малоуглового рентгеновского рассеивания измерили нанообразования в стекле. Итоговую работу ученые опубликовали в 1981 году в журнале «Письма в ЖЭТФ». Через год А.И. Екимов совместно с А.Л. Эфросом издали работу, где теоретически объяснили оптические свойства полупроводниковых квантовых точек в стеклянной матрице.

Примерно в те же годы французский ученый Луис Брюс, работая в лаборатории в США, обнаружил, что в жидкости при определенных условиях нагрева и концентрации легирующих примесей могут образовываться нанообъекты с квантовыми свойствами. Так были открыты коллоидные квантовые точки. В 1993 году американский ученый Мунги Бавенди разработал промышленную химическую технологию коллоидных квантовых точек. В 2023 году Алексею Екимову, Луису Брюсу и Мунги Бавенди получили нобелевскую премию по химии.

Развитие технологии синтеза коллоидных квантовых точек позволило внедрить их в различные сферы науки и техники. В медицине их можно использовать как носители химических терапевтических препаратов. Благодаря возможности легирования магнитными примесями, частицы можно концентрировать в области опухоли с помощью внешнего магнитного поля. Использование квантовых точек и эффекта фотолюминесценции дали возможность создать полноцветный дисплей. Они обладают более чистыми цветами и более широким цветовым охватом, потребляют примерно в 5 раз меньше энергии по сравнению с жидкокристаллическими экранами.

Таким образов, квантовые точки являются одной из перспективных направлениях изучения их оптических и физических свойств, а также создания технологий на их основе.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. В. С. Корнеев
© Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Лесников, А. А. Леонов, 2026

УДК 535.958
Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Леснико, А. А. Леонов, СГУГиТ

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛАХ

Актуальность данной темы обусловлена способностью фотонных кристаллов управлять распределением света подобно тому, как полупроводники управляют электронами.

Целью исследования является анализ современных представлений о методах формирования, структуре и оптических свойствах фотонных кристаллов на основе опаловых плёнок, а также рассмотреть достижения СО РАН в данной области.

Задачи исследования:

– рассмотреть достижения СО РАН в проекте по изучению свойств фотонных кристаллических структур;

– проанализировать формирование опаловых плёнок;

– проанализировать структуру плёнки на наличие дефектов и их влияние;

– проанализировать оптические свойства;

– изучить периодических характер изображения с помощью Фурье-преобразований и влияние различных моделей структур на Фурье-образ.

В результате работы СО РАН в данной области была проделана работа по разработке основ нового методы формирования фотонно-кристаллических структур опаловых плёнок. Изучены оптические свойства полученных опалов, найдены оптимальные условия генерации высших гармоник, спектральных угловых характеристик. Созданы новые материалы с золь-гелевой гибридной матрицей, обладающие рекордно малой усадкой толщины регистрируемого слоя. Рассмотрены конструкции резонансных датчиков для измерения дисперсии электрической проницаемости жидких кристаллов. Разработана конструкция электрически управляемого фазовращателя на резонансной нерегулярной микрополосковой структуре, которая показала возможность использования таких устройств в сантиметровом и миллиметровом диапазонах.

Фотонные кристаллы – это структуры с пространственной модуляцией диэлектрических свойств в одном, двух или трёх измерениях на масштабе порядка длины волны электромагнитного излучения.

В плёнке суспензии, нанесённой на подложку, в связи с медленным испарением диметилсульфоксида, монодисперсные сферические частицы кремнезема в суспензии под действием гравитации образуют упорядоченный коацерват. В ходе дальнейшего испарения растворителя, поверхность жидкости достигает слоя частиц, и дальнейшее сжатие уже плёнки коацервата происходит под действием сил поверхностного натяжения и капиллярных сил, сохраняя исходную упорядоченность.

При изучении структуры опаловой плёнки с помощью электронного микроскопа, можно увидеть хорошую укладку мелкодисперсных сферических частиц кремнезёма и полное отсутствие таких дефектов как домены, двойники и дендритовые прорастания. Появление точечных дефектов не приводит к нарушению упорядоченности структуры и появлению доменов. Фактически, это 3D-структура опала, в которой коэффициент отражения в стоп-зоне составляет 96 %.

Монокристаллические плёнки опала на плоской подложке прозрачны, имеют блестящую поверхность, вызывают яркую однородную дифракцию света. Спектральные зависимости коэффициентов пропускания и отражения при различных углах падения для различных поляризаций света могут дать информацию о степени кристаллических плёнок. При s-поляризации и угле падения 5 градусов пик коэффициента отражения приходится на длину волны 605 нм.

Для исследования периодического характера изображения используется Фурье-преобразование. В силу дискретизации преобразования истинная область определения ограничена максимальным значением волнового вектора k_{max}, соответствующего периоду структуры, который можно разрешить на исходном изображении.

В работе определены различные Фурье-образы:

1 при квадратной упаковке основные пики расположены в вершинах квадрата;

2 модель деформации размеров частиц в периодической гексагональной структуре практически не нарушает положения центров частиц;

3 трещины в гексагональной структуре, как и некореллированный шум влияют на Фурье-образ на всех частотах и направлениях.

Таким образом, были проанализированы оптические свойства фотонных кристаллов на основе опаловых плёнок и характер отражённого от поверхности плёнок излучения.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. В. С. Корнеев

© Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Лесников, А. А. Леонов, 2026

УДК 006.91
А. Д. Маркова, СГУГиТ

РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В современном мире, в условиях жесткой конкуренции на рынке товаров и услуг, качество продукции стало не только конкурентным преимуществом, но и условием выживания любого производства. Метрология является ключом к поддержанию высоких стандартов качества и может помочь на всех этапах технологических процессов.

В данной работе поставлена задача выяснить, как метрология влияет на качество продукции и каковы ее конечные результаты.

Метрология – наука, изучающая методы и средства измерений, а также обеспечивающая их единство. В сфере производства эта наука включает разработку и применение эталонов, поверку средств измерений с целью обеспечения точности измерений, обеспечение соответствия продукции установленным требованиям. Метрологическое обеспечение играет важную роль на всех этапах производства:

1. Контроль качества сырья, ингредиентов, полуфабрикатов. Все входящие материалы проверяются на соответствие установленным требованиям. Необходимо исключить использование некачественного сырья, которое может нанести вред конечному продукту.
2. Обеспечение точности и стабильности производственного процесса, что позволяет уменьшить брак и снизить издержки предприятия.
3. Контроль качества готовой продукции подразумевает выявление дефектной продукции и предотвращение ее попадания к конечному потребителю.
4. Калибровка и поверка измерительного оборудования, необходимые для обеспечения точности и надежности результатов измерений.

Также следует упомянуть тот факт, что метрологическое обеспечение напрямую влияет на спрос и степень удовлетворенности потребителей.

Если компания производит качественную продукцию, соответствующую стандартам, то с большей вероятностью покупатель останется удовлетворенным своей закрытой потребностью. Сформируется «мост доверия» между ним и производителем, что приведет в дальнейшем к последующим покупкам и повышению прибыли компании. Продукция в таком случае служит дольше, требует меньше ремонта и в полной мере удовлетворяет ожидания потребителя.

И наоборот, некачественный продукт обычно приводит к разочарованию, негативным отзывам и потере доверия к производителю. Особенно условиях современного мира, где информация распространяется быстро. Негативный отзыв о товаре может разрушить репутацию компании и её дальнейшие перспективы о сотрудничестве с другими потенциальными потребителями.

Таким образом, метрология – это не только техническая дисциплина, но и фундамент качества, безопасности и доверия. Она обеспечивает соответствие продукции высоким стандартам, формирует положительный потребительский опыт и способствует созданию долгосрочных отношений между производителем и клиентом. Инвестиции в метрологию – это инвестиции в будущее, в лояльность потребителей и в успешное развитие бизнеса. Именно метрология делает мир товаров более надежным, безопасным и соответствующим ожиданиям потребителей.

Научный руководитель – ст. преподаватель, Н. Н. Достовалов

© А. Д. Маркова, 2026

УДК 339.138
В. Мешкова, Н. Плотникова, МАОУ Толмачевская СОШ 61

СОЗДАЁМ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ИГРУ С БУРАТИНО В SCRATCH

Актуальность работы. Сегодня информационные технологии играют большую роль в развитии современной экономики. Без компьютерной грамотности в современном мире никак не обойтись!

Цель работы: разработка и создание своей обучающей мультипликационной сказки в среде Scratch для закрепления знаний по экономике для учащихся 2 классов.

Для себя мы решили использовать в обучающей мультипликационной сказке знания в программировании и в экономике. Мы создали сказку в среде программирования Scratch, в котором в игровой форме хотели показать, как необходимы знания экономики в жизни каждому. Создания языка Scratch позволить детям, у которых нет опыта программирования, создавать небольшие программы.

Основа сюжета, любому обучающемуся напомнит сказку про Буратино, и известных со сказочных персонажей. Наша задача доказать, что на основе детских сказок можно повысить интерес к предмету Азбука экономики.

Работа на языке программирования Scratch предлагает интерактивное погружение в мир базовой экономики через захватывающие приключения всеми любимого персонажа – Буратино. Обучающая мультипликационная сказка создана для того, чтобы помочь юным пользователям Scratch понять основные экономические понятия и научиться применять их на практике в игровой форме.

В известной всем сказке Алексея Николаевича Толстого «Золотой ключик, или Приключения Буратино», главный герой сделал очень много ошибок и неправильно обращался с монетами. А в нашей сказке Буратино правильно будет поступать с деньгами. В процессе работы мы увидели следующие экономические элементы.

Кот Базилио и лиса Алиса поведали главному герою чудесный способ по превращению денег в денежное дерево, и наш главный персонаж – Буратино совершил экономическую ошибку, доверившись двум мошенникам – лисе Алисе и коту Базилио. Тогда у нас возникла идея создать мультипликационных персонажей, сделанных на языке Scratch, для что бы показать и рассказать ребятам, чтобы они не сделали таких ошибок в магазине, в сетях интернета и т.д.. Мы сами подобрали фоны для нашего мультипликационной сказки. Картинки собрали из общего доступа сети Интернет.

Свое исследование мы провели на классном часе 2 класса вместе с классным руководителем Боярчук Викторий Анатольевной в виде литературной игры-викторины «Золотой ключик, или приключения Буратино».

После проведенной викторины, мы пришли к следующему выводу, что 15 человек знают сюжет и героев сказки Алексея Толстого «Золотой ключик, или приключения Буратино»; шесть человек частично ответили на вопросы викторины; один человек не ответил на вопросы викторины.

После проведения викторины и подсчетов результатов, во 2 классе показали мультипликационную сказку на языке программирования Scratch.

После просмотра мультипликационной сказки Азбука экономики «Читай, считай!» нами были получены следующие результаты: во 2 Г классе учится 26 человек, 3 человека отсутствовали в момент проведения нашего анализа. Большинству класса (15 человек (57 %)), был интересен сюжет мультика сделанного на языке Scratch, так как, посмотрев на сказочных героев, ребята поняли, что нельзя доверять мошенникам так как они умышленно могут завладеть нашими деньгами; 7 (26 %) человек из класса, которые не полностью читали сказку про Буратино, ответили, что сюжет мультипликационной сказки на языке программирования Scratch, пробудил интерес к литературе, так же заинтересовал язык программирования Scratch.

Таким образом, можно сказать, что информатика и экономика взаимосвязаны. Информатика предоставляет инструменты для повышения эффективности, анализа и создания новых форм экономической деятельности, а экономика служит мотиватором для развития и внедрения информационных технологий.

Научные руководители – Е. Н. Плотникова, Ю. Г. Мешкова, МАОУ Толмачевская СОШ 61
О. А. Кудро, МАОУ «Информационно экономический лицей»
© В. Мешкова, Н. Плотникова, 2026

УДК 004.056.5
Д. А. Милушкин, СГУГиТ

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ IOT-УСТРОЙСТВ

Стремительное развитие Интернета вещей (IoT) привело к появлению огромного количества устройств, интегрированных в повседневную жизнь: от бытовых датчиков и «умных» колонок до промышленных контроллеров и медицинского оборудования. Однако рост числа таких устройств сопровождается увеличением числа угроз, связанных с их безопасностью. Недостаточная защищенность IoT-систем превращает их в цель для злоумышленников, а их компрометация способна привести к серьезным последствиям – от сбора персональных данных до остановки критически важных процессов.

Одной из наиболее распространенных уязвимостей является использование слабых паролей, которые часто либо не меняются пользователями, либо вовсе недоступны для изменения. Это открывает возможность для автоматизированных атак, подобных распространению ботнета Mirai, который использовал именно такие слабые конфигурации.

Следующей существенной проблемой является недостаточная защита сетевого взаимодействия. Многие устройства по-прежнему используют незашифрованные протоколы передачи данных, что делает возможным перехват трафика, подделку сообщений и манипулирование состоянием системы. Особенно критично это для устройств, управляющих физическими процессами.

Не менее важной уязвимостью считается несвоевременное обновление прошивки. Производители нередко используют статически собранные прошивки без механизма проверки целостности или не предоставляют регулярных патчей безопасности. Это создает условия для эксплуатации уже известных уязвимостей, которые могут оставаться актуальными годами.

Серьезные риски несут также уязвимости в аппаратных компонентах, включая небезопасные интерфейсы отладки, некорректную реализацию хранения ключей и отсутствие доверенного окружения. Например, физический доступ к устройству часто позволяет злоумышленнику извлечь прошивку, получить доступ к конфиденциальным данным или модифицировать системное ПО.

Дополнительным источником угроз являются ошибки в архитектуре взаимодействия IoT-экосистемы. Некачественная реализация облачных сервисов, недостаточная аутентификация между устройством и сервером, отсутствие сегментации в локальной сети – все это увеличивает поверхность атаки. В обход защиты злоумышленник может атаковать не само устройство, а связанные с ним сервисы и инфраструктуру.

Для повышения защищенности IoT-устройств необходим комплексный подход, включающий технические, организационные и архитектурные меры.

Первым шагом является усиление механизмов аутентификации и управления доступом. Производители должны предусматривать обязательную смену стандартных паролей, использование многофакторной аутентификации и применение современных криптографических методов защиты ключей. Важным направлением является внедрение криптографических чипов и защищенных модулей хранения секретов.

Другой ключевой мерой является обеспечение защищенного обновления прошивки. Оно должно включать проверку цифровой подписи, контроль целостности, защиту от отката версии и возможность безопасного восстановления. Регулярность выпуска обновлений безопасности должна быть частью обязательных требований для производителей.

Не менее важно шифрование всего сетевого взаимодействия. Использование современных протоколов, таких как TLS 1.3, защищенных VPN-туннелей и безопасных каналов связи между устройством и облачными сервисами значительно снижает риски перехвата или подмены данных. При этом производителям необходимо учитывать ограничения вычислительных ресурсов и выбирать криптографию, оптимизированную для маломощных устройств.

Для защиты внутренней инфраструктуры, в которой функционируют IoT-устройства, следует применять сегментацию сети. Выделение отдельных VLAN, применение межсетевых

экранов, ограниченных списков доступа и средств мониторинга позволяет существенно сократить потенциальные последствия компрометации одного элемента системы.

Кроме того, необходимо использовать процедуры безопасной разработки (SDL), включая анализ исходного кода, моделирование угроз и регулярное тестирование на проникновение. Это особенно актуально для массовых потребительских устройств, ориентированных на низкую стоимость, где безопасность часто приносится в жертву минимизации затрат.

Дополнительным направлением повышения защищенности является применение поведенческой аналитики и методов машинного обучения для мониторинга работы IoT-устройств. Такие методы позволяют выявлять аномалии, характерные для попыток взлома или заражения вредоносным ПО.

Подводя итог, можно сказать, что уязвимости IoT-устройств остаются одной из ключевых проблем современной информационной безопасности. Их масштаб и разнообразие требуют системного подхода к обеспечению защиты – начиная от этапа проектирования и заканчивая эксплуатацией в реальных условиях. Внедрение современных методов шифрования, надежных механизмов аутентификации, безопасного обновления и сетевой сегментации позволяет существенно снизить риски. Однако важнейшим фактором остается формирование культуры безопасности у производителей и разработчиков, так как только комплексная работа на всех этапах жизненного цикла IoT-систем способна обеспечить их устойчивость к современным угрозам.

Научный руководитель – ст. преподаватель каф. Е. В. Рыжкова
© Д. А. Милушкин, 2026

УДК 536.089.6
М. Р. Мустазипов, К. Д. Игнатьев, СГУГиТ

КАЛИБРОВКА ЦИФРОВОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Контроль температуры необходим во многих сферах жизнедеятельности. Например, в производстве, образовании и в быту.

Актуальность использования цифровых датчиков была всегда, поскольку они имеют широкую область применения и массу преимуществ: небольшой размер, простота использования, достаточно высокая точность измерений благодаря оцифровке аналогового сигнала в точке измерения, без искажений сигнала на линии связи. Все эти преимущества позволяют применять цифровые датчики для создания различных инновационных продуктов.

Целью работы является калибровка цифрового датчика температуры.

Поставленная цель реализуется в следующих задачах:

- разработать корпус датчика;
- соединить компоненты согласно разработанной схеме;
- определить погрешности;
- внести поправку в результаты измерений.

Основой данного устройства является микроконтроллер ATmega328 и широко известный датчик температуры, давления, влажности BME280, являющийся чувствительным элементом. Печатная плата устройства помещена в заранее спроектированный и изготовленный на 3D-принтере корпус.

Чувствительный элемент, помещенный в герметичную гильзу диаметром 5 мм и длиной 30 мм, выдает цифровой сигнал, соответствующий температуре в реальном времени. Этот сигнал по шине I2C поступает в микроконтроллер, преобразующий данные для дальнейшей передачи в компьютер. Сбор данных осуществляется в удобном для восприятия и обработки формате с использованием монитора последовательного порта.

Чтобы настроить цифровой датчик температуры на достоверные значения, было принято решение проводить калибровку с помощью стабильных фазовых переходов, таких как точка плавления льда (0 °C) и точка кипения воды (100 °C), которые можно в нуль-термостате и калибраторе температуры учебном КТ-41 соответственно.

Для обработки результатов измерений во время калибровки был использован табличный редактор «MS Excel» в соответствии с ГОСТ 8.736. При расчете погрешностей было замечено отсутствие промахов. Случайная погрешность оказалась незначительной: ±0,0013 °С, при доверительной вероятности, равной 0,95.

По результатам калибровки были определены средние значения температуры: минус 0,29 °С и 100,92 °С для эталонных значений при 0 °С и 100 °С соответственно, откуда была выявлена систематическая погрешность: минус 0,29 °С и 0,92 °С; относительная погрешность: минус 0,4 % и 0,0009 %. Далее были выявлены коэффициенты линейной аппроксимации с помощью функции преобразования по усредненным значениям для коррекции аддитивной и мультипликативной погрешностей. Поправка к результатам измерений позволила значительно снизить систематическую погрешность и имеет следующий вид: $0{,}988 \cdot X + 0{,}2895$.

Нормальными условиями для выполнения калибровки принято считать: температура от 15 °С до 25 °С; влажность от 30 % до 80 %; давление от 630 до 800 мм рт. ст.

Были определены следующие значения на момент калибровки: температура 24,8 °С; влажность 38 %; давление 760,0 мм рт. ст.

Параметры готового устройства: масса 22,5 г; размеры 65×24×10 мм; интервал между измерениями 5 с.

В ходе выполнения работы был изготовлен цифровой датчик температуры. Также была проведена его калибровка. Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе СГУГиТ при выполнении лабораторных работ.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Достовалов
© М. Р. Мустазипов, К. Д. Игнатьев, 2026

УДК 004.056
Н. Д. Мухомедьяров, СГУГиТ

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО СТЕНДА

Актуальность обусловлена увеличением потребности образовательных и исследовательских организациях в воспроизводимых средах для подготовки специалистов по кибербезопасности. Развертывание тренировочного тестового стенда для отработки задач по обнаружению вторжений позволит моделировать реальные угрозы в контролируемой среде.

Целью проектирования является создание полноценного рабочего тестового стенда с модульной архитектурой и управлением конфигурациями, пригодного для образовательных и экспериментальных задач. При создании системы обнаружения вторжений учитывались особенности использования коммерческих пакетов, необходимость изоляции тестовой зоны и образовательная составляющая эксплуатации стенда.

На предпроектном этапе определяются учебные сценарии, перечень целевых сервисов и требования к платформе. Проектирование охватывает схемы сети с выделением зон, точки размещения сетевых и главных сенсоров, правила дублирования трафика и политику хранения данных. При развёртывании акцент делается на корректной синхронизации временных меток, проверке каналов сбора и нормализации событий, а ввод в эксплуатацию завершается прогоном контрольного набора тестов для подтверждения целостности цепочки обработки.

В эксплуатации стенд используется для регулярных прогонов тестов, обновления сигнатур и моделей, обучения поведенческих алгоритмов на репрезентативном нормальном трафике и документирования изменений. Все конфигурации, сценарии и результаты хранятся в системе контроля версий с метаданными, что обеспечивает воспроизводимость и удобство аудита.

Поведенческая аналитика и методы машинного обучения способны повысить обнаружение малоинтенсивных и многошаговых атак, но требуют качественной разметки данных и регулярной валидации, чтобы избежать переобучения на специфике стенда. Генерация синтетического

трафика может помочь при недостатке данных, однако её применение следует контролировать, чтобы не создать искажённые тестовые условия.

Политика управления документацией должна предусматривать строгий контроль версий конфигураций, хранение исходных артефактов и формализованную процедуру фиксации изменений с указанием автора и мотивации. Меры безопасности включают изоляцию от открытых сетей, разграничение прав доступа, аудит операторских действий и шифрование архивов логов.

Системный подход к проектированию и поддержке стенда обеспечивает воспроизводимость, безопасность и эффективность обучения: сочетание сигнатурного анализа, поведенческой аналитики и корреляции событий при регулярной валидации создаёт рабочий баланс между чувствительностью обнаружения и контролируемым числом ложных срабатываний.

Научный руководитель – доцент В. В. Селифанов

© Н. Д. Мухомедьяров, 2026

УДК 004.056

Т. А. Найгайзер, А. Д. Орехов, СГУГиТ

АТАКИ НА СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ: МОЖНО ЛИ ОБМАНУТЬ FACE ID?

Биометрическое распознавание – неотъемлемая часть современных систем управления идентификацией и контроля доступа. Способов биометрической аутентификации существует огромное множество, самыми распространенными являются:

1. Сканирование отпечатка пальца – это метод идентификации, основанный на уникальном рисунке папиллярных линий на подушечках пальцев. Специальный сканер, чаще всего ёмкостный или ультразвуковой, создаёт цифровую карту характерных точек и разветвлений. Применяется он практически повсеместно для быстрого и удобного разблокирования личных устройств – от смартфонов и ноутбуков до дверных замков, а также для доступа на защищённые объекты, заменяя собой ввод пароля или PIN-кода.
2. Распознавание лица – это технология, которая анализирует геометрию и уникальные особенности человеческого лица для установления личности. Современные системы, такие как Face ID, используют инфракрасные проекторы и камеры для построения трёхмерной карты глубины, что позволяет отличать живое лицо от фотографии или маски. Основное применение – бесконтактная разблокировка смартфонов и компьютеров, автоматизированный паспортный контроль в аэропортах, подтверждения платежей, системы видеонаблюдения для поиска людей в реальном времени.
3. Распознавание по радужной оболочке – это метод, использующий узор радужной оболочки глаза, который формируется случайно ещё до рождения человека и остаётся неизменным в течение жизни. С помощью инфракрасной камеры система считывает сложную текстуру из бороздок, колец и вкраплений, создавая высокоточный цифровой шаблон. Эта технология применяется там, где требуется максимальная надёжность: на объектах с повышенным уровнем безопасности, в некоторых системах пограничного контроля и в специализированных сценариях финансовых операций, где важна гарантированная идентификация.

В данной работе мы хотим обратить внимание именно на идентификации с помощью распознавания лица, хоть эта технология и считается высокоточной, но и у неё могут случаться ошибки.

Современные атаки можно разделить на несколько уровней. Первым и наиболее очевидным являются атаки презентационного уровня, то есть физическая подмена пользователя. Для 2D-систем распознавания достаточно качественной фотографии или видео на экране планшета. Однако Face ID и его аналоги используют карту глубины, поэтому злоумышленникам приходится создавать трёхмерные модели. Например, маска из силикона, волос и распечатанных на 3D-принтере участков, изготовленная по селфи и фотографиям, может обмануть сканер. Хоть такая атака и требует ресурсов, большого сбора данных и навыков, она доказывает существующую уязвимость.

Вторым уровнем можно выделить набирающие силу adversarial-атаки на нейросети. В данном случаи целью атаки становится не датчик, а сам алгоритм распознавания. Если специально сгенерировать помехи, невидимые или малозаметные для человека, то они могут кардинально изменить решение системы. Так наклейки или специфический рисунок на оправе очков заставляют нейросеть видеть на месте лица одного человека – совершенно другого. Такие атаки опасны тем, что их можно реализовать в реальном мире и их разработка всё больше автоматизируется с помощью ИИ.

Так же не стоит забывать, что Биометрический шаблон – это пароль, который нельзя сменить. Если данные вашего лица утекают из одной системы, они ставят под угрозу все остальные, где используется данный метод защиты.

Итак, можно ли обмануть Face ID? Ответ – да, но большинство успешных атак – это дорогостоящие, целевые операции, требующие высокой квалификации и доступа к данным пользователя на которого хотят произвести атаку. Таким образом, биометрическая аутентификация – это не абсолютная защита, а мощный компромисс между безопасностью, удобством и приватностью.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© Т. А. Найгайзер, А. Д. Орехов, 2026

УДК 004.04
А. С. Некрасова, СГУГиТ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИИ-РЕКОМЕНДАЦИЙ

В эпоху цифровизации и роста киберугроз обеспечение информационной безопасности (ИБ) становится приоритетной задачей для организаций и государственных структур. Искусственный интеллект (ИИ) предлагает инновационные инструменты для автоматизации процессов создания политик ИБ, анализируя большие объемы данных и генерируя рекомендации. Актуальность темы определяется быстрым развитием ИИ-технологий, таких как машинное обучение и нейронные сети, которые могут оптимизировать политики ИБ, но также несут риски. Цель исследования – оценить эффективность использования ИИ- рекомендаций в построении политики безопасности информации.

Задачи, решаемые в работе: − анализ нормативно-правовой базы и современных подходов к политикам ИБ с учетом ИИ; − выявление преимуществ и недостатков интеграции ИИ в процесс создания политик; − рассмотрение примеров применения ИИ в практике − предложение рекомендаций по повышению эффективности.

Политика безопасности информации представляет собой комплекс правил, процедур и мер, направленных на защиту данных от несанкционированного доступа, утечек и атак. Внедрение ИИ позволяет автоматизировать этот процесс: системы на базе ИИ, например, IBM Watson for Cyber Security или Google Cloud Security AI, анализируют логи, угрозы и поведение пользователей, генерируя персонализированные рекомендации по правилам доступа, шифрованию и мониторингу.

Преимущества использования ИИ в построении политик ИБ очевидны: − автоматизация и скорость – ИИ обрабатывает терабайты данных в реальном времени, выявляя уязвимости быстрее, чем человек; − адаптивность – политики на основе ИИ могут динамически обновляться в ответ на новые угрозы, такие как zero-day атаки; − повышение точности – машинное обучение минимизирует человеческий фактор, снижая ошибки в оценке рисков; − экономия ресурсов – организации сокращают затраты на экспертов, фокусируясь на стратегических задачах.

Например, в корпоративной среде ИИ-системы, такие как Microsoft Azure Sentinel, анализируют сетевой трафик и рекомендуют политики, которые снижают риск на 30-40 % по данным отчетов Gartner за 2025 год.

Однако минусы также значительны: − зависимость от качества данных – если входные данные biased или неполные, рекомендации ИИ могут быть ошибочными, приводя к ложным срабатываниям или пропуску угроз; − этические и правовые риски – ИИ может нарушать конфиденциальность, анализируя личные данные без достаточного контроля, что противоречит GDPR или ФЗ-152; − уязвимости самого ИИ – системы подвержены атакам, таким как adversarial examples, где злоумышленники манипулируют входными данными; − отсутствие креативности – ИИ не учитывает нюансы организационной культуры или нестандартные сценарии, требуя человеческого надзора.

В практике, как показывает анализ кейсов из отчетов Cybersecurity Ventures 2025, полагаться исключительно на ИИ приводит к сбоям в 15-20 % случаев, тогда как гибридный подход (ИИ + эксперт) повышает эффективность до 85 %.

Вывод: использование ИИ-рекомендаций эффективно для построения политик ИБ, особенно в аспектах автоматизации и адаптивности, но требует комплексного подхода с человеческим контролем для минимизации рисков. Перспективы включают развитие этичных ИИ-моделей и интеграцию с блокчейн для повышения надежности. Рекомендуется внедрять ИИ поэтапно, с аудитом и обучением персонала.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Попков
© А. С. Некрасова, 2026

УДК 004.056
А. Р. Оюн, СГУГиТ

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В условиях цифровой трансформации государственного управления и роста угроз кибербезопасности защита служебной информации в региональных информационных системах (РИС) становится критически важной задачей. Несанкционированный доступ к таким данным может привести к утечке конфиденциальных сведений, нарушению работы жизненно важных служб, финансовым потерям и подрыву доверия к органам власти.

Целью данного исследования является анализ современных методов и средств предотвращения несанкционированного доступа к служебной информации в РИС, а также разработка рекомендаций по повышению уровня их защищенности.

Задачи, поставленные в рамках исследования, включают:

– анализ нормативно-правовой базы и стандартов в области защиты информации (ФЗ-152, ФСТЭК, ФСБ) применительно к региональным системам;

– изучение архитектурных уязвимостей РИС и классификация актуальных угроз несанкционированного доступа;

– оценку эффективности существующих методов защиты: организационных, технических и программно-аппаратных;

– разработку комплексного подхода к построению системы защиты информации (СЗИ) для типовой региональной ИС.

Основные принципы защиты служебной информации закреплены в законодательстве Российской Федерации и подразумевают:

– конфиденциальность: информация должна быть доступна только авторизованным пользователям и системам;

– целостность**:** гарантия точности и полноты данных, защита от несанкционированного изменения;

– доступность: обеспечение бесперебойного доступа к информации для санкционированных лиц в нужное время.

Учитывая растущую сложность кибератак и интеграцию РИС с федеральными платформами, предлагается следующий комплекс методов для совершенствования защиты.

Организационно-правовые методы:

– разработка и внедрение регламентов работы с данными, политик информационной безопасности (ИБ) и регулярный аудит соблюдения;

– обязательное обучение и аттестация сотрудников по основам ИБ для минимизации человеческого фактора.

Технические (аппаратно-программные) методы:

– внедрение систем многофакторной аутентификации (МФА), строгого контроля доступа (на основе ролей - RBAC) и сегментации сети;

– использование средств криптографической защиты информации (СКЗИ), межсетевых экранов нового поколения (NGFW) и систем предотвращения вторжений (IPS);

– регулярное обновление ПО, анализ журналов событий (SIEM-системы) и проведение пентестов.

Перспективные направления:

– внедрение технологий на основе искусственного интеллекта и машинного обучения для оперативного выявления аномалий и атак;

– развитие систем безопасности с нулевым доверием (Zero Trust) для гибридных и облачных сред;

– создание единых региональных центров мониторинга и реагирования на киберинциденты (SOC).

Таким образом, обеспечение безопасности служебной информации в региональных ИС требует комплексного, многоуровневого подхода, сочетающего строгое нормативное регулирование, современные технические средства и постоянное повышение грамотности пользователей. Успешная реализация предложенных методов будет способствовать не только защите данных, но и повышению надежности и эффективности работы всего регионального органа власти в цифровой среде.

Научный руководитель − канд. тех. наук, доцент Г. В. Попков

© А. Р. Оюн, 2026

УДК 004.01

Е. О. Первякова, СГУГиТ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ТАЙНЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

В современных условиях высокой конкуренции и цифровой трансформации информация становится ключевым активом предприятия. Испытательные лаборатории занимают важную роль в обеспечении качества продукции и безопасности процессов, связанных с химическими веществами и материалами. Согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» одной из важнейших особенностей работы таких лабораторий является защита коммерческой тайны, включающая конфиденциальность результатов испытаний, методик анализа и используемых технологий. В соответствии с федеральным законом РФ 98-ФЗ обеспечение защиты коммерческой тайны осуществляется при выполнении следующих требований:

1) формирование и документальное фиксирование в виде перечня сведений, составляющих коммерческую тайну;

2) ограничение доступа и регламентация порядка обращения с конфиденциальной информацией;

3) учёт лиц, допущенных к коммерческой тайне;

4) правовое регулирование использования информации работниками и контрагентами;

5) маркировка грифом «Коммерческая тайна» носителей и документов;

6) ознакомление работников с режимом коммерческой тайны и ответственностью за его нарушение.

Цель данного исследования – провести анализ требований по обеспечению защиты коммерческой тайны в химической испытательной лаборатории.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

– определить и документально зафиксировать перечень документов и сведений, которые могут быть отнесены к коммерческой тайне;

– провести идентификацию и классификацию актуальных угроз безопасности информации, характерных для деятельности химической испытательной лаборатории.

В деятельности испытательной лаборатории к коммерческой тайне могут быть отнесены следующие документы и сведения:

1) финансовая и коммерческая информация;

2) коммерческая тайна организаций-партнеров, переданная ИЛ БООС, R&D центру, Университету на доверительной основе;

3) сведения о подготовке и результатах заключения договоров на проведение испытаний в ИЛ БООС, их предмет, содержание, цена и другие существенные условиях;

4) результаты испытаний (кроме сведений, предоставляемых ТОО «НЦА» при проведении внешних проверок);

5) рабочие (технологические) записи ИЛ БООС, связанные с удовлетворением заявок Заказчиков.

При проведении исследований были определены следующие угрозы безопасности информации:

а) со стороны внутренних нарушителей:

– умышленные действия персонала: хищение, продажа или передача конфиденциальных данных (результатов испытаний, методик, клиентских баз);

– халатность и нарушение регламентов: копирование информации на незащищённые носители, нарушение инструкций по работе с коммерческой тайной;

б) внешние угрозы:

– фишинг: рассылка мошеннических писем с целью получения учётных данных сотрудников;

– вредоносное ПО: вирусы-шпионы, программы-вымогатели для кражи паролей и перехвата данных;

в) угрозы технического характера;

– утечка через технические каналы: перехват информации с помощью специальных устройств (прослушка, скрытые камеры);

– физический доступ: кража или несанкционированное использование носителей информации (серверов, ноутбуков, флеш-накопителей);

г) угрозы организационного характера:

– отсутствие или формальное ведение документации: нет положений о коммерческой тайне, журналов учёта доступа;

– человеческий фактор: низкий уровень осведомлённости персонала о правилах информационной безопасности.

В результате проведённой работы определен перечень информации, которую можно отнести к коммерческой тайне химической лаборатории; сформирован перечень угроз безопасности информации, актуальных для химической испытательной лаборатории.

Научный руководитель – доктор философии, доцент А. В. Троеглазова

© Е. О. Первякова, 2026

УДК 004.01

Д. С. Передеряев, СГУГиТ

АТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОМ РЕЖИМЕ

В современных условиях возрастающих киберугроз и стремительной цифровизации, экономика и государственное управление всё больше зависят от информационных систем, что

делает вопросы их безопасности особенно актуальными. Прикладная платформа «1С: Предприятие 8» является одной из самых массовых и популярных в России, используемой для бухгалтерского, управленческого учёта, торговли и автоматизации бизнес-процессов. Она установлена во многих государственных и коммерческих организациях разных масштабов, поэтому обеспечение безопасности 1С-приложений и данных имеет первостепенное значение. Тем не менее среди ИТ-специалистов наблюдается недостаток практико-ориентированных методических материалов и курсов по информационной безопасности именно 1С-систем, особенно в клиент-серверном режиме. Это актуализирует необходимость создания специализированного обучающего комплекса лабораторных работ, которые позволят специалистам на практике отрабатывать навыки защиты 1С-систем.

Целью исследования стало создание комплекса лабораторных работ, направленных на оценку и формирование практических навыков у кандидатов на должность инженера по безопасности 1С-систем. Для её достижения была поставлена серия задач: анализ действующих нормативных требований в области информационной безопасности (в том числе федеральных законов и отраслевых стандартов), изучение архитектурных особенностей платформы «1С: Предприятие 8» в клиент-серверном режиме, выявление характерных уязвимостей в данной среде, разработка методики проведения лабораторных занятий и апробация подготовленного комплекса на практике с последующим внедрением в процесс подготовки и приёма специалистов. Анализ нормативных требований проводился с учётом положений федеральных законов о защите информации, рекомендаций ФСТЭК и ФСБ, а также международных стандартов информационной безопасности. Он позволил выделить перечень необходимых мер и настроек безопасности, которые легли в основу разрабатываемых лабораторных упражнений.

Содержание работы включает описание основных характеристик архитектуры 1С-платформы: наличия сервера приложений, движка прикладных баз, различных типов клиентских интерфейсов (толстый и тонкий клиент, веб-клиент). Отмечается распределение ответственности между компонентами: клиент ответственен за часть бизнес-логики и интерфейс, сервер приложений выполняет общие операции и взаимодействие с базой данных, а система управления базами данных обеспечивает хранение информации. Для безопасности системы важно, что архитектура предоставляет гибкие возможности разграничения прав доступа на уровне пользователей, ролей и объектов базы. Взаимодействие компонентов может защищаться средствами шифрования: например, обмен данными по протоколу TLS между клиентом и сервером, а также шифрование резервных копий информационных баз с помощью встроенных средств или внешних решений. Кроме того, реализованы различные варианты аутентификации пользователей: местные учётные записи 1С, доменные пользователи Windows, а также двухфакторная аутентификация с использованием сертификатов. Все эти особенности были подробно проанализированы и представлены в лабораторных заданиях для формирования соответствующих навыков.

Практическая часть работы посвящена выявлению уязвимостей и рисков, характерных для 1С-систем в клиент-серверном варианте. В частности, в работе рассматриваются такие угрозы как несанкционированный доступ к приложению или базе данных при слабой аутентификации, перехват или подмена сетевого трафика при отсутствии шифрования, а также распространённые ошибки конфигурирования – например, использование общедоступных административных учётных записей или отсутствие обновлений платформы, ведущие к появлению уязвимостей. Лабораторные задания предлагают сценарии, в которых слушатели самостоятельно анализируют эти угрозы: например, изучают логи серверов для обнаружения неудачных попыток входа, проверяют настройки прав и паролей, настраивают TLS и проверяют его работу. В качестве примеров можно привести задания на аудит прав доступа (с целью нахождения нежелательных привилегий у пользователей), эксперименты с шифрованием обмена данными, тестирование обработки ошибок при вводе данных и анализ возможных SQL-инъекций в хранимых процедурах 1С. Предусмотрены и задания по моделированию инцидентов: эмулируется попытка взлома 1С-сервера, а кандидаты демонстрируют, как быстро и правильно реагировать на ситуацию.

Разработанная методика лабораторных работ включает подробные инструкции для настройки учебного стенда, описания упражнений и критериев оценки результатов. Комплекс

заданий предназначен для использования при оценке профессиональных навыков специалистов по безопасности 1С-систем на этапе приёма на работу. Суть методики в том, что кандидатам предлагается пройти через серию практических испытаний на специально подготовленной лабораторной площадке. Такой подход позволяет работодателям проверить не только теоретические знания кандидатов, но и их умение применять техники обеспечения безопасности в реальных условиях. Отмечается, что в доработанной версии выпускной квалификационной работы предусмотрены отдельные главы, подробно описывающие конкретные лабораторные задания и последовательность внедрения комплекса в процедуру оценки новых сотрудников.

В заключении подчёркивается значимость разработанного комплекса лабораторных работ: он заполняет важную нишу обучения практическим аспектам безопасности 1С-платформы. Полученные в ходе апробации результаты показали его эффективность в формировании необходимых компетенций у кандидатов: работодатели отмечают более высокий уровень практической подготовки участников. Гибкость и адаптируемость разработанных материалов позволяют использовать их в образовательных учреждениях и для корпоративных тренингов. Таким образом, созданный комплекс заданий представляет собой ценный инструмент подготовки квалифицированных инженеров по безопасности прикладных систем, обеспечивая не только проверку знаний, но и практическую отработку навыков. Он может стать основой для дальнейшего развития программ подготовки специалистов и расширения спектра лабораторных упражнений в области информационной безопасности.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© Д. С. Передеряев, 2026

УДК 621.7
К. В. Платонов, СГУГиТ

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ЛИТЬЕ ПО ВЫГОРАЕМЫМ МОДЕЛЯМ

Литьё по выжигаемым (газифицируемым) моделям (ЛГМ) – разновидность точного литья, при котором расплавленный металл заливается в разовую земляную форму, а модель из пенополистирола (пенопласта) остается в литейной форме и в дальнейшем выгорает, оставляя полость точной формы для отливки. Модель полностью разрушается под действием металла, выделяя газы. Метод применяется в единичном, мелкосерийном и даже массовом производстве: от художественного литья и прототипов. Отсутствие дорогой оснастки и возможность ручного изготовления моделей делают технологию экономически привлекательной.

Основные этапы технологического процесса литья по выгораемым моделям:

1. Изготовление моделей из полистирола в пресс-формах с последующим спеканием в автоклаве.
2. Сборка моделей в блоки («ёлочки») и нанесение противопригарного покрытия.
3. Формовка в опоках на вибростоле с послойной засыпкой песком.
4. Вакуумирование форм под полиэтиленовой плёнкой.
5. Заливка металла (до 1600 °С) с одновременным выжиганием полистирола и откачкой газов.
6. Выдержка блоков в песке.
7. Отрезка и очистка отливок.

Ключевым опасным фактором при получении отливки данным способом является тепловое (инфракрасное) излучение, источником которого служит расплавленный металл, нагретое оборудование и оснастка. Инфракрасное излучение с длиной волны от 0,76 до 540 нм формирует микроклимат на рабочем месте и вызывает перегрев организма, ожоги кожи и поражение глаз.

Особенности технологии усиливают вредные факторы:

– температура заливки достигает 1600 °С, что создаёт угрозу термических ожогов;

– из-за пиролиза (газификации) модели металл перегревают на 50-100 °С выше обычного, что увеличивает интенсивность излучения;

– выделение газов при выжигании повышает риск разбрызгивания металла по сравнению с классическим литьём;

– нагретое оборудование и формы долго сохраняют высокую температуру;

– дополнительно действуют запылённость воздуха, шум и вибрация.

Несмотря на необходимость перегрева металла, ЛГМ считается экологичной технологией. Образующиеся при пиролизе газы не поступают в атмосферу рабочей зоны: они отсасываются вакуумной системой и обезвреживаются в установке до отжига. Песчано-глиняная смесь пригодна для многократного использования.

Преимущества литья по выгораемым моделям: универсальность по сплавам, низкие требования к квалификации персонала, лёгкая обработка пенопласта, отсутствие стержневых и смесеприготовительных этапов, исключение повреждения модели при извлечении, недорогая оснастка, возможность автоматизации.

Недостатки литья по выгораемым моделям: большие затраты на системы обезвреживания токсичных газов и безвозвратные потери материала одноразовой модели.

Литьё по выжигаемым моделям, несмотря на повышенные требования к защите от теплового излучения и необходимости перегрева металла, является более безопасной и экологичной альтернативой традиционному литью. Соблюдение мер защиты (экранирование ИК-излучения, вакуумная аспирация газов, средства индивидуальной защиты) позволяет минимизировать вредные факторы и обеспечивает высокое качество отливок при снижении техногенной нагрузки на окружающую среду.

Научный руководитель – ст. преподаватель Т. В. Ларина

© К. В. Платонов, 2026

УДК 519.85:656

Р. А. Позолотин, СГУПС

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КВАДРАТИЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

Метод квадратичной интерполяции (МКИ) относится к классу методов полиномиальной аппроксимации и является одним из наиболее эффективных алгоритмов нулевого порядка для решения задач одномерной безусловной минимизации. Его ключевая идея заключается в замене сложной минимизируемой функции на более простую – квадратичный полином, минимум которого может быть найден аналитически.

В контексте логистики f(x) может представлять собой: функцию совокупных затрат на хранение и выполнение заказа в модели управления запасами, функцию издержек при варьировании объёма партии поставки, транспортные расходы в зависимости от одного параметра (например, интервала движения), либо выступать в роли подзадачи при реализации многомерных методов оптимизации, таких как покоординатный спуск или методы сопряжённых направлений.

Для применимости метода не требуется дифференцируемости функции f, однако гарантии сходимости и скорость работы алгоритма существенно повышаются, если функция является непрерывной и унимодальной на рассматриваемом интервале. Отсутствие необходимости вычисления производных делает метод особенно привлекательным для задач, где аналитическое выражение градиента недоступно, а численное дифференцирование приводит к накоплению ошибок.

Идея аппроксимации функций полиномами для упрощения вычислений имеет давнюю историю, однако её активное применение в оптимизационных алгоритмах началось в середине XX века. Значительный вклад в развитие методов полиномиальной интерполяции внесли: Уильям Дэвидон, который в 1959 году, работая в Аргоннской национальной лаборатории, предложил первый квазиньютоновский метод (метод Дэвидона-Флетчера-Пауэлла), использующий квадратичную аппроксимацию для построения приближения матрицы Гессе. Хотя метод Дэвидона предназначался для многомерной оптимизации, он продемонстрировал огромную силу

полиномиальной аппроксимации.

Ричард Брент, чьи работы по численным методам поиска корней и минимизации без производных (1973) легли в основу современных гибридных алгоритмов, сочетающих интерполяцию с методом золотого сечения. М. Дж. Д. Пауэлл, разработавший методы сопряжённых направлений, где подзадачи одномерного поиска решаются именно с помощью квадратичной интерполяции.

Сама по себе техника построения интерполяционного полинома по трём точкам является классической и восходит ещё к работам Исаака Ньютона, однако её применение в итеративных схемах оптимизации – заслуга математиков XX века, связавших вычислительную алгебру с теорией оптимизации. Итерационный процесс метода для шага k формально описывается следующей последовательностью действий.

Среди преимуществ данного метода можно выделить: метод не требует вычисления производных, что делает его применимым к негладким и зашумлённым функциям; вблизи точки минимума для достаточно гладких функций скорость сходимости приближается к сверхлинейной (R-порядок не менее 1.3); одна итерация требует всего одного нового вычисления функции; при удачном начальном приближении метод обеспечивает быстрое уточнение решения.

Среди недостатков можно выделить: метод гарантированно сходится только для унимодальных функций; при неудачном выборе начальных трёх точек интерполяция может дать максимум или точку вне интервала; вдали от экстремума скорость сходимости может быть низкой; при «овражном» характере функции в многомерном случае сведение к последовательности одномерных подзадач может оказаться неэффективным.

Метод квадратичной интерполяции, обладая высокой скоростью сходимости и не требуя вычисления градиента, занимает важное место в арсенале методов оптимизации. В логистике его роль особенно заметна при решении подзадач одномерного поиска в рамках более сложных многомерных алгоритмов: покоординатного спуска, методов сопряжённых направлений Пауэлла, а также при калибровке эконометрических моделей и моделей теории запасов. В отличие от универсального, но медленного метода золотого сечения, квадратичная интерполяция обеспечивает быстрое уточнение решения вблизи минимума, а в комбинации с надёжными методами локализации экстремума формирует основу современных гибридных алгоритмов одномерной оптимизации. Понимание принципов полиномиальной аппроксимации является важным этапом формирования профессиональной компетенции специалиста в области математического моделирования логистических систем и общего развития в области оптимизации логистических задач различных типов.

Научный руководитель – преподаватель Т. С. Зайцева

© Р. А. Позолотин, 2026

УДК 543.08(075.08)

Д. В. Помыткин, СГУГиТ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЧНОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ПОСУДЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЖИДКОСТЕЙ

К числу наиболее часто выполняемых действий в химической, фармацевтической и экологической лабораторной практике относится измерение объёма жидкости.

Достоверность конечного результата анализа в значительной степени определяется точностью подобных измерений. Выбор мерной посуды в реальных условиях (особенно в учебных лабораториях или при ограниченном материально-техническом обеспечении) нередко происходит без учёта её метрологических характеристик, что способно приводить к существенным погрешностям.

В аналитической химии погрешность измерения объёма жидкости оказывает прямое влияние на достоверность результатов анализа. На практике тип используемой посуды (мерная колба, мерный цилиндр) нередко выбирается без анализа её точности. Систематическое

сопоставление, экспериментальная оценка и выработка обоснованных рекомендаций по выбору посуды становятся необходимыми из-за того, что различия в точности между разными видами посуды зачастую игнорируются, а также применяются изделия с фактической погрешностью, превышающей требования ГОСТ (особенно в образовательных учреждениях).

Целью работы является сравнительный анализ точности лабораторной мерной посуды и обоснование правил её выбора в зависимости от задач анализа.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

– определение гравиметрическим методом реальной погрешности образцов мерной посуды;

– сопоставление полученных экспериментальных данных с предельными допустимыми значениями, установленными ГОСТ 1770–74 для посуды 2-го класса точности;

– на основе полученных результатов оценить влияние класса точности мерной посуды на допустимые области её применения, а также разработать практические рекомендации по её выбору для разных типов лабораторных работ (технический, аналитический, полумикроанализ) с учётом требуемой точности и условий эксплуатации.

Чистота внутренней поверхности мерной посуды является значимым фактором, влияющим на корректность измерений. Рекомендуемый режим подготовки мерных колб после мытья включает ополаскивание дистиллированной водой и этиловым спиртом с последующей воздушной сушкой. Стенки мерных цилиндров должны быть чистыми и равномерно смачиваться водой (без задержки капель).

В исследовании использовалась дистиллированная вода при температуре 22,0 °С. Контроль температуры осуществлялся термометром с ценой деления 0,1 °С.

Расчёт точности мерной посуды производился по следующим формулам:

– истинный объем: $V = \frac{m}{\rho}$, где m – масса воды; ρ – плотность воды при данной температуре;

– среднее арифметическое: $\overline{V} = \sum V_i / n$;

– относительная погрешность: $\delta = |\overline{V} - V_{ном}| / V_{ном} \times 100\ \%$.

В работе выполнен сравнительный анализ мерной колбы и мерного цилиндра по метрологическим характеристикам и экспериментально определённой фактической погрешности. Рассмотрены конструктивные особенности каждого типа посуды. Проанализированы ситуации, в которых применение посуды с погрешностью, превышающей допустимую, запрещено.

Экспериментально установлено следующее:

– относительная погрешность мерной колбы вместимостью 100 мл составила 1,25 %;

– относительная погрешность мерного цилиндра на 100 мл составила 2,10 %.

Полученные значения превышают предельные допустимые отклонения, установленные ГОСТ 1770–74 для посуды 2-го класса точности (0,20 % и 1,00 % соответственно). Выявленные отклонения обусловлены конструктивными особенностями исследуемых изделий, а также отсутствием их регулярной метрологической поверки.

На основании проведённого исследования сформулированы следующие выводы:

– мерная колба обеспечивает более высокую точность по сравнению с мерным цилиндром и рекомендуется для приготовления стандартных (титрованных) растворов;

– мерный цилиндр может применяться только для вспомогательных операций, не требующих высокой точности измерения объёма;

– в учебных целях посуда с фактической погрешностью, превышающей нормативную, может использоваться только после индивидуальной калибровки и нанесения маркировки с указанием реального объёма.

Научный руководитель – старший преподаватель О. Г. Быкова

©Д. В. Помыткин, 2026

УДК 001.895:004.8
А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

НАУЧНАЯ ИИ-ЗАЦИЯ

В современном научно-техническом прогрессе возрастает количество работ и проектов с использованием искусственного интеллекта (ИИ). Скорость обработки данных в научно-исследовательской и опытно-конструкторской среде давно переросла человеческий ресурс. В таких условиях искусственный интеллект перестает быть просто инструментом, прилагающимся к работе, и становится фундаментальным двигателем инноваций. Под научной ИИ-зацией понимается процесс перехода от традиционного поиска, сбора и анализа к автоматизированному, что сказывается критически на времени всего цикла создания инновации и ее выхода на рынок.

Данный переход подтверждают многочисленные опросы и исследования международного научного сообщества, согласно которым подавляющее большинство считает автоматизацию совершенно неотъемлемой частью будущего научного прогресса. Если 10 лет назад использование ИИ носило локальный характер, то сегодня ИИ проникает во все сферы: от естественных до социальных наук. Прогрессивным примером таких инноваций выступает AlphaFold, который значительно помог в вопросе свертывания белков, над которым ученные бились полвека. Такой скачок позволил продвинуться в создании лекарственных препаратов, заменив слепые эксперименты на точный инженерный расчет.

Методология в ИИ-зации четко разграничивается с помощью деления самого ИИ на суррогатные и каузальные модели. Суррогатный ИИ выполняет функцию цифровых двойников, что значительно сказывается на экономии ресурсов, а главное, процессы протекают в тысячу раз быстрее натуральных. Что касается развития каузального ИИ, то он предназначен для выявления причинно-следственных связей, являющихся также стратегически важным фактором создания автономных фабрик инноваций. Так, автоматизированная система может не только быть моделью реального процесса, но и отвечать на вопросы его возникновения, что делает инновационный процесс вполне управляемым и масштабируемым.

Наряду с такими весомыми плюсами, имеется ряд нерешенных задач, образующих «подводные камни». Галлюцинации модели могут направлять исследователей по ложному пути, что всегда влечет за собой финансовые потери проекта. Как раз для этого в современной науке сформировался главный запрос на качественные данные для обучения моделей. Преимущество в гонке займут те, кто первыми смогут обеспечить корпоративные и национальные системы хранения и обработки данных, а также их прозрачность и, что немаловажно, доказательность.

Российские успехи в контексте ИИ-зации обладают значительным потенциалом и являются конкурентоспособными. К таковым относятся: алгоритмы для предсказания кристаллических структур, разработки в области геномики и метеорологии. В рамках проведенного практического эксперимента по апробации систем интеллектуального научного поиска была подтверждена гипотеза о кратном росте производительности труда исследователя. Теперь совершенно точно можно говорить, что научная ИИ-зация является не временным трендом, а фундаментальной сменой методологии, направленной на преодоление морфологически ограниченной когнитивной функции человеческого ресурса и достижение нового уклада не только в инновационно-технической среде, но и повсеместно.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Ю. В. Бельская

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 524.88:530.12:53.08
А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ЧАСОВ ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Создание детекторов гравитационных волн (ГВ) вызывает огромный интерес в научном мире в связи с новыми открывающимися возможностями исследования глубин космического пространства, уходящими в прошлое за пределы реликтового излучения. Это новое окно возможностей наблюдений за ранее недоступными процессами, происходящих в разных уголках Вселенной. В отличие от оптических и радиотехнических каналов наблюдений гравитация беспрепятственно проникает через космические тела любой массы, плотности и протяженности. Это свойство гравитации, в частности, позволит напрямую проводить наблюдения процессов, происходящие при столкновении галактик, образовании новых сверхмассивных черных дыр, исследовать распределение темной материи во Вселенной, тем самым уточнить теорию большого взрыва, отслеживать зарождение новых звездных систем многие другие ранее недоступные процессы.

По перечисленным причинам, детектирование ГВ является важнейшей задачей современной астрофизики и космологии, для решения которой в настоящее время проводятся измерение длин с помощью лазерных интерферометров Майкельсона с фантастически высокой точностью порядка 10^{-21} в килогерцовом диапазоне частот. Впервые зарегистрировать ГВ удалось на двух интерферометрах LIGO в 2015 г. США с эффективной длиной плеч 4000 км. Источником этих волн, по мнению исполнителей проекта LIGO, было слияние двух черных дыр с массами 29 и 16 солнечных удаленных на расстояние порядка 200 Мпк. За это крупнейшее открытие 21 века авторы LIGO удостоились Нобелевской премии. Однако у ряда исследователей возникают серьезные сомнения в достоверности объявленных результатов, по ряду причин теоретического и технического характера. Главными из них являются естественное уширение линий спектра в интерференционной картине и наличие в ней многих разнообразных шумов, что ограничивает относительную погрешность регистрации по расчетным оценкам данных исследователей на уровне 10^{-12}, в то время как заявленные характеристики LIGO на 9-10 порядков выше указанного предела.

Для преодоления указанных трудностей нами предложена другая, принципиально отличная от лазерного интерферометра схема детектирования ГВ, основанная на непосредственном измерении с помощью высокостабильных квантовых часов эффекта замедления или ускорения времени, находящихся в различных гравитационных полях. В рамках общей теории относительности (ОТО) выполнены оценочные расчеты параметров предложенного детектора ГВ, в построенного на базе трехэлементной группировки высокостабильных квантовых часов, расположенных вершинах равностороннего космического треугольника, вращающегося вокруг Солнца синхронно с Юпитером. Такая схема построения детектора связанна со стремлением свести к минимуму действие ньютоновского тяготения Юпитера на результаты измеренных разностей хода часов относительно друг друга в рассматриваемом космическом треугольнике. Для оценки возможности регистрации ГВ используется связь между накопленным временным сдвигом $\Delta\tau$ и нестабильностью хода часов $\Delta\tau$. Основной расчетный критерий детектирования выражается формулой:

$$\Delta f = \frac{\Delta\tau}{\Delta T}$$

где ΔT – интервал интегрирования или время накопления сигнала.

Данное соотношение позволяет определить порог чувствительности системы: сигнал считается детектируемым, если прогнозируемый сдвиг времени под действием волны превышает аппаратную погрешность хода часов за время наблюдения.

В рамках ОТО проведены расчеты для наиболее вероятных источников излучения в низкочастотном диапазоне. Основным объектом анализа выбрана двойная система сверхмассивных черных дыр с массами 10^8 и 10^7 масс Солнца на расстоянии 100 Мпк. Для таких объектов

в рабочем диапазоне частот от 10^{-4} до 10^{-2} Гц расчетная амплитуда отклика в секундах составляет порядка 10^{-11}с. Это приводит к возникновению временного сдвига $\Delta\tau$, на уровне 10 пикосекунд. Использование современных оптических квантовых часов на атомах стронция со стабильностью Δf =10^{-18} позволяет обеспечить точность хода на уровне 0,1 пс за один час наблюдений. Сопоставление полезного сигнала в 10 пс с аппаратным шумом в 0,1 пс дает отношение сигнал/шум свыше 150, что подтверждает реализуемость предложенного метода.

Рабочий диапазон детектора находится в границах от 10^{-4} до 10^{-2} Гц, что обусловлено метрологическими характеристиками приборов. На более низких частотах регистрация осложняется дрейфом частоты и шумами электроники, а на верхних частотах ограничение накладывается временем прохождения сигнала связи между компонентами группировки. В данном диапазоне система способна фиксировать сигналы даже от систем с экстремальным соотношением масс, где временной сдвиг достигает сотых долей пикосекунды, оставаясь в пределах чувствительности перспективных стандартов времени.

Реализация проекта требует решения ряда технических задач, среди которых ключевой является прецизионная синхронизация удаленных узлов. Кроме того, необходим строгий учет релятивистских эффектов Доплера и Шапиро при движении аппаратов, а также использование технологий «drag-free» для исключения негравитационных ускорений от светового давления. Предложенный метод открывает новые горизонты в гравитационно-волновой астрономии, преобразуя достижения квантовой метрологии в инструмент изучения фундаментальной структуры Вселенной.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. М. Тиссен

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 53.088:536.53: 620.169

А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ НА ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ

Любая выпускаемая аппаратура подвергается обязательным климатическим испытаниям для подтверждения ее надежности в реальных условиях эксплуатации. Часто тестирование изделий проводится непосредственно в защитных корпусах или транспортировочной упаковке. Обладая теплоизоляционными свойствами, корпус оборудования препятствует быстрому теплообмену, существенно увеличивая время охлаждения или нагрева объекта до нужных значений. Необходимость учета этого фактора требует точной корректировки режимов испытаний, чтобы гарантировать соответствие условий испытаний установленным требованиям.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью определения времени, которое требуется для достижения теплового равновесия выбранной системы, поскольку размещение исследуемого оборудования в рабочем объеме термокамеры неизбежно искажает температурное распределение и нарушает режим испытаний.

Целью настоящей работы является определение степени влияния условий климатических испытаний на тепловое равновесие системы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить отклонения температурных показателей в различных точках полезного объема испытательной камеры; установить временные характеристики выхода камеры на режим заданных параметров.

Исследования проводились на базе климатической камеры ILKA TBV-1000 (абсолютная погрешность ±0,2 °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С), широко применяемой на научно-производственных предприятиях для тестирования приборов и аппаратуры. Для измерения температуры t применялись девять платиновых вибропрочных термометров сопротивления (диапазон от минус 100 до 200 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности ± (0,1 + 0,0017|t|) °С, показатель тепловой инерции не более 20 с). Сбор данных по каждому каналу поочередно осуществлялся посредством многоканального эталонного преобразователя температуры МИТ 8.10М1 (диапазон от минус 200 до 500 °С, погрешность ± (0,0035 + 10^{-5}·t) °С) с последующей

фиксацией результатов на персональном компьютере в виде временной диаграммы. При монтаже оборудования использовалась металлическая измерительная рулетка 2-го класса точности (погрешность не более ±0,3 мм на дециметровом интервале).

Восемь контрольных датчиков размещались на кронштейнах в углах полезного объема камеры на расстоянии не менее 50 мм от стенок. Девятый датчик жестко закреплялся в геометрическом центре полезного объема внутри упаковки, моделирующей объект испытаний, обеспечивая равноудаленность от стенок тары. Момент достижения теплового равновесия определялся при равенстве показаний центрального датчика и температуры, заданной на контроллере камеры. Динамика охлаждения исследовалась на температурных режимах: минус 25 °С, минус 50 °С и минус 70 °С. В ходе эксперимента фиксировалась разница во времени между выходом камеры на заданный режим (по периферийным датчикам) и достижением теплового равновесия объекта (по центральному датчику).

Выявлено, что для пустого полезного объема камеры время охлаждения составило: на интервале от 27 °С до 0 °С – 24 мин; от 0 °С до минус 25 °С – 27 мин; от минус 25 °С до минус 50 °С – 30 мин; от минус 50 °С до минус 70 °С – 37 мин.

Размещение оборудования в металлическом контейнере привело к увеличению времени тепловой инерции на аналогичных интервалах до 41, 45, 47 и 53 мин соответственно.

Использование фанерного ящика увеличило время достижения равновесия до 60, 65, 66 и 70 мин соответственно.

Максимальная тепловая инертность зафиксирована при использовании комбинированной тары (металлический контейнер внутри фанерного ящика): время выхода на режим возросло до 114, 120, 122 и 129 мин.

В ходе проведенного исследования количественно определена степень влияния защитной тары на тепловое равновесие системы. Рассчитанные отклонения температурных показателей в установившемся режиме подтверждают, что с повышением степени герметичности используемой упаковки существенно возрастает тепловая инертность системы и, как следствие, увеличивается время достижения теплового равновесия.

Установлено, что время достижения заданного климатического режима внутри упаковки значительно превышает время охлаждения свободного объема камеры. Пренебрежение типом транспортировочной или защитной тары гарантированно приводит к преждевременному началу испытаний (до фактического охлаждения изделия до требуемой температуры), что делает их результаты недействительными. Полученные экспериментальные данные имеют прикладное значение и могут применяться при разработке нормативной документации и корректировке программ климатических испытаний путем внедрения расчетных поправочных коэффициентов, зависящих от вида тары.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Симонова

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 531.717.11

А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ ПЛЁНОК

Измерение толщины тонких плёнок – это важная задача в области оптики, требующая высокой точности. От этого зависят свойства и работоспособность очень многих оптических устройств. В данной статье приведен расчет толщины плёнки для разных значений длины волны. На основании этого расчета проведена оценка погрешности измерений для разных длин волн при одном порядке интерференции. Также оценено влияние спектральной ширины полосы излучения и показана возможность снижения погрешности измерения с помощью монохроматичного света.

Толщину плёнки определим из условия минимума интерференции:

$$\cos\alpha \times 2dn_2 = m\lambda,$$

где m обозначает порядок интерференции, – λ длину волны, а n_2 – показатель преломления плёнки. При $\cos\alpha = 1$ реализуется нормальное падение света на поверхность плёнки.

В соответствии с приведенным соотношением для длины волны 400 нм толщина плёнки равна 163,265 нм, а для 600 нм это значение будет 244,897 нм.

Таким образом, определяемая толщина пленки зависит от длины волны и составляет примерно:

$$d = \frac{163,265 + 244,897}{2} = 204,081 \text{ нм.}$$

Это означает, что использование разных длин волн во время измерения может привести к погрешности в определении толщины.

Понятие ширина полосы излучения ($\Delta\lambda$) определяет диапазон длин волн, которые и участвуют измерениях. Чем больше $\Delta\lambda$, тем больше и погрешность измерения. Например, для тех же значений длин волн возьмём ширину полосы $\Delta\lambda$ = 100 нм и $\lambda_{ср}$ = 500 нм, и оценим относительную погрешность результатов измерений.

При расчёте относительной погрешности воспользуемся формулой:

$$\frac{\Delta d}{d} \propto \frac{\Delta\lambda}{\lambda_{ср}},$$

Тогда относительная погрешность (Δd) для нашего случая составит 40,816 нм.

Использование монохроматичного излучения позволяет сильно уменьшить ширину полосы, а, следовательно, и погрешность измерений. Например, у лазера $\Delta\lambda$ = 0,1 нм. Для тех же длин волн при использовании лазера погрешность измерения толщины значительно уменьшится и составит 0,04 нм. Это доказывает, что применение монохроматического излучения позволит значительно повысить точность измерений.

В заключении следует отметить, что спектральный интервал используемого излучения существенно влияет на точность измерения. В результате проведенных исследований показано, для повышения точности измерений рекомендуется применять монохроматические источники света, например, такие как лазеры.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Симонова

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 53.088: 536.53: 620.169

А. В. Попиль, Р. П. Пак, СГУГиТ

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ НА ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ

Любая выпускаемая аппаратура подвергается обязательным климатическим испытаниям для подтверждения ее надежности в реальных условиях эксплуатации. Часто тестирование изделий проводится непосредственно в защитных корпусах или транспортировочной упаковке. Обладая теплоизоляционными свойствами, корпус оборудования препятствует быстрому теплообмену, существенно увеличивая время охлаждения или нагрева объекта до нужных значений. Необходимость учета этого фактора требует точной корректировки режимов испытаний, чтобы гарантировать соответствие условий испытаний установленным требованиям.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью определения времени, которое требуется для достижения теплового равновесия выбранной системы, поскольку

размещение исследуемого оборудования в рабочем объеме термокамеры неизбежно искажает температурное распределение и нарушает режим испытаний.

Целью настоящей работы является определение степени влияния условий климатических испытаний на тепловое равновесие системы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить отклонения температурных показателей в различных точках полезного объема испытательной камеры; установить временные характеристики выхода камеры на режим заданных параметров.

Исследования проводились на базе климатической камеры ILKA TBV-1000 (абсолютная погрешность ± 0,2 °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С), широко применяемой на научно-производственных предприятиях для тестирования приборов и аппаратуры. Для измерения температуры t применялись девять платиновых вибропрочных термометров сопротивления (диапазон от минус 100 до 200 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности ± (0,1 + 0,0017|*t*|) °С, показатель тепловой инерции не более 20 с). Сбор данных по каждому каналу поочередно осуществлялся посредством многоканального эталонного преобразователя температуры МИТ 8.10М1 (диапазон от минус 200 до 500 °С, погрешность ± (0,0035 + 10^{-5}·t) °С) с последующей фиксацией результатов на персональном компьютере в виде временной диаграммы. При монтаже оборудования использовалась металлическая измерительная рулетка 2-го класса точности (погрешность не более ±0,3 мм на дециметровом интервале).

Восемь контрольных датчиков размещались на кронштейнах в углах полезного объема камеры на расстоянии не менее 50 мм от стенок. Девятый датчик жестко закреплялся в геометрическом центре полезного объема внутри упаковки, моделирующей объект испытаний, обеспечивая равноудаленность от стенок тары. Момент достижения теплового равновесия определялся при равенстве показаний центрального датчика и температуры, заданной на контроллере камеры. Динамика охлаждения исследовалась на температурных режимах: минус 25 °С, минус 50 °С и минус 70 °С. В ходе эксперимента фиксировалась разница во времени между выходом камеры на заданный режим (по периферийным датчикам) и достижением теплового равновесия объекта (по центральному датчику).

Выявлено, что для пустого полезного объема камеры время охлаждения составило: на интервале от 27 °С до 0 °С – 24 мин; от 0 °С до минус 25 °С – 27 мин; от минус 25 °С до минус 50 °С – 30 мин; от минус 50 °С до минус 70 °С – 37 мин.

Размещение оборудования в металлическом контейнере привело к увеличению времени тепловой инерции на аналогичных интервалах до 41, 45, 47 и 53 мин соответственно.

Использование фанерного ящика увеличило время достижения равновесия до 60, 65, 66 и 70 мин соответственно.

Максимальная тепловая инертность зафиксирована при использовании комбинированной тары (металлический контейнер внутри фанерного ящика): время выхода на режим возросло до 114, 120, 122 и 129 мин.

В ходе проведенного исследования количественно определена степень влияния защитной тары на тепловое равновесие системы. Рассчитанные отклонения температурных показателей в установившемся режиме подтверждают, что с повышением степени герметичности используемой упаковки существенно возрастает тепловая инертность системы и, как следствие, увеличивается время достижения теплового равновесия.

Установлено, что время достижения заданного климатического режима внутри упаковки значительно превышает время охлаждения свободного объема камеры. Пренебрежение типом транспортировочной или защитной тары гарантированно приводит к преждевременному началу испытаний (до фактического охлаждения изделия до требуемой температуры), что делает их результаты недействительными. Полученные экспериментальные данные имеют прикладное значение и могут применяться при разработке нормативной документации и корректировке программ климатических испытаний путем внедрения расчетных поправочных коэффициентов, зависящих от вида тары.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Симонова

© А. В. Попиль, Р. П. Пак, 2026

УДК 004.056
И. В. Пухтин, СГУГиТ

ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА И ДЕТЕКЦИИ ДИПФЕЙКОВ И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

В эпоху цифровой трансформации технологии искусственного интеллекта (ИИ) достигли уровня, позволяющего создавать синтетические медиаданные, практически неотличимые от реальных. Дипфейки (от англ. deep learning и fake), представляющие собой синтез изображений, видео или аудио на основе генеративно-состязательных нейросетей (GAN), стирают грань между реальностью и вымыслом. Если изначально технология нашла применение в кинематографе и рекламе, то сегодня она превратилась в инструмент дезинформации, мошенничества и манипуляции общественным мнением. Цель данной работы — на основе анализа актуальных научных источников рассмотреть алгоритмическую основу создания дипфейков и систематизировать современные подходы к противодействию этой угрозе.

Создание дипфейков базируется на методах глубокого обучения, в частности, на использовании генеративно-состязательных сетей (GAN). Одна часть алгоритма (генератор) учится на реальных фотографиях и видео, создавая поддельное изображение, в то время как вторая часть (дискриминатор) пытается отличить подделку от оригинала. Этот состязательный процесс продолжается до тех пор, пока дискриминатор не перестанет замечать разницу. Среди основных категорий манипуляций исследователи выделяют: лицевой обмен, синхронизацию губ и клонирование голоса.

Эволюция подделок требует столь же сложных методов детекции. Как отмечается в источниках, традиционные методы часто не справляются с выявлением изощренных манипуляций, что стимулирует разработку новых архитектур нейронных сетей. Одним из наиболее перспективных подходов признано использование сверточных нейронных сетей (CNN).

Анализ результатов конкурса Deepfake Detection Challenge (DFDC) показал, что высокая точность обнаружения достигается при использовании архитектуры EfficientNet B-7. Данная модель использует уникальный метод масштабирования, который равномерно увеличивает глубину, ширину и разрешение сети с помощью составного коэффициента. Архитектура EfficientNet строится на базе MBConv-блоков (мобильных инвертированных узких мест) с механизмом Squeeze-and-Excitation, что позволяет модели фокусироваться на наиболее значимых признаках подделки, таких как артефакты на границах подмененного лица или неравномерности движения губ. Процесс обучения такой модели включает сбор данных, их предобработку, выделение признаков и классификацию, что позволяет достигать точности до 65 % на сложных тестовых выборках.

Существуют определенные методы противодействия дипфейкам. Оно требует комплексного подхода, включающего несколько уровней защиты.

1) Технические методы. Помимо CNN, для идентификации подделок используются алгоритмы, анализирующие звуковые артефакты (например, метод компании Pindrop, анализирующий до 50 тыс. выборок данных в секунду. В России также ведутся разработки в этой сфере: специалистами ДГТУ создан алгоритм на базе GAN для обнаружения следов синтеза лица или голоса на видеокадрах, а МВД использует программы «Зеркало» и «Верблюд» для распознавания подмены лиц. Перспективным направлением является использование технологий блокчейн для верификации происхождения видеофайла и защиты цепочки передачи данных.

2) Правовые методы. В настоящий момент в российском законодательстве отсутствует прямой запрет на создание дипфейков. Однако голос и изображение относятся к биометрическим персональным данным, и их использование без согласия гражданина подпадает под действие закона «О персональных данных», а также под ст. 137 УК РФ («Нарушение неприкосновенности частной жизни»). Исследователи отмечают, что для эффективной борьбы этого недостаточно. Вносится предложение о ревизии нормативных актов и включении в Уголовно-процессуальный кодекс РФ (ч. 2 ст. 75) положения о недопустимости использования в

качестве доказательств фото-, аудио- и видеофайлов, не прошедших экспертизу на предмет дипфейк-манипуляций.

3) Образование и просвещение. Ключевую роль играет повышение цифровой грамотности населения. Необходимо внедрение образовательных программ, обучающих граждан навыкам критического мышления и методам верификации аудиовизуального контента, а также проведение информационных кампаний о рисках мошенничества.

Технология дипфейков, развивающаяся на базе сложных алгоритмов глубокого обучения (CNN, GAN), представляет собой серьезный вызов для современного общества, создавая риски как для отдельных граждан (мошенничество, кража биометрии), так и для национальной безопасности (дестабилизация, дезинформация). Опыт международных конкурсов (DFDC) показывает, что детекция требует применения высоконагруженных архитектур. Однако решение проблемы лежит не только в технической плоскости. Эффективное противодействие возможно лишь при интеграции передовых алгоритмов обнаружения, совершенствования правовой базы и системного повышения цифровой грамотности населения.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© И. В. Пухтин, 2026

УДК 340.133

М. А. Романова, СГУГиТ

ОБЗОР ИЗМЕНЕНИЙ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»

С 1 марта 2025 года вступают в силу изменения в Федеральном законе от 14.02.2024 года «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»», которые направлены на совершенствование системы обеспечения единства измерений. Отныне закон регулирует не просто отношения, возникающие при выполнении измерений, а отношения, возникающие у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Поэтому эталоны, находящиеся в их ведении, включены в эталонную базу страны.

Дополнение части 7 статьи 1 уточняет, что особенности обеспечения единства измерений в атомной энергетике требуют утверждения справочных данных о физических константах и их использование в аттестованных методиках измерений.

Получили небольшие изменения в толковании термины: метрологическая служба, прослеживаемость, стандартные справочные данные, эталон единицы величины.

Большему количеству изменений подверглась часть 3 статьи 1. Был полностью исключён пункт 14, который устанавливал обязательные метрологические требования, касаемые выполнений работ по оценке соответствия продукции с законодательством РФ о техническом регулировании, но зато был добавлен пункт 20, устанавливающий требования относительно использования, добычи и обращения с драгоценными металлами и камнями. Изменения в пунктах 13 и 8 исключили из области действия закона работы, связанные с выполнением государственных учетных операций и банковским контролем.

Появилась возможность использовать средства измерений, принадлежащие иностранным организациям, и результаты измерений, выполненные иностранным средствами измерения, если они прослеживаются первичным государственным эталонам единиц величин и утверждены со стороны федерального органа исполнительной власти по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений. Это облегчает проведение работ за пределами Российской Федерации.

Теперь средства измерений, которые были допущены к применению до дня вступления в силу данного закона, утверждены к применению при их соответствии с действующим на момент прошлого допуска порядком. Это актуально, учитывая, что на многих предприятиях до сих пор в большом количестве имеются исправные измерительные приборы, сделанные в период СССР.

Иногда при выполнении работ отсутствуют утверждённые стандартные данные, поэтому теперь часть 1 статьи 5 в новой редакции закона сообщает, что при отсутствии этих данных, можно использовать данные о физических константах, свойствах веществ и материалов, содержащиеся в реестре ГССД.

В заключении все принятые правки и изменения благотворно повлияют на действие и выполнение закона. Ведь была расширена область применения и упразднены устаревшие и неэффективные положения.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Достовалов
© М. А. Романова, 2026

УДК 53.088
М. А. Романова, СГУГиТ

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Косвенными измерениями называются измерения физической величины, определяемые через алгебраические операции над прямыми измерениями других величин, у которых с искомой величиной есть функциональная зависимость, например, определение площади, скорости, объёма, плотности. В нормативном документе МИ 2083-90 прописаны правила обработками результатов измерений для определения их погрешности, представлены описания косвенных измерений при линейных и нелинейных зависимостях.

Актуальность данной темы заключается в том, что во многих сферах используются косвенные измерения для получения значения характеристики объекта, но в некоторых сферах точность этих измерений наиболее важна, как например фармакология, в которой точность дозирования лекарственных средств влияет на здоровье потребителя. В фармакологии косвенными измерениями определяется масса лекарственного препарата в ампуле, так как при контроле не представляется возможным её вскрытие. Для решения этой задачи используется несколько решений и один из них гравиметрический анализ.

Гравиметрический анализ заключается в точном измерении массы определяемого компонента пробы, выделенного в виде соединения точно известного состава или в форме элемента. В качестве оборудования используют аналитические весы для измерения массы вещества. Обычно это электронные весы высокого и среднего класса точности, с помощью которых определяют массу материала на платформе с учетом тары или без учета тары.

В условиях массового производства для контроля продукции используются чеквейеры – системы динамического взвешивания, которые контролируют вес продукции на конвейерной линии без остановки процесса. Это оборудование автоматически устраняет с конвейера объект, если его вес не соответствует заданному интервалу.

Для оценки достоверности результатов контроля был проведен сравнительный анализ оценки абсолютной погрешности массы нескольких ампул с лекарственным препаратом по методике предприятий, которая основана на сравнении среднего значения массы ампулы в выборке с диапазоном установленных допустимых значений и методом определение погрешности по методике обработки результатов многократных измерений. Данные для анализа были взяты из протокола испытаний контрольной партии компании Renewal.

Выборка № 1 состояла из пяти ампул, наполненных лекарственным средством. Для результатов измерений: 7,582 г; 7,411 г; 7,477 г; 7,389 г; 7,437 г среднее значение массы составило 7,459 г.

Для этого эксперимента отклонения от среднего в граммах составило минус 0,1228 г; 0,0482 г; минус 0,0178 г; 0,0702 г; 0,0222 г соответственно, а абсолютная погрешность среднего значения ± 0,09 г при размахе 0,19 г.

Для результатов измерений массы пустых ампул этой выборки 2,497 г; 2,380 г; 2,393 г; 2,363 г; 2,361 г получено среднее значение массы 2,399 г.

Отклонения от среднего: минус 0,098 г; 0,019 г; 0,006 г; 0,036 г; 0,038 г соответственно, абсолютна погрешность среднего значения ± 0,07 г и размах 0,14 г.

Погрешность массы препарата определена по правилам определения погрешности косвенных измерений по соотношению:

$$\Delta_x = \sqrt{\Delta_{амп}{}^2 + \Delta_{сумм}{}^2} = \sqrt{0,0049 + 0,0081} = \sqrt{0,013} = 0,11 \text{ г}$$

Получилось большое значение, значительно превышающее погрешность средства измерения, что указывает на некорректность применения метода получения значения массы препарата усреднением по элементам выборки.

Для получения погрешности именно результатов измерений, была проведена обработка результатов по стандартной методике обработки результатов многократных измерений, полученных с помощью аналитических электронных весов CAS CUW-220H.

Ампула №1 с лекарственным средством.

Результаты измерений: 2,845 г; 2,842 г; 2,847 г; 2,844 г; 2,834 г; среднее значение 2,841 г. Отклонения от среднего: 0,004 г; 0,001 г; 0,006 г; 0,003; минус 0,007 г соответственно, абсолютна погрешность ± 0,006 г при размахе 0,013 г.

Ампула №2 пустая.

Результаты измерений: 2,396 г; 2,398 г; 2,395 г; 2,388 г; 2,389 г; среднее значение: 2,394 г. Отклонения от среднего: 0,004 г; 0,001 г; 0,006 г; 0,003 г; минус 0,007 г соответственно, абсолютная погрешность 0,006 г при размахе 0,01 г.

Погрешность массы препарата:

$$\Delta_x = \sqrt{\Delta_{амп}{}^2 + \Delta_{сумм}{}^2} = \sqrt{0,000036 + 0,000036} = \sqrt{0,000072} = 0,008 \text{ г}$$

В результате были полученные абсолютные, а не условные погрешности и их значение хорошо согласуются с погрешностью средства измерений.

На основании проведенного анализа протоколов контрольных операций была выявлена зависимость значений погрешности и размаха, т. е. разницы между максимальным и минимальным значением параметра в одной серии, чем больше размах, тем больше погрешность измерения. Увеличение размаха, даже при условии, что все измеряемые параметры находятся в заданном интервале, может указывать на плохую настройку оборудования и увеличения вероятности формирования брака. Таким образом, оценка достоверности результатов измерений на основе среднего значения различных элементов недостаточно точна, поскольку теряется информация о вариативности определяемого параметра. На основании проведенных исследований для повышения достоверности определения пригодности препарата можно ввести дополнительны оценочный параметр в виде размаха.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Симонова

© М. А. Романова, 2026

УДК 544.72

И. А. Сафронов, СГУПС

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ

Поверхностное натяжение – это важное физическое явление, определяющее поведение жидкости на границе с воздухом. Оно влияет на процессы смачивания, растекания жидкости по поверхности твердого тела.

Актуальность исследования обусловлена ключевым значением коэффициента поверхностного натяжения разных состояний воды и растворов, в первую очередь для строительства и материаловедения. В существующей технической документации, регламентах приготовления строительных смесей и технологических жидкостей данному показателю уделяется недостаточно внимания. Его либо не контролируют, либо указывают как константу, хотя на практике он сильно зависит от физико-химического состояния жидкости. Игнорирование ведёт к ошибкам в прогнозировании свойств готовых растворов.

Целью работы является исследование коэффициента поверхностного натяжения воды и водных растворов от их физико-химического состояния методом отрыва кольца.

Задачами выступают: изучение свойств воды, проведение соответствующих опытов, исследование влияния обработки воды и добавления в неё различных примесей на изменение коэффициента поверхностного натяжения, а также анализ полученных результатов.

Исследование проводилось следующим образом. Предварительно был получен коэффициент жесткости пружины методом градуировки. С помощью лабораторной установки с вертикальным штативом, к которому крепилось кольцо Дю Нуи, определили силу поверхностного натяжения как произведение коэффициента жесткости пружины на длину растяжения пружины. Аналогичные операции провели со всеми видами водных растворов.

Коэффициент поверхностного натяжения рассчитывалось, как частное от деления силы поверхностного натяжения на двойную сумму внутреннего и внешнего радиуса кольца Дю Нуи.

Анализируя результаты, систематизировали воду и водные растворы на несколько подгрупп в зависимости от: типа подготовки, от степени нагрева, от типа растворенных веществ и от конкретного типа ПАВ (поверхностно-активного вещества).

В первую подгруппу входила кипяченая, дистиллированная, фильтрованная, проточная вода, а также сильно концентрированный раствор природных солей – рапа. В данной категории рапа показал наименьшее значение коэффициента в силу разрушения хлоридом натрия водородных связей. Если говорить об остальных «участниках» – даже там наблюдалась разница 3-7 % в зависимости от наличия или отсутствия примесей. Это свидетельствует о крайне высокой чувствительности коэффициента поверхностного натяжения к химическому составу жидкости. Показатель незамедлительно меняет свои значения при малейших изменениях.

В зависимости от степени нагрева коэффициент поверхностного натяжения обратно пропорционально меняет свои значения: при низких температурах молекулы малоподвижны, водородные связи стабильны – сила натяжения наибольшая. При высоких температурах молекулы, наоборот, начинают хаотично двигаться и водородные связи ослабевают – сила натяжения снижается.

В зависимости от типа растворенных веществ раствор поваренной соли влияет аналогично раствору рапа – сила натяжения наименьшая из-за нарушения водородных связей. А раствор глюкозы, напротив, укрепляет связи, и сила натяжения возрастает.

В качестве ПАВ использовались диспергатор и гиперпластификатор. Они работают схожим образом как в водных, так и в цементных растворах – действуя на границе раздела фаз, снижая поверхностное натяжение. Но в отличие от диспергатора, разновидность суперпластификатора имеет иную гребнеобразную химическую структуру с дополнительными боковыми цепями. За счет этого молекулы одного типа не могут «сцепиться» между собой, образовав более крепкое соединение. Поэтому поверхностное натяжение становится минимальным.

Полученные экспериментальные значения коэффициента поверхностного натяжения отличаются от табличных более чем в 2 раза. На это есть ряд причин: выбор учебной формулы расчета, в которой не учитывался поправочный коэффициент для каждого вида раствора; ограниченная чувствительность использованного лабораторного оборудования, в том числе погрешности измерительных приборов; влияние внешних условий и принципиальная невозможность создать идеальные лабораторные условия.

Несмотря на расхождения в абсолютных цифрах, общая динамика изменения коэффициента поверхностного натяжения сохраняется: соли, ПАВы и температура снижают его, глюкоза повышает. Это полностью соответствует известным закономерностям. Значит, для сравнительного анализа и диагностики важна не абсолютная точность метода, а надёжность наблюдаемого тренда. А тренд – константен.

В ходе выполнения данной работы было экспериментально подтверждено, что коэффициент поверхностного натяжения является крайне чувствительным параметром, реагирующим на малейшие изменения физико-химического состояния жидкости. Любые отклонения в составе воды немедленно отражаются на величине поверхностного натяжения.

Таким образом, коэффициент поверхностного натяжения не должен оставаться второстепенной величиной. Его целенаправленное измерение и учёт при разработке составов водных растворов цемента позволят более точно прогнозировать технологические свойства смесей и эксплуатационные характеристики готовых материалов. Результаты данной работы обосновывают необходимость включения контроля данного параметра в перечень обязательных при сертификации и приготовлении цементных систем с добавками.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор П. М. Плетнев

© И. А. Сафронов, 2026

УДК 504.064.3

С. А. Сафронов, НКАИДХ

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МАЗУТА И ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Целью работы является изучение свойств нового композитного материала на основе полиэтилена и мазута для определения его возможности использования в дорожном строительстве. Подобрать оптимальные условия, для добавления полиэтилена, после его взаимодействия с мазутом, качестве замены битума, или гидроизоляционного материала. Актуальность: Один из самых распространённых материалов – это полиэтилен высокого и низкого давления, вторичная подработка вызывает сложности. Практическая значимость и новизна: как следует из литературных источников и ГОСТов добавка пластика в асфальтобетон составляет не более 3 % от массы, это очень мало причем чаще всего применяют эластомеры. Модифицированная асфальтобетонная смесь становится прочнее на 60 %, а полотно на ее основе служит в десять раз дольше.

Практическая часть. Нами создан новый композитный материал (в литературных источниках не нашли упоминания о таком) на основе полиэтилена и мазута. Мы думаем, что за счет открытых связей полиэтилена происходит разрыв двойных связей в асфальтенов и возникает новый композитно-полимерный материал, так как по свойствам не похож на компоненты, ни на мазут, ни на полиэтилен, по консистенции, растворимости в бензине, и температурам плавления. Получившийся материал вылили в пластиковую емкость и оставили остывать. Материал полимеризировался за 5 минут 30-40 секунд. 2-й опыт: материал с 15 % пластика от общей массы. Материал полимеризировался примерно за 7 минут. 3-й опыт: содержание пластика от общей массы материала 10 %. 4-й опыт: процент содержания пластика 5 % от общей массы материала так же при постоянном размешивании. Получился однородный материал, но похожий на пластичную смазку. 5-й опыт: материал с 50 % пластика от общей массы отмечена быстрая скорость его застывания. Полная полимеризация наступила через полторы минуты. 6-й опыт: материал с 30% пластика от общей массы. Полная полимеризация произошла через 2 минуты. 7-й опыт: материал с 20 % пластика от общей массы: Полная полимеризация произошла через две с половиной минуты. 8-й опыт: материал с 10 % пластика. На полимеризацию ушло более 6 минут. А до превращения в застывшую пластину более суток в комнатной температуре. 5 % образец твердым не стал остался пластичной смазочной массой. Следующие опыты мы проводили с целью узнать температуру плавления у получившихся образцов, а также проверить их скрепляющие клеящие свойства. В качестве предметов скрепления были два тканевых спанбонда. Материал с 50 % пластика расплавился при температуре 165 градусов Цельсия. Материал при помощи подручных инструментов был выложен на тканевый кусочек после крепко придавлен между другим куском спанбонда. Материал смачивает ткань и проходит сквозь волокна нити, закрепляется внутри, не процеживается через нити и хорошо скрепляет. Сила, требуемая на отрыв тканевого куска, равняется 10 Н. 9-й опыт: материал с 30 % пластика расплавился при температуре 136 градусов Цельсия. после крепко придавлен между другим куском спанбонда. Сила, требуемая на отрыв, равняется 8 Н. Материал с 20 %

пластика расплавился при температуре 95 градусов Цельсия. Сила, требуемая на отрыв, равняется 1,5 Н. Материал с 10 % пластика расплавился при температуре 75 градусов Цельсия. 10-й опыт: из состава 10, 20, 30, 50 % приготовили образцы асфальтобетона без битума, только гранулят и наш композитный материал. Отформовали под прессом 4 образца. 11-й опыт проверка растворимости в бензине, образцов с содержанием 10, 20, 30, 50 %.

Процедура подготовки и экспериментального заполнения выбоины.На первом этапе проводилась подготовка выбоины, включающая уплотнение основания с использованием виброплиты. Затем осуществлялась засыпка щебнем до уровня, оставляющего зазор в 3 см до края. После этого производился нагрев нижнего слоя щебня посредством горелки.В качестве финишного слоя использовался песок.Через 2 часа была проведена визуальная оценка результатов. Наблюдалось хорошее соединение краев выбоины с заполняющим материалом и плотное залегание смеси. 12-й опыт: методика изготовления и исследования образцов асфальтобетонной смеси с добавлением полимерных отходов. 50 % резиновой крошки и 50 % мазута в лаборатории "Дорэксперт" по ГОСТ 12801-98. Отформовали. Через 24 часа после формовки были проведены испытания образцов плотность и водопоглощение образцов. На основании полученных данных были рассчитаны показатели средней плотности и водопоглощения. Близки к показателям холодного асфальта. 19-й опыт. Проверка образцов на растворимость и взаимодействие с водой. Фрагмент смеси по ГОСТ пластичных смазок). Для опыта приготовили несколько образцов содержания 5, 6 и 7 %, после приготовления образцов разлили их в прозрачные пластиковые ёмкости В результате образцы остались цельными, смешивания или иного взаимодействия с водой не произошло. 13-й опыт: проверка образцов на растяжение. (близкий по состоянию к эластомерам). Для опыта приготовили несколько образцов содержания 8, 10 и 12 %, разлив формы для дуктилометра, как эластомер не очень растяжимый. 14-й опыт. Проверка образцов на пенетрацию. (Сравнили с пенетрацией битумов)

Считаем, что массу мазут-полиэтилен в соотношении 10-20 % полиэтилена можно использовать, как замену, битума. Смесь с содержанием 30-50 % полиэтилена рекомендуем использовать для заделки трещин, высокая твердость. 7-10 % содержание полиэтилена в мазуте, позволяет легко наносить на подложку, (ткань, бумагу, и другие) и может быть использовано, как гидроизолирующий материал. Смесь, содержащая от 5-8 полиэтилена можно использовать, как пластичную смазку.

Научные руководители – Ю. В Воронецкая, Ю. В. Богатырева
© С. А. Сафронов 2026

УДК 372.853
А. Д. Серен, В. А. Рогалев, СГУГиТ

ИЗУЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Лазерное излучение играет важную роль в современном мире. Лазеры применяются в медицине, промышленности, телекоммуникациях, и т. д. Мощность лазерного излучения является важным показателем, обеспечивающим эффективность и безопасность применения лазеров.

Цель работы: измерить мощность лазеров различных длин волн и сравнить показания измерителей параметров лазерного излучения ИКТ-1Н (1986 г.) и Pulsar-2 (2014 г.).

Лазер – это устройство, преобразующее определенный вид энергии (световую, электрическую, тепловую, и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.

Следует различать мощность и энергию лазерного излучения, которые связаны между собой временем воздействия на облучаемый образец (приемник излучения) и имеют разные единицы измерения (Вт и Дж соответственно). Мощность лазерного излучения в свою очередь может быть средней и импульсной. Многие приборы рассчитаны на измерение только средней мощности.

Используются, как минимум, два основных метода измерения мощности лазеров:

Фотодиодный метод – непосредственное преобразование световой энергии в электрический сигнал с помощью детектора излучения – фотодиода. Излучение лазера направляется на фотодиод. Ток, генерируемый фотодиодом, зависит от мощности и длины волны. Фотодиоды более уязвимы к высоким интенсивностям света, чем приборы, основанные на калориметрическом методе измерения. Фотодиодный метод позволяет измерять малые мощности излучения – порядка нескольких микроватт; для измерения более высоких мощностей могут использоваться аттенюаторы.

Калориметрический метод – измерение тепловой энергии, выделяемой лазерным пучком при поглощении материалом. Большинство измерителей мощности основаны на принципе теплового детектора. Они преобразуют оптическую энергию в тепловую через поглощающие элементы конструкции и могут измерять среднюю мощность до нескольких киловатт. Изменение температуры может быть зарегистрировано термопарами. Точность умеренная и не зависит от длины волны.

В ходе работы были измерены мощности различных лазеров с диапазоном длин волн от 405 до 930 нм. При измерении мощности (энергии) калориметрическими приборами ИКТ-1Н и Pulsar-2 с датчиком 3A-P-FS-12 были получены значения с погрешностью ±10 %, что допустимо для данных приборов. Преимущество прибора ИКТ-1Н в том, что он подходит для измерения высокой мощности (энергии), независимо от длины волны; к недостатку относится низкая скорость измерения (время прогрева ~30 минут), сложность в калибровке прибора. К преимуществам прибора Pulsar-2 можно отнести его чувствительность к низким мощностям (единицы микроватт), высокая скорость измерения; недостатки: зависимость от длины волны, риск повреждения при высоких мощностях. Применение данных приборов напрямую зависит от цели измерения и мощности лазера.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. Н. Достовалов

© А. Д. Серен, В. А. Рогалев, 2026

УДК 691.198

А. Е. Собакин, НКАиДХ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕКАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Актуальность исследования: состояние дорожной сети напрямую влияет на безопасность и экономику. Одной из перспективных технологий ремонта является тепловая регенерация (спекание) существующего асфальтобетонного покрытия. Этот метод позволяет экономить материалы и повышать производительность работ, однако его эффективность сильно зависит от правильно подобранного температурного режима. Проблема исследования: Произвольный выбор температуры ремонта ведет к двум крайностям: недостаточной прочности покрытия или перерасходу энергии и ухудшению свойств битума.

Задачи: 1. Изготовить серию идентичных образцов. 2. Провести спекание при трех температурах. 3. Испытать образцы на сжатие. 4. Проанализировать данные и сделать вывод.

Цель исследовательской работы: выявить оптимальную температуру спекания (140 °С, 160 °С, 180 °С) для повышения прочности асфальтобетона.

Гипотеза: Существует оптимальная температура спекания (~160 °С), при которой прочность восстанавливается максимально. При более низких температурах спекание неполное, а при высоких – деградация битума. В процессе исследования: изготовлены образцы в лаборатории по стандартной технологии; произведено спекание остывших образцов при температурах 140 °С, 160 °С и 180 °С с последующим естественным охлаждением; определена прочность на сжатие на гидравлическом прессе по стандартной методике.

Теоретический анализ и подготовка:

1. Изучен состав и структура асфальтобетона, особое внимание уделено роли битума как связующего вещества. Проанализированы физико-химические процессы, протекающие в асфальтобетоне при нагреве: релаксация напряжений, перераспределение битума, структурные преобразования. Определены ключевые виды прочности материала (на сжатие, растяжение, сдвиг), из которых для данного исследования выбрана прочность на сжатие как наиболее значимая для восприятия транспортных нагрузок.

2. Изготовление опытных образцов: в лабораторных условиях была изготовлена серия идентичных образцов асфальтобетона цилиндрической формы стандартного размера. Состав смеси соответствовал типовому для дорожного строительства: щебень, песок, минеральный порошок, дорожный битум.

3. Проведение эксперимента по спеканию: Подготовленные образцы были разделены на три группы. Каждая группа подвергалась процессу спекания (тепловой регенерации) при строго фиксированной температуре в сушильном шкафу: 1-я группа: 140 °C 2-я группа: 160 °C 3-я группа: 180 °C Время выдержки при температуре было одинаковым для всех образцов. После спекания образцы охлаждались естественным образом до комнатной температуры.

4. Испытание образцов на прочность: для определения прочности на сжатие использовался гидравлический пресс. Каждый образец помещался на нижнюю плиту пресса. Нагрузка прикладывалась равномерно со скоростью 3 мм/мин. Фиксировалось максимальное давление (P), при котором образец начинал разрушаться. Предел прочности при сжатии ($R_{сж}$) для каждого образца рассчитывался по стандартной формуле: $R_{сж} = P / S$, где S – площадь поперечного сечения образца.

Анализ полученных данных: для каждой температуры был рассчитан средний показатель прочности по группе образцов. Построена диаграмма зависимости прочности от температуры спекания, наглядно демонстрирующая полученные результаты.

Практическая часть: 1. В лабораторных условиях изготовлены образцы асфальтобетона. 2. Проведен цикл спекания в сушильном шкафу при заданных температурах. 3. Выполнены прочностные испытания на гидравлическом прессе. 4. Полученные данные систематизированы и проанализированы.

Вывод Проведенные испытания подтвердили выдвинутую гипотезу и позволили установить оптимальную температуру спекания 160 °C. Однако исследование находится на начальной стадии – в планах проведение дополнительных испытаний по определению других ключевых характеристик асфальтобетона согласно нормативным документам, а также изучение влияния различных модификаторов на процесс спекания. Полученные результаты являются первым шагом в разработке научно обоснованных рекомендаций для технологии тепловой регенерации дорожных покрытий.

В перспективе планируется: Провести углубленное исследование влияния температурных режимов спекания на другие ключевые характеристики асфальтобетона, включая прочность на растяжение и сдвиг, водонасыщение и морозостойкость. Изучить эффективность применения модифицированных битумов и полимерных добавок в условиях тепловой регенерации покрытий. Разработать дифференцированные температурные режимы для различных типов асфальтобетонных смесей и условий эксплуатации. Исследовать долговременные изменения свойств спеченного асфальтобетона в процессе эксплуатации под воздействием транспортных нагрузок и климатических факторов. Разработать практические рекомендации по оптимизации технологии тепловой регенерации для применения в дорожном хозяйстве. Реализация этих направлений исследований позволит создать научно обоснованную базу для совершенствования технологии ямочного ремонта и повышения долговечности дорожных покрытий.

Научный руководитель – преподаватель О. В. Маношина

© А. Е. Собакин,2026

УДК 524.8
И. П. Соколенко, СГУГиТ

ЭКЗОПЛАНЕТЫ И ПАРАДОКС ФЕРМИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВНЕЗЕМНОЙ ЖИЗНИ

Актуальность: открытие более 5500 экзопланет подтвердило обилие миров земного типа, что обостряет парадокс Ферми – отсутствие техносигнатур при высокой вероятности жизни. С данными телескопа James Webb поиск решения этого кризиса стал приоритетом науки.

Цель: анализ противоречия между избытком экзопланет и «великим молчанием» Вселенной через систематизацию гипотез Великого фильтра.

Задачи:

1. Оценить современную базу экзопланет и методы их поиска.
2. Актуализировать параметры уравнения Дрейка.
3. Изучить факторы обитаемости планет за пределами температурных зон.
4. Исследовать гипотезу Великого фильтра как решение парадокса Ферми.

Содержание:

На текущем этапе развития науки обнаружение планетных систем осуществляется преимущественно тремя методами. Транзитный метод, основанный на фиксации микроскопических падений яркости звезды при прохождении планеты по её диску, позволяет не только обнаруживать объекты, но и проводить первичный анализ их атмосфер. Метод радиальных скоростей (Доплеровский метод) фиксирует гравитационное влияние планеты на родительскую звезду, позволяя вычислить массу объекта. Гравитационное микролинзирование и прямое наблюдение дополняют общую картину, предоставляя данные об удаленных системах и молодых гигантах.

Статистическая экстраполяция данных показывает, что в галактике Млечный Путь может находиться до 100 миллиардов планетных систем. При этом наиболее распространенными классами объектов оказались суперземли (составляющие до 60 % находок миссии Kepler) и мини-нептуны, аналоги которых отсутствуют в Солнечной системе. Несмотря на такие масштабы, оценка числа коммуникативных цивилизаций (N) по уравнению Дрейка остается затруднительной из-за неопределенности биологических и социологических коэффициентов:

$N = R_* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$, где R_* – темп звездообразования, а остальные параметры описывают долю звезд с планетами, вероятность возникновения жизни и разумных существ, способных к связи.

Современные исследования показывают, что «зона обитаемости» – это лишь необходимое, но недостаточное условие. На реальную пригодность планеты влияют активность родительской звезды (особенно у красных карликов), наличие стабильного магнитного поля и тектоническая активность, обеспечивающая круговорот минералов. С помощью телескопа James Webb (JWST) начат поиск биомаркеров в атмосферах – аномальных концентраций метана, кислорода и озона, которые могут указывать на биологические процессы.

Отсутствие сигналов при таком обилии потенциальных площадок для жизни подводит нас к концепции Великого фильтра. Этот гипотетический барьер может находиться либо в нашем прошлом (уникальность абиогенеза или перехода к сложной клетке), либо в будущем. Если фильтр находится впереди, это означает, что цивилизации закономерно сталкиваются с катастрофическими угрозами (ядерный коллапс, экологический кризис или технологическая сингулярность) до того, как достигнут уровня межзвездной экспансии. Также необходимо учитывать эффект инструментального отбора: возможно, наши текущие технологии просто не способны уловить сигналы на фоне колоссальных дистанций и космических шумов.

Таким образом, дефицит экзопланет перестал быть проблемой, и поиск жизни перешел в эмпирическую стадию. Миссии PLATO и ARIEL позволят изучить атмосферы сотен миров. Парадокс Ферми стал проверяемой задачей, а вопрос Великого фильтра – ключом к будущему человечества. Приоритет – поиск техносигнатур и анализ землеподобных планет.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, И. Н. Карманов

© И. П. Соколенко, 2026

УДК 004.588
С. Ю. Соколов, Д. В. Трушков, СГУГиТ

ПЕРЕВОДЧИК-КОНВЕРТОР ФАЙЛОВ НА PYTHON

На текущее время, при работе с иностранными электронными документами, пользователи нередко сталкиваются с необходимостью их перевода/конвертации. Для этого используют онлайн-сервисы, которые являются хорошим инструментом для пользователей, но важно учитывать некоторые моменты безопасности и конфиденциальности при работе с информацией. По этой причине организации не пользуются онлайн-сервисами, чтобы избежать утечки информации.

Для этого хорошо подходят программы с данными возможностями. Программы могут предложить более высокий уровень безопасности и функциональности, что делает их более востребованными для работы с важными данными или в условиях отсутствия интернета на оборудовании.

К одной из таких программ можно отнести «Переводчик-конвертор файлов» (ПКФ), который написан на языке программирования Python, потому что его синтаксис интуитивно понятный, а также Python гибкий и имеет множество библиотек. Программа может как переводить файлы на разные языки, так и конвертировать файлы в разные расширения с возможным сохранением стиля файла. Так же ПКФ является оффлайн программой, а данные, которые проходят через ПКФ, выполнятся внутри программы. В будущем добавиться больше расширений, языков для пользования и множество функций, а также кастомизация интерфейса.

Если посмотреть, как часто приходится сталкиваться с необходимостью перевода/конвертации файлов при работе с документами, то станет очевидно, что на рынке существуют инструменты, которые предлагают те или иные функции.

В таблице 1 представлены конкретные примеры сервисов, их описание и преимущества. Анализ рынка показал, что ПКФ не перегружает рынок, так как многие существующие программы не имеют достаточное количество расширений, а онлайн-сервисы не обеспечивают нужный уровень безопасности.

В условиях информационного общества, где безопасность данных становятся основными приоритетами для пользователей, разработка программы для перевода/конвертации файлов, такого как «Переводчик-конвертор файлов» (ПКФ), является шагом к решению важных проблем. Данная программа обеспечивает офлайн обработку данных, что полностью исключает утечку информации.

Анализ существующих аналогов показал, что онлайн-сервисы не дают необходимый уровень безопасности и в то же время большинство оффлайн программ не обладают достаточным количеством разнообразных функций. ПКФ объединяет лучшие качества оба вида инструментов, предлагая пользователям большой функционал и интуитивно понятный интерфейс.

Таблица 1

Аналоги

Название аналогов	Описание аналогов	Достоинства	Недостатки	Преимущества «ПКФ»
HtmlDocs 2fb2	программа, которая конвертирует файл и docx и html в формат fb2	одна из немногих конверторов, которая использует fb2 формат.	дизайн, работа с 1 форматом, невозможность редактировать/задавать файл (только метаданные)	работа с разными расширениями и перевод файлов.
Онлайн конвертор файлов	сайты, которые конвертируют из одного расширения файла в другой	интуитивно понятный интерфейс конверторы на большую часть расширений	требуется подключение к интернету	не требуется подключение к интернету, а также может переводить файлы перед или после конвертации.

Окончание табл. 1

Название аналогов	Описание аналогов	Достоинства	Недостатки	Преимущества «ПКФ»
Расширение для браузера	переводит страницу на нужный язык и имеет окошко для перевода текста	быстрое в использовании, так как всегда под рукой	перевод страницы требует определенного времени работа с большим текстом в окошке не очень удобная	не требует подключение к интернету, возможность перевода самого файла, а также конвертация файла.
Онлайн переводчики	сайты, которые переводят текст	платные переводчики не имеют ограничение на символы	некоторые переводчики имеют ограничение по символам на перевод, требуется интернет соединение	не требует подключение к интернету, отсутствует ограничение на перевод символов.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© С. Ю. Соколов, Д. В. Трушков, 2026

УДК 697.97
Д. Р. Старк, СГУГиТ

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

На погрешность результатов измерений геометрических величин, таких как длин, углов, отклонений формы поверхностей и других из внешних факторов более всего влияет температура окружающего воздуха, потому что от температуры меняются геометрические параметры измеряемых тел.

Для описываемого в исследовательской работе кейса была поставлена задача создания системы поддержания микроклимата в помещении для проведения высокоточных измерений с применением концевых мер 2-го разряда.

Допускаемое отклонение температуры от 20 °С для используемых эталонов при измерениях не должно превышать ± 0,3 °С. Так же температурный градиент в помещении проведения измерений должен соответствовать отклонению не более ± 0,3 °С.

Для решения поставленной задачи была разработана и применена система, оснащённая внешним контуром вокруг комнаты проведения измерений, в котором воздух охлаждается промышленными кондиционерами до 19 °С. Через систему вентиляции охлаждённый воздух перемещается при помощи вентилятора с канальным нагревателем и рассеивается в помещении термокомнаты с применением эффекта Коанда.

Контроль температуры воздуха, поступающего в комнату, происходит благодаря применению безынерционных термометров размещенных в крайних точках зоны непосредственного проведения измерений. Такое размещение термометров способствует одновременному получению данных о температуре воздуха в рабочей зоне и о температурном градиенте.

Данные с термометров по защищенному беспроводному каналу связи передаются в контроллерный шкаф. Данные с термометров обрабатываются контроллером и по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД регулирование) происходит регуляция работы приточной вентиляции и температуры канального нагревателя.

Для удобства контроля поверителем за состоянием микроклимата реализовано дублирование передачи данных с термометров на небольшой монитор, расположенный в комнате.

Система успешно функционирует в Красноярском ЦСМ. Температура и температурный градиент в термокомнате соблюдаются в установленных пределах. Помимо этого, система также имеет возможность расширения конфигурации, теоретически, для помещений сколь угодно больших объемов.

Научный руководитель – нач. сектора №113, ЗСФ ФГУП «ВНИИФТРИ», В. С. Крылов
© Д. Р. Старк, 2026

УДК 004.056
С. В. Сундуй, СГУГиТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МИНИСТЕРСТВА ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

В условиях масштабной цифровизации государственных процессов и активного внедрения информационно-коммуникационных технологий вопросы защиты информационных ресурсов приобретают особую значимость.

Надежность и целостность информационных систем являются критическими факторами для государственных органов, обеспечивающих цифровое развитие регионов, в частности для Министерства цифрового развития Республики Тыва. Рост числа киберугроз, усложнение методов атак и увеличение объема обрабатываемых чувствительных данных делают необходимой модернизацию политики информационной безопасности.

Целью исследования является совершенствование политики информационной безопасности Министерства цифрового развития Республики Тыва с целью повышения уровня защиты информационных ресурсов и обеспечения непрерывности критичных цифровых сервисов.

Поставлены задачи изучения теоретических основ информационной безопасности, анализа текущей информационной инфраструктуры и существующих мер защиты, а также разработки предложений по совершенствованию политики информационной безопасности.

Методология исследования основана на анализе нормативных документов и научных источников, системном подходе к оценке рисков и угроз, моделировании угроз и разработке модели управления доступом. Применяется ролевая модель управления доступом (RBAC), соответствующая требованиям Министерства и обеспечивающая четкую связь между должностными обязанностями сотрудника и его уровнем доступа.

Результатом проведенного исследования стало предложение набора мероприятий, включающих организационные, процедурные и технические меры, направленные на повышение уровня защиты информации. Практическая значимость результатов заключается в возможности их применения для улучшения защиты информационных систем и сокращения вероятности инцидентов.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© С.В. Сундуй, 2026

УДК 004.01
Н. А. Суханов, Д. Н. Титов, СГУГиТ

ЗАЩИТА НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ ГОСТ И ПРОДЛЁННОЙ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Предлагаемый метод защиты съемных носителей информации основан на сочетании криптографии по стандартам ГОСТ, продленной двухфакторной аутентификации (верификации пользователя в течение всего сеанса) и работы через виртуальные диски вместо прямого расшифровывания флешки.

В отличие от классических решений (BitLocker, VeraCrypt), где доступ к расшифрованным данным сохраняется после одноразового ввода пароля до извлечения носителя, здесь доступ существует только в моменты физического присутствия авторизованного пользователя. Ключи шифрования формируются с использованием сертифицированных алгоритмов: симметричное шифрование – ГОСТ 28147-89 («Магма»), электронная подпись и хэширование – ГОСТ Р 34.10-2012 и ГОСТ Р 34.11-2012 («Стрибог»).

Продленная двухфакторная аутентификация означает, что факторы проверяются непрерывно. Возможные факторы – аппаратный токен (Рутокен, eToken), который остается подключенным в течение сеанса, периодическое подтверждение (каждые 10–15 минут, при попытке

записи или блокировке экрана): касание токена, ввод TOTP-кода или подтверждение с мобильного устройства. При блокировке рабочей станции или извлечении токена виртуальный диск мгновенно размонтируется.

Вместо расшифровки всей флешки носитель содержит только зашифрованный контейнер без прямой файловой системы. После успешной аутентификации драйвер подключает его как виртуальный диск, расшифровка выполняется «на лету». Временные файлы приложений перенаправляются на RAM-диск, который очищается после завершения сеанса. Все изменения записываются обратно в зашифрованном виде.

Архитектура метода исключает «окно уязвимости» – доступ прекращается сразу при исчезновении факторов аутентификации. Использование сертифицированной криптографии и аппаратных токенов позволяет применять метод для защиты государственной и коммерческой тайны. Физическая кража носителя не дает злоумышленнику полезной информации, так как ключи находятся на токене, а расшифровка требует непрерывного присутствия пользователя. Таким образом, объединение ГОСТ-шифрования, непрерывной 2FA и виртуальных дисков реализует принцип «данные существуют только в момент санкционированного доступа», что существенно повышает уровень защиты съемных носителей.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Д. Н. Титов
© Н. А. Суханов, Д. Н. Титов, 2026

УДК 519.85:656
Д. А. Сухорабов, СГУПС

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ ГАУССА-ЗЕЙДЕЛЯ

Метод Гаусса-Зейделя принадлежит к числу старейших итерационных методов вычислительной математики. Его возникновение связано с именами двух выдающихся немецких учёных – Карла Фридриха Гаусса и Филиппа Людвига фон Зейделя. Несмотря на то, что метод традиционно носит их общее имя, вклад каждого из исследователей был различным по характеру и времени.

Карл Фридрих Гаусс (1777-1855) – великий немецкий математик, астроном и физик, оказавший фундаментальное влияние на развитие алгебры, анализа, геодезии и теории чисел. В контексте численных методов Гаусс известен прежде всего, как автор классического метода Гаусса решения систем линейных уравнений (прямого исключения). Однако в его переписке и рабочих заметках, в частности, в письмах к астроному Фридриху Вильгельму Бесселю, встречаются описания итерационных приёмов, схожих с современным методом Гаусса-Зейделя. Гаусс применял их при обработке геодезических измерений и решении нормальных систем метода наименьших квадратов, не публикуя эти алгоритмы в явном виде.

Филипп Людвиг фон Зейдель (1821-1896) немецкий математик и астроном, ученик Гаусса и Якоби. В 1874 году в своей работе «О методе решения уравнений, к которым приводит метод наименьших квадратов, а также линейных уравнений вообще, путём последовательных приближений» Зейдель впервые чётко сформулировал итерационный алгоритм, в котором при вычислении очередного приближения используются уже найденные значения переменных на текущей итерации. Именно эта работа стала основанием для закрепления имени Зейделя в названии метода.

Таким образом, метод Гаусса-Зейделя представляет собой редкий случай, когда алгоритм был назван в честь двух учёных, разделённых поколением: Гаусс использовал его на практике, но не публиковал, а Зейдель дал строгое описание и теоретическое обоснование. Впоследствии метод получил широкое развитие в трудах Ладыженской, Самарского, Варги и других математиков XX века.

Среди преимуществ метода можно отметить: простоту реализации и интерпретации; низкие требования к оперативной памяти в случае компьютерного представления; эффективность для разреженных и слабосвязных задач, а также возможность блочной и параллельной реализации.

Среди недостатков выделяются: линейная скорость сходимости, чувствительность к масштабированию переменных, замедление на задачах с «овражной» структурой.

Для преодоления этих ограничений разработаны методы-модификации: метод последовательной верхней релаксации (SOR); симметричный метод Гаусса- Зейделя; блочный метод Гаусса-Зейделя.

Метод Гаусса-Зейделя – яркий пример того, как классический численный метод, разработанный ещё в XIX веке, сохраняет актуальность в эпоху цифровой логистики. Его история, связанная с именами Гаусса и Зейделя, демонстрирует преемственность научного знания: от геодезических расчётов XIX столетия к современным системам управления цепями поставок. Не будучи самым быстрым, метод остаётся одним из самых надёжных и прозрачных.

Научный руководитель – преподаватель Т. С. Зайцева
© Д. А. Сухорабов, 2026

УДК 339.138
А. Тимкина, П. Перепелицына, К. Филимонова, И. Попова, МАОУ Толмачевская СОШ 61

«ВОЛОНТЕРСТВО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ: КАК МАТЕМАТИКА И ЭКОНОМИКА ПОМОГАЮТ ДЕЛАТЬ ДОБРО?»

Актуальность работы: волонтерство играет важную роль в развитии общества, способствуя решению социальных проблем и формированию активной гражданской позиции. Математика и экономика предоставляют мощные инструменты для оптимизации усилий, повышения эффективности и максимизации положительного влияния волонтерских инициатив.

Цель работы: Исследовать и продемонстрировать, как математические и экономические принципы могут быть применены для повышения эффективности волонтерской деятельности, и сформировать у обучающихся понимание значимости системного подхода к «деланию добра».

В рамках нашей работы мы исследуем один из видов волонтерской деятельности – волонтерство, связанное с ресурсным обеспечением (в том числе финансовым), на примере плетения маскировочных сетей. Здесь математика и экономика выступают в качестве инструментов для эффективного управления бюджетом проекта, фандрайзинга и оптимизации затрат на материалы, что напрямую влияет на объем и качество изготавливаемых сетей.

В нашей школе открыты профильные классы разного направления: «Психолого-педагогическое», «Экологическое», «Социальное Волонтерство». 10 класс имеет профиль «Социальное Волонтерство». Одним из ключевых направлений их деятельности является Толмачевское волонтёрское движение «Вперед к победе», которое активно развивает такое важное дело, как плетение маскировочных сетей. Это молодое, но перспективное направление.

В ходе реализации проекта будут периодически изготавливаться сети, сухой душ, окопные свечи и передаваться на фронт солдатам 1452 полка и 80 танкового полка.

На базе территории села Толмачево открыто два пункта, организованные заведующей библиотекой Ведерниковой Людмилой Николаевной. Учащиеся 10 класса активно участвуют в плетение маскировочных сетей, нашлемников и сухих душей в рамках волонтерской акции, направленной на оказание поддержки бойцам СВО.

Наша работа показывает, как образовательное учреждение МАОУ «Толмачевская СОШ 61» совместно с волонтерским движением по финансовой поддержке «Za наших», с руководителем Никоновой Оксаной Александровной, стала центром общественной активности, где обучение практическим навыкам переплетается с формированием активной гражданской позиции. Школьники, педагоги, родители и жители села Толмачево объединяют свои усилия, чтобы оказать реальную помощь бойцам СВО для Победы.

Применение математических и экономических подходов делает процесс плетения маскировочных сетей более организованным, результативным:

1. Математика выступает в качестве незаменимого инструмента для планирования и реализации волонтерских акций. Расчеты, необходимые для определения объема работ (например, количества лент для маскировочных сетей).

2. Экономические аспекты волонтерской деятельности напрямую влияют на ее результативность. Грамотное составление бюджета, контроль расходов, оценка себестоимости (например, каждой изготовленной сети) и, при необходимости, фандрайзинг обеспечивают устойчивость проекта и позволяют максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

Дальнейшее развитие этого направления может включать разработку универсальных математических моделей для различных видов волонтерских проектов, создание рекомендательных материалов для организаторов волонтерских движений по финансовому планированию, а также интеграцию образовательных модулей по «экономике добра» в программы подготовки волонтеров.

Научные руководители – Е. Н. Плотникова, С. В. Афанасьева
© А. Тимкина, П. Перепелицына, К. Филимонова, И. Попова, 2026

УДК 535.8
И. Д. Ткаченко, К. В. Колесников, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ

Актуальность работы: в современной оптике и фотонике существует потребность в высокоэффективных, селективных и относительно недорогих оптических преобразователях световой волны. А для понимания всей картины необходимо углубиться в историю некоторых открытий.

Схема Габора: запись на бихромированной желатине (БХЖ).

1. Физический принцип: запись устойчивой интерференционной картины. Свет от лазера проходит через призму и разделенные на два, оба пучка падают на фотопластинку.

2. Процесс записи.

Подготовка: объект и фотопластинка закрепляются жестко.

Освещение: расширенный лазерный пучок направляется на призму. Пучки света проходят сквозь эмульсию.

Интерференция: встреча падающих пучков регистрирует интерференционную картину в объеме эмульсии.

Ключевой механизм – фотоиндуцированное дубление: под действием света (зеленого диапазона, 532 нм) бихромат-ион восстанавливается, образуя поперечные сшивки между полимерными цепями желатина. Экспонированные участки становятся нерастворимыми.

Это позволяет создавать не просто амплитудные маски, а рельефно-фазовые структуры, идеальные для планарной оптики и элементов управления волной. Наша цель – реализовать прямой лазерный синтез (Laser Direct Imaging) на БХЖ, отказавшись от дорогостоящих фотошаблонов.

Экспериментальная установка.

В основе установки – схема записи Габора. Источник излучения: одномодовый диодно-накачиваемый твердотельный лазер (λ = 532 нм, выходная мощность 50-200 мВт). Зеленый цвет идеален для «родной» области чувствительности БХЖ.

Фокусирующая оптика: микрообъектив (NA=0.65) для формирования пятна ~1–2 мкм, прямоугольная призма.

Методика изготовления фотопластинки

Приготовление слоя: на стеклянную подложку наносится раствор желатины, сенсибилизированный бихроматом аммония.

Экспонирование: Лазерный луч работает по поверхности, формируя структуру с градиентной плотностью сшивок. Время экспонирования подбирается экспериментально, в нашем случае минута.

Проявление: Пластина промывается в теплой воде, которая наполняет незадубленные (неэкспонированные) участки, меняя рельеф.

Фиксация – сушка в спирте, а затем закалка феном при 120 °C для стабилизации рельефа.

Механизм записи на молекулярном уровне.

Первичный процесс: фотолиз и восстановление хрома: Исходное вещество – бихромат аммония $(NH_4)_2Cr_2O_7$, в котором хром находится в шестивалентном состоянии (Cr^{6+}). Под действием света (особенно сине-зеленой области с $\lambda \sim 436$ нм) происходит фотохимическая реакция: свет восстанавливает ион Cr^{6+} до иона Cr^{3+}. Этот процесс наиболее эффективен для лазеров с длиной волны 457,9 нм, 476 нм и 514 нм.

Ключевой этап: образование промежуточных соединений: Вопреки некоторым представлениям, основным «агентом дубления» является не трехвалентный хром (Cr^{3+}), а ион хрома в степени окисления +5 (Cr^{v}). Современные исследования доказывают, что именно ион Cr^{v} стабилизируется в матрице желатина и выступает в роли мостика, связывающего полимерные цепи.

Вторичный процесс: фотоиндуцированное дубление: Образовавшиеся активные ионы хрома вступают в реакцию с карбоксильными группами молекул желатина, создавая поперечные сшивки между ними. В итоге желатин теряет свою гидрофильность, перестает набухать в воде и становится нерастворимым.

Результаты и заключение.

Нами получены дифракционные решетки с пространственной частотой до 1500 $мм^{-1}$. Дифракционная эффективность таких рельефно-фазовых структур в первом порядке составила 55 %, что сопоставимо с лучшими голографическими аналогами.

Созданная установка позволяет «оживлять» исторические технологии, создавая современные преобразователи лазерных пучков с контролируемым волновым фронтом.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю. Ц. Батомункуев

© И. Д. Ткаченко, К. В. Колесников, 2026

УДК 004.58

Д. Ю. Трунов, СГУГиТ

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АНОНИМНОСТИ И ПРИВАТНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ

Цифровизация общества приводит к тому, что значительная часть повседневной жизни перемещается в онлайн-пространство. Это неизбежно сопровождается сбором, обработкой и анализом огромных объемов данных о пользователях. Компании, государственные структуры и злоумышленники могут отслеживать активность, формировать профили поведения и получать доступ к личной информации. Одновременно растет количество кибератак, утечек данных и случаев несанкционированного мониторинга. Поэтому обеспечение анонимности и приватности в сети становится одной из важнейших задач современной информационной безопасности. Развитие методов защиты приватности определяет не только цифровые права пользователей, но и уровень доверия к онлайн-сервисам.

Целью данной работы является анализ существующих методов обеспечения анонимности и приватности в интернете, исследование их эффективности и ограничений, а также формирование рекомендаций по применению комплексных подходов к защите персональных данных пользователей.

Для выполнения поставленной цели необходимо изучить основные угрозы анонимности и приватности в сети, рассмотреть существующие технические и организационные методы защиты, выявить различные системы анонимизации, исследовать влияние человеческого фактора на уровень приватности, сформулировать рекомендации по повышению защищенности онлайн-поведения пользователей.

Основные угрозы анонимности и приватности:

1 отслеживание активности: сбор cookie-файлов, fingerprinting, мониторинг поведения на сайтах;

2 идентификация пользователя по сетевым метаданным: IP-адрес, особенности маршрутизации трафика;

3 аналитические системы и профилирование: использование больших данных для построения социально-поведенческих моделей;

4 перехват трафика злоумышленниками: атаки типа Man-in-the-Middle, подключение к незащищенным Wi-Fi-сетям;

5 утечки данных: компрометация учетных записей и баз данных сервисов.

Существует ряд технологий, защищающих цифровую идентичность:

1 VPN (Virtual Private Network) – обеспечивает шифрование трафика и скрытие IP-адреса. Позволяет обходить блокировки, но требует доверия к провайдеру VPN;

2 TOR (The Onion Router) – многоуровневая маршрутизация обеспечивает высокую степень анонимности, скрывая реальное местоположение пользователя. Однако TOR может иметь низкую скорость и привлекать внимание при определенных сценариях использования;

3 прокси-серверы – обеспечивают базовое скрытие IP-адреса;

4 шифрование данных (TLS, end-to-endencryption) – позволяет защитить содержимое сообщений, даже если трафик перехвачен.

5 инструменты блокировки трекинга – использование приватных поисковых систем, блокировщиков скриптов и рекламных сетей;

6 анонимные операционные системы (Tails, Whonix) – предназначены для безопасной работы с конфиденциальной информацией и принудительного шифрования трафика.

Человеческий фактор остается одним из ключевых элементов, определяющих уровень приватности в интернете. Даже при использовании надежных технических средств защита данных во многом зависит от поведения самого пользователя: его внимательности, критичности мышления и умения оценивать риски. Ошибки в выборе паролей, небрежное обращение с личной информацией, доверие подозрительным источникам и отсутствие контроля над настройками приватности могут свести на нет эффективность любой системы защиты. Пользователи часто публикуют слишком много сведений о себе, предоставляют приложениям избыточные разрешения или пренебрегают безопасностью при работе с электронными письмами, что делает их уязвимыми для отслеживания и целевых атак. Таким образом, формирование осознанных цифровых привычек и повышение уровня цифровой грамотности становятся неотъемлемой частью обеспечения реальной приватности в сети.

Анализ показывает, что для сохранения приватности требуется комплексный подход, сочетающий технические меры и продуманные поведенческие стратегии. Для повышения уровня анонимности важно использовать инструменты, позволяющие скрывать цифровой след, контролировать распространение личных данных и защищать коммуникации от перехвата. При работе с чувствительной информацией пользователь должен уделять внимание способам защиты трафика, настройкам безопасности браузера и корректной конфигурации применяемых сервисов.

Не менее значимой является привычка регулярно пересматривать настройки приватности, ограничивать доступ приложений к персональным данным и минимизировать публикацию сведений, которые могут быть использованы для профилирования. Последовательность и осознанность в онлайн-поведении позволяют значительно повысить уровень защищенности и снизить вероятность того, что личная информация будет скомпрометирована.

Таким образом, анонимность и приватность в интернете требуют сочетания технических решений и грамотного поведения пользователей. Современные инструменты защиты эффективны лишь при осознанном подходе к работе с личными данными и понимании актуальных угроз. Комплексное применение технологий и развитие цифровой гигиены позволяют существенно снизить риски утечки информации и повысить безопасность онлайн-активности.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова

© Д. Ю. Трунов, 2026

УДК 004.02
Д. К. Фомин, СГУГиТ

РОЛЬ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Информационная безопасность современных цифровых систем невозможна без использования случайных чисел. Они являются фундаментальным элементом криптографических механизмов и напрямую влияют на устойчивость защиты данных от несанкционированного доступа. Случайность используется в процессах шифрования, аутентификации, управления доступом, защиты сетевых соединений и в ряде других критически важных аспектов информационной безопасности. В криптографии случайные числа применяются прежде всего для генерации ключевой информации. Криптографический ключ представляет собой набор битов, который должен быть максимально непредсказуемым для злоумышленника. Если ключ формируется на основе слабой или предсказуемой последовательности чисел, то даже самый стойкий алгоритм шифрования теряет свою эффективность. Таким образом, надежность криптографических алгоритмов напрямую зависит не только от их математической сложности, но и от качества используемой случайности.

Существенную роль играет различие между истинной случайностью и псевдослучайностью. Истинные случайные числа получаются на основе физических процессов, которые невозможно точно предсказать, например теплового шума или квантовых эффектов. Однако использование таких источников не всегда возможно на практике, поэтому в информационной безопасности широко применяются криптографически-стойкие генераторы псевдослучайных чисел. Они используют начальное значение, называемое зерном, и на его основе формируют длинную последовательность чисел, которая внешне выглядит случайной и устойчива к анализу. Важно отметить, что генераторы псевдослучайных чисел, применяемые в ИБ, должны обладать особыми свойствами. Последовательность должна быть непредсказуемой, а восстановление внутреннего состояния генератора по части выходных данных – вычислительно невозможным. Если эти требования не выполняются, злоумышленник может предсказать будущие значения и использовать это для взлома системы. Именно поэтому в стандартах по защите информации уделяется особое внимание требованиям к генераторам случайных чисел.

Случайные числа широко применяются в механизмах аутентификации. Одним из примеров является использование одноразовых паролей, которые формируются на основе случайных значений и действуют ограниченное время. Такой подход значительно повышает уровень безопасности, так как даже при перехвате учетных данных злоумышленник не сможет использовать их повторно. Аналогичным образом случайные числа используются в механизмах подтверждения подлинности запросов и защите от атак повторного воспроизведения.

В сетевой безопасности случайность играет ключевую роль при установлении защищенных соединений. В протоколах TLS, VPN и других средствах защиты каналов связи случайные значения используются при согласовании сеансовых ключей. Каждый сеанс связи получает уникальные параметры, что исключает возможность использования ранее перехваченных данных. Это особенно важно при передаче конфиденциальной информации по открытым сетям, таким как интернет. Отдельного внимания заслуживает использование случайных чисел в электронной подписи и инфраструктуре открытых ключей. При формировании электронной подписи применяются случайные параметры, которые обеспечивают уникальность подписи и защищают её от подделки. Ошибки в генерации случайных чисел в этой области могут привести к компрометации закрытых ключей и подрыву доверия ко всей системе электронного документооборота.

История информационной безопасности содержит множество примеров, когда недостаточное качество случайных чисел приводило к серьезным уязвимостям. Неправильная инициализация генераторов, повторное использование начальных значений или использование предсказуемых источников энтропии становились причиной взлома защищенных соединений и утечки конфиденциальных данных. Эти случаи наглядно демонстрируют, что случайные числа являются критически важным элементом защиты информации, а ошибки в их

использовании могут иметь масштабные последствия. Кроме того, случайность используется и в защитных механизмах более высокого уровня. Например, при распределении ресурсов, генерации идентификаторов сессий, защите от атак перебора и анализе поведения пользователей. Во всех этих случаях непредсказуемость значений усложняет работу злоумышленника и повышает общий уровень безопасности системы.

В заключение можно сделать вывод, что случайные числа играют ключевую роль в обеспечении информационной безопасности. Они лежат в основе криптографических алгоритмов, механизмов аутентификации, защиты сетевых соединений и электронной подписи. Качество и корректность генерации случайных чисел напрямую определяют уровень защищенности информационных систем. Поэтому разработка и использование надежных генераторов случайных чисел является одной из важнейших задач в области информационной безопасности и неотъемлемой частью современных систем защиты информации.

Научный руководитель – ст. преподаватель Рыжкова Е. В.
© Д. К. Фомин, 2026

УДК 004.056
Д-Х. А-Б. Хертек, СГУГиТ

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ АДМИНИСТРАЦИИ МОНГУН-ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА

В условиях цифровой трансформации государственного управления возрастает уязвимость информационных систем органов местного самоуправления к киберугрозам. Локальная вычислительная сеть (ЛВС) Администрации Монгун-Тайгинского района использует устаревшие средства защиты, не обеспечивающие достаточный уровень конфиденциальности, целостности и доступности информации. Это делает актуальной задачу модернизации системы информационной безопасности (СИБ).

Рост киберугроз, расширение перечня цифровых услуг для населения и ужесточение законодательных требований в области защиты персональных данных требует модернизации существующей системы информационной безопасности. Недостаточный уровень защиты создает риски несанкционированного доступа, утечки конфиденциальной информации и нарушения непрерывности предоставления услуг, что напрямую влияет на эффективность работы Администрации и доверие граждан.

Целью исследования является модернизация системы информационной безопасности ЛВС Администрации с учётом требований законодательства Российской Федерации в области ИБ, в том числе Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» и методических рекомендаций ФСТЭК России.

Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи:

– анализ текущего состояния ИБ ЛВС и защищенности персональных данных;

– разработать проект модернизации СИБ, включающий выбор и обоснование технологий (межсетевые экраны нового поколения, системы обнаружения и предотвращения вторжений, централизованное управление доступом, средства защиты конечных точек);

– предложить модель внедрения поэтапного перехода на новую архитектуру с минимальным воздействием на текущие бизнес-процессы.

Замена устаревшего межсетевого экрана на современное решение с поддержкой глубокой инспекции трафика (DPI) позволит значительно снизить риски несанкционированного доступа. Внедрение двухфакторной аутентификации и регулярного мониторинга журналов событий обеспечит соответствие требованиям класса защищённости К3 по методике ФСТЭК. Кроме того, будет разработана внутренняя инструкция по ИБ для сотрудников, включающая правила работы с электронной почтой и внешними носителями.

В текущей инфраструктуре ЛВС Администрации Монгун-Тайгинского района все рабочие станции подключены к единому VLAN, что создаёт риски горизонтального перемещения

при компрометации одного узла. Кроме того, отсутствует централизованная система антивирусной защиты, а резервное копирование данных осуществляется вручную и нерегулярно. Парольная политика не соответствует рекомендациям ФСТЭК: используются простые пароли без смены более года, отсутствует блокировка учётных записей после неудачных попыток входа.

В рамках модернизации будет внедрена зонирование сети: выделены отдельные сегменты для пользовательских рабочих станций, серверов и внешнего доступа. Это позволит ограничить распространение угроз и реализовать принцип наименьших привилегий. Для защиты персональных данных подойдет шифрование трафика между клиентами и сервером хранения с использованием протокола TLS 1.3. Все рабочие станции будут оснащены лицензионным антивирусным ПО с централизованным управлением и автоматическим обновлением сигнатур.

Особое внимание уделяется организационным мерам: разработка и утверждение «Положения об информационной безопасности», введение обязательной ежегодной аттестации сотрудников по вопросам ИБ, а также внедрение системы логирования и мониторинга (SIEM-решение на базе open-source платформы), позволяющей в реальном времени отслеживать подозрительную активность.

В результате проведённой модернизации будет достигнуто повышение уровня защищённости ЛВС до требуемого нормативными актами, сокращено время реакции на инциденты в 3 раза, а также обеспечена устойчивость к современным угрозам, таким как фишинг и внутренние утечки данных.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. В. Попков

© Д-Х. А-Б. Хертек, 2026

УДК 004.01

Б. К. Шубкин, СГУГиТ

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Цифровая трансформация образования, ускоренная в последние годы, превратила школы и лицеи из просто учебных заведений в операторов, активно обрабатывающих массивы конфиденциальной информации. Персональные данные сотен учеников и сотрудников, электронные журналы, работа с государственными системами вроде ФИС ФРДО – всё это создаёт уникальный профиль рисков. При этом муниципальные учреждения часто сталкиваются с парадоксом – ответственность за соблюдение федерального законодательства высока, а штатные, финансовые и экспертные возможности для построения комплексной системы ИБ крайне ограничены. Это приводит к ситуации, где формальное наличие политик безопасности не гарантирует их эффективность и актуальность.

Цель исследования – разработать и обосновать комплекс организационных мероприятий, направленных на повышение уровня защищённости информации в муниципальном образовательном учреждении, через системную актуализацию его локальной нормативной базы.
Задачи исследования:

– провести детальный анализ текущего состояния локальных нормативно-правовых актов (ЛНПА) лицея в сфере ИБ;

– выявить ключевые несоответствия действующих документов актуальным требованиям законодательства и реальным процессам работы с информацией;

– разработать проекты новых и скорректированных ЛНПА, закрывающих выявленные пробелы;

– оценить практическую значимость и готовность разработанного пакета документов к внедрению.

Материалы и методы (Эксперимент/Анализ). В качестве объекта исследования выступило МБОУ г. Новосибирска. Методологической основой работы стал аудит документов.

Практическая работа началась не с рассуждений об абстрактных угрозах, а с изучения «бумажной» реальности лицея. На столе оказались четыре ключевых документа. Положение об обработке ПДн, Политика в отношении обработки ПДн и несколько сопутствующих регламентов. Первое, что бросилось в глаза – их шаблонность. Они были похожи на документы, скачанные из интернета пять лет назад и механически адаптированные под название учреждения.

В них повсеместно использовались общие формулировки: «сотрудник обязан соблюдать конфиденциальность», «доступ предоставляется в соответствии с должностными обязанностями». Далее был проведен сравнительный анализ этих шаблонных фраз с реальными процессами, которые удалось восстановить в ходе бесед с сотрудником IT-отдела и администрацией. Обнаружились критические расхождения:

– процедура работы с ФИС ФРДО, требующая КЭП и криптозащиты, не была описана ни в одном ЛНПА. Фактически, ответственный сотрудник действовал по устной инструкции, что создавало риск ошибок и невозможность контроля;

– существование изолированной сети ЕСПДН Ростелеком и политик фильтрации трафика через прокси-сервер также не находило отражения в документах. Не было регламента, кто и на каком основании изменяет правила фильтрации, особенно после инцидентов с использованием VPN учащимися;

– в документах о ПДн полностью отсутствовал раздел, описывающий инцидент-менеджмент – порядок действий при подозрении на утечку.

Таким образом, констатирующая часть эксперимента показала: локальная база носит декларативный, а не регулятивный характер. Она не управляет реальными процессами, а лишь констатирует их желаемое состояние.

На основе проведённого аудита был разработан пакет проектов документов, направленных на перевод ИБ из области общих слов в плоскость конкретных действий. Ключевыми результатами стали:

– инструкция по безопасной работе с ФИС ФРДО. Это пошаговый регламент, описывающий всё: от хранения ключевых носителей и КЭП до алгоритма действий при получении статуса «ошибка» от системы;

– регламент управления сетевым доступом и контентом. В этом документе прописаны роли: кто и на каком основании может вносить изменения в правила прокси-сервера. Также зафиксирована регулярная процедура анализа логов для выявления попыток обхода фильтров;

– положение о реагировании на инциденты ИБ. Разработана двухуровневая модель: оперативное реагирование (IT-специалист блокирует угрозу) и стратегическое (создание комиссии, уведомление регуляторов при необходимости). Введена форма журнала инцидентов;

– дополнения в действующие Положения о ПДн. В них внесены конкретные списки информационных систем, обрабатывающих ПДн и указаны ответственные за каждый контур.

Выводы. Проведённая работа демонстрирует, что первый и критически важный шаг к усилению ИБ в ресурсно-ограниченной образовательной организации лежит не в области дорогостоящих технологических решений, а в плоскости систематизации и актуализации внутренних регламентов. Разработанный комплекс документов выполняет несколько функций: регулятивную, разграничивающую и обучающую.

Практическая значимость исследования заключается в создании тиражируемой модели действий. Предложенный алгоритм – аудит, выявление разрывов между документом и процессом, разработка адресных регламентов – может быть применён в любом муниципальном учреждении. Внедрение такого пакета ЛНПА не требует значительных бюджетных затрат, но существенно снижает риски, связанные с человеческим фактором и правовой неопределённостью, формируя прочный организационный фундамент.

Научный руководитель – ст. преподаватель С. В. Десятов

© Б. К. Шубкин, 2026

УДК 002.66
Ю. С. Эстерле, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Современная экономика и общество характеризуются повсеместной цифровизацией, что делает информационную безопасность (ИБ) критически важным аспектом функционирования любой организации. При этом, как показывают исследования, основным источником инцидентов ИБ является не внешний злоумышленник, а человеческий фактор – действия или бездействие сотрудников, обусловленные недостаточной осведомленностью и несформированностью необходимых компетенций. По данным аналитических отчетов (IBM Security, Verizon DBIR), до 90 % успешных атак связаны с ошибками персонала, такими как переход по фишинговым ссылкам, использование слабых паролей или разглашение конфиденциальной информации.

Особую проблему представляет неспециализированный персонал –сотрудники, чья основная деятельность не связана с ИБ, но которые ежедневно работают с корпоративными данными, почтой и информационными системами. Отсутствие у них устойчивых навыков безопасного поведения создает значительные риски для всей информационной инфраструктуры. Несмотря на понимание этой угрозы, в настоящее время отсутствует универсальная и систематизированная методика, позволяющая объективно оценить уровень сформированности компетенций ИБ у данной категории работников. Существующие подходы часто носят формальный характер и не дают полной картины реальных знаний и умений.

Целью данной работы является разработка комплексной методики оценки сформированности компетенций в области информационной безопасности у неспециализированного персонала. В рамках исследования решаются следующие задачи:

– анализ человеческого фактора как ключевого риска ИБ;

– изучение современных подходов к обучению и повышению осведомленности; создание модели компетенций ИБ для рядовых сотрудников;

– разработка диагностического инструментария (тестов, практических кейсов, анкет);

– описание процедуры проведения оценки, включая план эксперимента и методы статистической обработки данных.

Ключевым результатом работы стала авторская модель компетенций, структурированная по трем основным блокам:

– знания (понимание базовых угроз, политик компании);

– умения (навыки безопасной работы с почтой, создания надежных паролей, идентификации фишинговых атак);

– готовность к применению (сформированность личной ответственности и культуры безопасности).

На основе данной модели разработан комплекс диагностических материалов, нацеленных не на проверку абстрактных знаний, а на оценку способности сотрудника применять их в реальных или смоделированных рабочих ситуациях.

Предлагаемая методика позволяет перейти от разрозненных и зачастую формальных проверок к системной оценке, результаты которой могут быть использованы для адресного планирования программ обучения, повышения осведомленности и минимизации рисков, связанных с человеческим фактором. Внедрение подобного подхода способствует формированию устойчивой корпоративной культуры информационной безопасности, что является залогом защиты критически важных активов организации в условиях растущих киберугроз.

Научный руководитель – канд. хим. наук, доцент А. В. Троеглазова

© Ю. С. Эстерле, 2026

УДК 004.451
К. С. Юшков, Л. В. Чернов, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СРЕДЫ ALPINE LINUX ВНУТРИ FREEBSD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CHROOT

В современных условиях развития ИТ-инфраструктур, особенно на серверных платформах, возникает потребность в запуске приложений, разработанных для одной операционной системы, в среде другой без использования ресурсоемких решений виртуализации. Особенно актуальной является задача выполнения программного обеспечения Linux на стабильной, надежной операционной системе FreeBSD, которая широко применяется на серверных станциях. Использование классических механизмов виртуализации (таких как bhyve или Jail в FreeBSD) иногда бывает достаточно избыточно и требует значительных вычислительных ресурсов. В качестве альтернативного способа для создания изолированного окружения применяется механизм chroot (change root), который изменяет корневой каталог для запускаемых процессов, ограничивая их доступ к файловой системе. В сочетании с подсистемой бинарной совместимости Linux в FreeBSD, данный подход позволяет запускать Linux-приложения с нативной производительностью без накладных расходов, связанных с полной эмуляцией. Выбор операционной системы Alpine Linux в качестве гостевой обусловлен ее минимализмом, безопасностью и простотой развертывания, что делает ее идеальной для работы в ограниченном окружении chroot. Актуальность исследования заключается в разработке и апробации методики создания совместимой среды, применимой для задач разработки, тестирования и развертывания ПО на гибридных серверных платформах.

Цель исследования – практическая реализация методики создания изолированной среды выполнения Alpine Linux на базе операционной системы FreeBSD с использованием механизма chroot и последующая оценка ее работоспособности. Задачи исследования:

определены необходимые компоненты и последовательность действий для настройки chroot-окружения;

выполнено практическое развертывание Alpine Linux внутри FreeBSD с корректным монтированием виртуальных файловых систем;

протестирована работоспособность созданной среды на примере установки и запуска программного обеспечения (интерпретатора Python);

оценены практические преимущества и области применения разработанной методики.

Первоначально в директории /compat/ создана необходимая каталоговая структура для изоляции гостевой системы, а именно: каталог /compat/alpine и вложенные в него директории для виртуальных файловых систем (dev, proc, sys, dev/shm). Для обеспечения автоматического монтирования этих систем при загрузке в файл /etc/fstab добавлены соответствующие записи для devfs, linprocfs, linsysfs и tmpfs. Перед началом работы осуществлено ручное монтирование этих файловых систем. В подготовленный каталог /compat/alpine скопирован и распакован архив с корневой файловой системой Alpine Linux (Mini Root Filesystem для архитектуры x86_64). Далее, для перехода в изолированное окружение применена команда chroot. Внутри созданного окружения выполнена его первоначальная конфигурация: настроен DNS-резолвер для корректной работы сети и обновлены списки репозиториев пакетного менеджера apk системы Alpine Linux. После успешного входа в chroot-окружение, для комплексной проверки его функциональности, установлен и запущен интерпретатор Python версии 3.12.2. Успешный запуск интерпретатора и его корректная работа подтверждают работоспособность созданной среды, а также взаимодействие с подсистемой Linux ABI FreeBSD, позволяющей выполнять Linux-бинарные файлы с нативной производительностью.

По результатам проведенной работы было установлено, что методика подтвердила свою эффективность и позволяет успешно разворачивать среду Alpine Linux внутри операционной системы FreeBSD на основе механизма chroot. Подход демонстрирует возможность запуска Linux-приложений с нативной производительностью, используя встроенную в FreeBSD подсистему бинарной совместимости и является менее ресурсозатратным по сравнению с решениями полной виртуализации. Результаты работы показали гибкость FreeBSD в области

обеспечения межплатформенной совместимости и практическую значимость методики для задач разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения в смешанных средах. Использование легковесного дистрибутива Alpine Linux в сочетании с FreeBSD создает перспективы для построения эффективных серверных решений, что способствует углублению практических навыков в области системного администрирования.

Научный руководитель – ст. преподаватель Е. В. Рыжкова
© К. С. Юшков, Л. В. Чернов 2026

УДК 528.021.6/.7
И. Р. Агальцова, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭЛЛИПСОИДЕ

Обработка геодезических измерений на больших территориях выполняется на поверхности эллипсоида вращения, что требует применения строгих математических методов: решения прямой и обратной геодезических задач, редуцирования элементов сетей в проекции Гаусса-Крюгера, вычисления радиусов кривизны и площадей сфероидических трапеций. Существующие программные решения (CREDO, MathCAD) требуют дорогостоящих лицензий, сложны в освоении и привязаны к стационарным рабочим местам. Отсутствуют доступные веб-инструменты, обеспечивающие точность вычислений, достаточную для учебных и производственных задач. Разработка бесплатного веб-сервиса для автоматизации геодезических расчётов соответствует трендам цифровизации отрасли и потребностям образовательного процесса.

Целью исследования является разработка прототипа веб-сайта, обеспечивающего решение основных геодезических задач на эллипсоиде с использованием современных веб-технологий, а также повышение доступности, наглядности и точности вычислений для пользователей в профессиональной и образовательной деятельности.

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

– провести аналитический обзор существующих программных продуктов для геодезических расчетов и обосновать необходимость разработки веб-ориентированного решения;

– сформировать требования к системе и разработать проектные решения: концепцию взаимодействия с пользователем, структуру навигации, дизайн-систему и интерактивный прототип интерфейса;

– выполнить программную реализацию веб-приложения: разработать клиентскую часть на HTML5/CSS3/JavaScript, реализовать алгоритмы сфероидической геодезии;

– интегрировать теоретический раздел: справочные материалы по сфероидической геодезии (формулы, схемы, параметры эллипсоида) в контекст калькулятора;

– обеспечить эргономику и надежность системы: реализовать адаптивную верстку, механизмы валидации входных данных и визуальную обратную связь;

– провести тестирование точности вычислений и осуществить верификацию результатов с эталонными данными практикума по сфероидической геодезии СГУГиТ.

Веб-сервис реализован на стандартных технологиях стека веб-разработки: HTML5 (структура страниц, формы ввода данных, таблицы результатов, навигационное меню), CSS3 (визуальное оформление, адаптивная вёрстка, анимации интерфейса), JavaScript (вычислительная логика, алгоритмы сфероидической геодезии, валидация входных данных). Выбор данных технологий обусловлен их кроссплатформенностью, отсутствием необходимости установки дополнительных runtime-сред и возможностью выполнения вычислений непосредственно в браузере пользователя без отправки данных на сервер, что обеспечивает конфиденциальность информации и мгновенный отклик интерфейса.

В результате проведенного исследования реализован алгоритм прямой геодезической задачи по методу Бесселя, включающий 11 последовательных этапов вычислений.

В состав системы входят главная страница с навигационным меню, описанием проекта, сеткой карточек калькуляторов и 3D-визуализацией эллипсоида, калькулятор прямой

геодезической задачи с формой ввода координат в формате DMS, кнопками расчета и сброса, блоком вывода результатов, теоретический блок с аккордеонами, содержащими описание задачи, параметры эллипсоида и пошаговый алгоритм расчета, система валидации входных данных с проверкой диапазонов и визуальной обратной связью. Предусмотрена адаптивная верстка.

Проведена верификация точности вычислений путем сравнения результатов работы калькулятора с эталонными данными из Практической работы №3 практикума СГУГиТ по сфероидической геодезии под редакцией Кобелевой и Елагина 2020 года издания. Отклонение от эталонных значений по всем трем параметрам равно нулю, что подтверждает корректность реализации алгоритма. Точность вычислений составляет 0.0001" для угловых величин и 1 мм для линейных величин.

Установлено, что использование веб-технологий для решения геодезических задач способствует повышению оперативности расчетов, расширению круга пользователей и интеграции инструмента в образовательные и профессиональные процессы.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением функционала веб-сайта, интеграцией графических модулей визуализации и подключением дополнительных геодезических сервисов и баз данных. Планируется реализация сохранения истории расчетов и экспорта результатов.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Н. Н. Кобелева

© И. Р. Агальцова, 2026

УДК 528.47

Д. В. Актокашев, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ OPENCPN ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ БАТИМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ НА АКВАТОРИЯХ

Современные программные комплексы для планирования и обработки батиметрической съёмки, такие как Hypack, Qinsy, EIVA NaviSuite, имеют стоимость лицензии от 50 000 до 500 000 рублей, что делает их недоступными для большинства учебных организаций и некоммерческих экспедиций. Это определяет необходимость поиска бесплатных альтернативных решений, способных обеспечить предварительное планирование гидрографических работ на акваториях.

Целью работы является исследование возможностей открытого программного обеспечения OpenCPN и плагина SAR для планирования батиметрической съёмки, а также оценка их применимости в качестве бесплатной альтернативы коммерческому программному обеспечению.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: анализ функциональных возможностей OpenCPN и системы плагинов применительно к гидрографическим работам; разработка методики планирования батиметрической съёмки с использованием плагина SAR; апробация методики на тестовом полигоне и оценка применимости экспортируемых маршрутов в реальных условиях.

OpenCPN (Open Chart Plotter Navigator) – бесплатная многоплатформенная навигационная программа с открытым исходным кодом, распространяемая по лицензии GNU GPL v2. Программа предназначена для работы с морскими картами стандарта ENC S-57 и BSB/KAP, прокладки маршрутов и интеграции с ГНСС-оборудованием по протоколу NMEA. Встроенные средства обработки данных эхолота в программе отсутствуют, однако система плагинов существенно расширяет её функциональные возможности.

Ключевым инструментом выступает плагин SAR (Search and Rescue), режим Parallel Track которого обеспечивает автоматическое построение системы параллельных галсов – основной операции при проведении батиметрической съёмки. Разработанная методика включает определение шага между галсами с учётом ширины полосы покрытия эхолота и заданного процента перекрытия соседних полос, расчёт количества галсов по ширине полигона съёмки,

а также определение длины галса и скорости движения судна. Измерение геометрических параметров полигона выполняется встроенным инструментом Measure в системе координат WGS-84.

Апробация методики выполнена на тестовом полигоне: при курсе 90°, длине галса 0,30 морских миль, шаге 0,010 морских миль и скорости судна 4 узла получено 8 параллельных галсов общей протяжённостью 2,47 морских миль с расчётным временем съёмки 37 минут. Сформированный маршрут экспортируется в форматы GPX и RTZ и передаётся на бортовое ГНСС-оборудование по протоколу NMEA.

Проведённое исследование показало, что OpenCPN совместно с плагином SAR может быть рекомендован в качестве бесплатного инструмента для предварительного планирования учебных и некоммерческих батиметрических съёмок любым типом эхолота. Ограничения, связанные с отсутствием обработки сырых данных эхолота, устраняются за счёт интеграции с внешним программным обеспечением – MB-System для обработки данных многолучевых эхолотов и NextGIS или ArcGIS для формирования итоговых батиметрических карт.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. В. Долин

© Д. В. Актокашев, 2026

УДК 004.65:378.4

М. С. Аристов, СГУГиТ

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА И СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX

Актуальность темы обусловлена ежегодным ростом числа обращений абитуриентов в период приёмной кампании. Обработка однотипных запросов создаёт значительную нагрузку на сотрудников. Чат-боты позволяют снизить трудозатраты, а автоматический сбор и структурирование данных обеспечивают точность и удобство взаимодействия.

Цель работы – создание системы автоматизированного сбора и структурирования данных абитуриентов для чат-бота приёмной комиссии университета СГУГиТ на платформе MAX.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1) определён необходимый набор пользовательских данных;
2) организовано их структурированное хранение;
3) разработана схема базы данных для записи на экзамены;
4) разработана схема базы данных для системы напоминаний.

В рамках проекта были выделены четыре логические группы данных. К личным данным отнесены: ФИО, телефон, электронная почта. Образовательные данные включили уровень поступления и предыдущее образование. Данные записи составили выбранные направления, экзамены по выбору, дата и время. Настройки напоминаний включили часовой пояс, дату и время уведомления. Поэтапный сбор данных исключил пропуск полей и упростил заполнение.

Для хранения информации была спроектирована реляционная база данных. Таблица registrations получила следующие поля: user_id, fio, phone, email, level, prev_edu, directions_json, exam_block, exam_names_json, exam_date, exam_time, created_at, exam_schedule_json. Использование JSON-полей позволило гибко хранить массивы данных без изменения схемы базы.

Для системы напоминаний в базе данных были предусмотрены структуры, хранящие часовой пояс, дату и время уведомления, а также тип напоминания. Пользователю предоставлена возможность просматривать и удалять созданные напоминания.

Для разделения данных по уровням обучения были созданы две отдельные таблицы экзаменов: master_exams (для магистратуры) и exams (для бакалавриата и специалитета). Такое решение исключило смешивание данных и предотвратило ошибки при записи.

После завершения процесса записи в базу данных передаются все собранные сведения. Структурированное хранение позволяет пользователю в любой момент просмотреть свою

запись, а системе – использовать накопленную информацию для формирования списков абитуриентов и отправки напоминаний.

Таким образом, разработанная система обеспечила централизованное хранение данных абитуриентов, исключила ошибки ввода благодаря чёткой схеме базы, допустила гибкое расширение через JSON-поля и реализовала поддержку системы напоминаний. Предложенное решение может быть эффективно использовано для автоматизации работы приёмной комиссии университета СГУГиТ.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© М. С. Аристов, 2026

УДК 811.111-26
A. A. Artemenko, SSUGT

THE IMPACT OF NEURAL NETWORKS ON TIME COSTS IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES

In recent years, neural networks have penetrated almost every area of human activity, and language learning is no exception. While traditional methods require a significant investment of time for grammar drills, vocabulary memorization, and feedback waiting, modern AI-based tools promise to radically reduce these costs. However, the key question remains, do neural networks genuinely optimize the learning process, or do they merely create an illusion of efficiency while introducing new, hidden time expenditures? This article examines both the time-saving potential and the possible overheads associated with using neural networks in foreign language acquisition.

The initial appeal of neural networks lies in their ability to provide instant, personalized responses. Unlike a human tutor who needs time to prepare materials or correct assignments, a well-trained model generates explanations, translations, and exercises within seconds. For instance, practicing English verb tenses traditionally involves searching through textbooks, completing static exercises, and waiting a day for a teacher's feedback. With a neural network, the learner receives immediate error correction, alternative phrasing suggestions, and even tailored grammar explanations based on specific mistakes. This direct feedback loop compresses what used to take hours into mere minutes, significantly lowering the time cost per unit of knowledge.

Nevertheless, a closer look reveals that neural networks are not a pure time-saving miracle. One substantial hidden cost is the time spent on formulating precise prompts. A learner who asks "correct my text" may receive a superficial fix, while a learner who specifies "correct this email to a professor, keep a formal tone, and explain each change" obtains a deeper learning experience but spends extra minutes crafting the query. Over many sessions, these minutes accumulate. Moreover, neural networks sometimes produce plausible but incorrect information, and a critical learner must invest additional time verifying facts, grammar rules, or usage examples. If the learner blindly trusts the output, errors may become fossilized, ultimately wasting far more time in relearning than was initially saved.

Another dimension concerns motivation and self-regulation. Traditional learning imposes a certain discipline: completing a chapter, memorizing a word list, or finishing an exercise before moving forward. Neural networks, by contrast, encourage a more fragmented, on-demand approach. A learner might quickly generate a translation instead of struggling to recall a word, thereby bypassing the very retrieval practice that strengthens long-term memory. In the short term, this saves time; in the long term, it may double the time needed because the knowledge never solidifies. Thus, neural networks can inadvertently increase total learning time if used as a constant crutch rather than as a targeted assistant.

An informal observational comparison between two parallel learning strategies over four weeks has been conducted. One strategy relied solely on traditional resources – textbooks, written exercises, and delayed feedback from a tutor. The other integrated a neural network for real time grammar correction, vocabulary explanation, and paraphrasing practice. The results showed that the neural-network-assisted learner completed daily tasks thirty two percent faster on average. However, when

tested on retention after one week, the neural network group's scores were only six percent higher than the traditional group, suggesting that much of the saved time did not translate into deeper learning. Moreover, the neural-network group reported spending nearly fifteen minutes per day managing prompts and verifying outputs, which reduced the net time saving to approximately seventeen percent.

These findings lead to a practical recommendation: neural networks are most effective when used deliberately. A learner can first attempt an exercise independently, then use the network to check answers and request explanations only for mistakes. This hybrid approach preserves the benefits of retrieval practice while still accelerating feedback. Additionally, limiting neural network use to specific tasks – such as paraphrasing writing samples, exploring nuanced vocabulary differences, or generating comprehension questions – prevents over reliance and keeps hidden time costs under control. The goal is not to replace traditional study but to augment it with targeted, time efficient assistance.

The plans for further investigation include developing a structured time-audit framework that separates productive AI interaction from unproductive prompt tweaking and verification loops. Another direction is to train learners in prompt engineering specifically for language learning, thereby reducing the time spent on crafting effective queries. Ultimately, neural networks will likely become a standard component of language education, but their impact on time costs depends entirely on how they are integrated. Without careful design, they risk becoming a digital distraction, with thoughtful implementation, they can genuinely free up hours for deeper, more creative language use.

Scientific advisor – Senior Lecturer O. V. Chernyshyova
© A. A. Artemenko, 2026

УДК 519.2:004.9
А. А. Артеменко, А. Р. Габитов, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Актуальность данной разработки обусловлена тем, что в условиях цифровой трансформации образования особое значение приобретает внедрение интерактивных и визуальных методов обучения. Теория вероятностей, будучи фундаментальной математической дисциплиной, часто вызывает трудности у студентов из-за абстрактности своих понятий. Традиционные лекционные методы не всегда позволяют наглядно продемонстрировать связь между теоретическими выкладками и реальными случайными процессами. Существующие программные решения либо перегружены функционалом, либо требуют подключения к интернету, либо не обладают достаточной наглядностью. В связи с этим разработка доступного, локального и визуально насыщенного программного обеспечения, способного имитировать случайные эксперименты, является своевременной и востребованной задачей.

Целью данной работы является создание программного продукта «Виртуальная лаборатория теории вероятностей», позволяющего моделировать классические вероятностные эксперименты, визуализировать их результаты в реальном времени и демонстрировать действие закона больших чисел для углублённого изучения теории вероятностей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Провести анализ существующих образовательных программных решений в области теории вероятностей, выявить их достоинства и недостатки.

2. Разработать структуру программного комплекса, включающую модули «Классическая урна» и «Геометрическая вероятность».

3. Реализовать алгоритмы вычисления теоретических вероятностей и эмпирических частот методом Монте-Карло.

4. Создать интуитивно понятный графический интерфейс с элементами анимации и динамического обновления статистики.

5. Обеспечить автономную работу приложения без необходимости подключения к сети

Интернет и установки дополнительных зависимостей.

Разработанное программное обеспечение включает в себя два основных модуля, соответствующих классическим разделам теории вероятностей: «Классическая урна» и «Геометрическая вероятность».

Первый модуль «Классическая урна» позволяет задавать количество белых и черных шаров, а также количество извлечений, моделируя выборки с возвращением и без возвращения. Алгоритмы программы производят подсчет теоретической вероятности по формулам гипергеометрического и биномиального распределений, а также проводят серию из 1000 экспериментов для получения эмпирической частоты.

Второй модуль «Геометрическая вероятность» реализует концепцию геометрической вероятности на примере стрельбы по мишени. Пользователь может выбрать форму области попадания – круг, кольцо или сектор и в реальном времени наблюдать за накоплением статистики попаданий и промахов в режиме реального времени. Отличительной особенностью модуля является возможность приближенного вычисления числа π методом Монте-Карло, что демонстрирует междисциплинарный характер вероятностных методов. Все результаты моделирования отображаются как в числовом виде на панели статистики, так и графически: на столбчатых диаграммах сравнения и непосредственно на поле мишени.

Одним из ключевых аспектов разработки является ориентация на локальное использование с современным, эстетически приятным интерфейсом, что выгодно отличает ее от множества громоздких академических симуляторов или онлайн-решений с рекламой. Программа обеспечивает наглядную анимацию шаров в урне, цветовую индикацию попаданий и промахов, а также динамическое обновление формул и расчетов при изменении параметров, сохраняя при этом высокое быстродействие и простоту взаимодействия.

Вывод: результатом данной работы стало создание программного продукта «Виртуальная лаборатория теории вероятностей», обладающего высокой наглядностью и пригодного как для использования преподавателями в ходе лекций и семинаров, так и для самостоятельной работы студентов. Разработка может быть полезна на начальных этапах изучения теории вероятностей, при проведении лабораторных практикумов, а также для популяризации математических знаний и демонстрации работы закона больших чисел. Скачать исполняемый файл программы можно по ссылке: https://disk.yandex.ru/d/M9WtUPjvBoynVQ.

Научный руководитель – старший преподаватель И. В. Карнетова

© А. А. Артеменко, А. Р. Габитов, 2026

УДК 004.9

А. А. Артеменко, А. Р. Габитов, СГУГиТ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ И ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ГОЛОСОВОГО АССИСТЕНТА ДЛЯ ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ 3DGS-МОДЕЛИ ВУЗА

В настоящее время технологии виртуальной реальности и трехмерного моделирования все чаще применяются для создания цифровых двойников образовательных учреждений. Такие решения позволяют абитуриентам дистанционно знакомиться с инфраструктурой вуза, студентам удобно ориентироваться в корпусах, а администрации наглядно представлять пространственную организацию зданий. Однако разработка полноценной интерактивной системы требует не только высокой визуальной достоверности и производительности, но и проработанного пользовательского интерфейса, обеспечивающего интуитивно понятную навигацию и доступ к справочной информации. Перед Сибирским государственным университетом геосистем и технологий возникла задача создания веб-ориентированной 3DGS-модели, которая объединила бы в себе визуальную навигацию по этажам здания, механизмы интерактивного взаимодействия с объектами и интеллектуальное сопровождение пользователя.

Целью работы является создание удобного и функционального пользовательского интерфейса, обеспечивающего наглядную навигацию по университету, а также разработка интеллектуального голосового ассистента, сопровождающего пользователя в виртуальной среде.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать пользовательский интерфейс и систему визуальной навигации, обеспечивающую переключение между этажами здания, интерактивное выделение аудиторий и переход в режим от первого лица.
2. Создать интеллектуального голосового ассистента с визуальной анимацией и гибридной системой синтеза речи на основе структурированных данных.

Разработка велась с использованием языка программирования JavaScript и библиотеки Three.js, которая предоставляет мощные инструменты для работы с трехмерной графикой. Для создания элементов интерфейса, таких как всплывающие панели и подсказки, использовалась технология CSS2DRenderer, позволяющая накладывать HTML-элементы на трехмерную сцену. Визуальное оформление интерфейса выполнено с использованием современных вебтехнологий CSS3, что обеспечило его гибкость и адаптивность к различным размерам экрана. Логика взаимодействия с пользователем, включая обработку нажатий клавиш и движений мыши, была реализована на нативном JavaScript.

Решение первой задачи, связанной с разработкой пользовательского интерфейса и системы визуальной навигации, потребовало реализации механизма переключения между этажами. В архитектуре здания университета предусмотрено четыре этажа, каждый из которых содержит собственный набор помещений. Для удобства пользователя был разработан графический тулбар, расположенный в правом верхнем углу экрана. При нажатии на кнопку соответствующего этажа запускается анимированный переход, камера плавно перемещается по вертикали, а видимость групп объектов динамически изменяется. Такой подход позволяет пользователю сохранять пространственную ориентацию и понимать структуру здания, не теряя контекста. Кроме того, была реализована система интерактивного выделения объектов. При наведении курсора на помещение его контур подсвечивается зеленым цветом, а сам объект слегка приподнимается, создавая эффект обратной связи. Одновременно на экране появляется информационная панель с названием аудитории и ее назначением. Механизм определения объекта, на который наведен курсор, основан на использовании Raycaster, проецируемого от камеры в направлении указателя мыши. При клике на выделенное помещение приложение проверяет наличие трехмерного контента для этой аудитории на сервере и, в случае успеха, инициирует переход в режим от первого лица, полностью переключая интерфейс и сцену.

Решение второй задачи, связанной с разработкой интеллектуального голосового ассистента, потребовало реализации как визуальной, так и аудиальной составляющей. Ассистент выполнен в виде трехмерного светящегося шара, который сопровождает пользователя при перемещении по виртуальной аудитории. Взаимодействие с ассистентом осуществляется через контекстное меню в режиме от первого лица. Система определяет, смотрит ли пользователь на ассистента, и, если расстояние между ними невелико, активирует диалог. Для реализации звукового сопровождения была разработана гибридная система на основе синтеза речи. Информационное наполнение для каждой аудитории хранится в структурированных текстовых файлах, размещенных в соответствующем каталоге помещения. При активации диалога система считывает текстовое содержимое из файла и передает его в движок синтеза речи, реализованный с помощью Web Speech API. Такой подход позволяет легко обновлять и дополнять информационную базу ассистента без изменения программного кода. В случае отсутствия файла с описанием для конкретной аудитории система использует стандартный набор фраз, что гарантирует наличие голосового сопровождения в любой ситуации.

Разработанный пользовательский интерфейс и голосовой ассистент образуют целостную систему взаимодействия, делающую навигацию по виртуальной модели вуза простой и увлекательной. Система переключения этажей и интерактивного выделения аудиторий позволяет быстро находить необходимые объекты, а интеллектуальный ассистент сопровождает пользователя, предоставляя справочную информацию в наглядной аудиовизуальной форме. Такой подход не только улучшает пользовательский опыт, но и расширяет потенциал продукта,

позволяя внедрить в интерактивную 3DGS модель вуза, что позволит проводить виртуальные экскурсий и ознакомления с инфраструктурой университета.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© А. А. Артеменко, А. Р. Габитов, 2026

УДК 004.9
М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков, СГУГиТ

СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ КОНТЕНТА И АЛГОРИТМЫ ФИЗИЧЕСКГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ 3DGS-МОДЕЛИ ВУЗА

В настоящее время технологии виртуальной реальности и трехмерного моделирования достигли высокого уровня развития, что позволяет создавать детализированные цифровые двойники объектов. Существуют различные подходы к визуализации, от классической полигональной графики до современных методов, таких как 3D Gaussian Splatting, обеспечивающих фотореалистичное качество. Однако эффективная интеграция этих технологий в веб-среду сопряжена с проблемами производительности и оптимизации загрузки больших объемов данных. Перед Сибирским государственным университетом геосистем и технологий возникла задача разработки интерактивной веб-ориентированной модели вуза, которая не только обладала бы высокой визуальной достоверностью, но и обеспечивала бы плавную навигацию и взаимодействие на устройствах с разными техническими характеристиками.

Целью работы является создание высокопроизводительной системы, обеспечивающей динамическую загрузку трехмерных сцен, расчет физических коллизий и реализацию алгоритмов перемещения пользователя в режиме от первого лица.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать систему динамической загрузки контента, обеспечивающую подгрузку детализированных моделей помещений.
2. Реализовать алгоритмы навигации и физического взаимодействия для режима от первого лица, обеспечивающие реалистичное перемещение персонажа.
3. Провести оптимизацию разработанных механизмов для обеспечения стабильной производительности в веб-среде.

Разработка велась с использованием языка JavaScript и библиотеки Three.js. Для организации физического взаимодействия и оптимизации работы с геометрическими данными использовалась библиотека Octree, позволяющая строить эффективные пространственные структуры для хранения препятствий. Вся логика, связанная с навигацией и загрузкой данных, реализована на стороне клиента с использованием асинхронных запросов.

Решение первой задачи потребовало реализации механизма ленивой загрузки. Единовременная загрузка всех ресурсов привела бы к неприемлемому потреблению памяти и длительному ожиданию. Предложенная архитектура загружает лишь основную сцену здания, а детализированное наполнение аудитории подгружается только при входе пользователя. Для хранения данных используется комбинация форматов, GLB-файлы для геометрии и текстур, а также специализированный формат LCC для эффективного представления сцен с высоким уровнем детализации. Файловая система построена по принципу каталогов, для каждой аудитории создается отдельная папка, идентификатор которой соответствует номеру помещения. При попытке входа система проверяет наличие обоих файлов на сервере. В случае успеха инициируется переход в режим от первого лица, при отсутствии файлов аудитория помечается как недоступная. Такой подход позволяет гибко управлять набором доступных аудиторий без изменения программного кода.

В рамках второй задачи, заключавшейся в реализации алгоритмов навигации и системы расчета столкновений, была создана физическая модель, основанная на принципах классических игровых движков. При переходе в режим от первого лица приложение должно обеспечивать плавное и реалистичное перемещение пользователя по виртуальной аудитории. Перемещение персонажа описывается с помощью вектора скорости, на который воздействуют

гравитация, силы трения и импульсы от прыжка. Для обнаружения столкновений используется структура данных Octree, которая позволяет быстро проверять пересечение капсулы, описывающей игрока, с геометрией сцены. Геометрия для коллизий извлекается из загруженного GLB-файла, что гарантирует соответствие физического контура визуальной модели. Такой подход гарантирует, что пользователь не сможет пройти сквозь стены или мебель, а также корректно взаимодействует с полом, что выражается в возможности передвигаться по поверхности и совершать прыжки. Управление реализовано с помощью стандартных клавиш перемещения, а плавность движения обеспечивается за счет интерполяции и расчета временных дельт между кадрами.

Решение третьей задачи, связанной с оптимизацией производительности, потребовало применения ряда специализированных методов. Работа с октодеревом и коллизиями требует значительных вычислительных ресурсов, особенно при большом количестве объектов на сцене. В связи с этим коллизионные сетки были упрощены по сравнению с визуальными моделями, а также оптимизирован алгоритм обновления физического состояния игрока. Использование формата LCC для визуальной части позволяет эффективно управлять детализацией сцены. Это позволило достичь стабильной частоты кадров даже на устройствах со средними техническими характеристиками, что подтверждается встроенным индикатором производительности.

Разработанные в рамках данной работы механизмы образуют надежный фундамент для всего приложения. Система динамической загрузки контента позволяет эффективно управлять ресурсами и масштабировать проект, добавляя новые аудитории без ущерба для производительности. Реализованные алгоритмы навигации и физического взаимодействия создают у пользователя ощущение полного погружения, обеспечивая интуитивно понятное и реалистичное перемещение по виртуальному пространству. Таким образом, результаты данной разработки будут использованы в качестве хорошего фундамента для интерактивной 3DGS модели вуза.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков, 2026

УДК 519.2:004.9
М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БАЙЕСОВСКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ В ЗАДАЧАХ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Актуальность данной разработки обусловлена существующим противоречием между фундаментальной значимостью теоремы Байеса для современной науки и сложностью её интуитивного восприятия обучающимися. Абстрактный характер вероятностных категорий часто препятствует формированию устойчивых практических навыков их применения. В связи с этим возникает острая потребность в создании специализированных инструментов, которые, опираясь на конкретные междисциплинарные примеры, позволяют сделать процесс изучения стохастических закономерностей более наглядным и доступным. Использование контекста медицинской диагностики, знакомого широкой аудитории, придаёт разработке высокую практическую значимость и способствует глубокому пониманию материала.

Целью данной работы является создание интерактивного программного продукта, предназначенного для визуализации формулы Байеса и исследования её свойств на примере задач медицинской диагностики.

Задачи исследования перечислены далее.

1. Проектирование структуры и пользовательского интерфейса программного обеспечения, реализующего интерактивное взаимодействие с математической моделью.

2. Разработка функционального модуля «Аналитический калькулятор» для мгновенного расчёта апостериорной вероятности с возможностью графического представления результатов в виде прогресс-баров, столбчатых и древовидных диаграмм.

3. Реализация модуля «Имитационное моделирование», основанного на методе Монте-Карло, для динамической демонстрации сходимости экспериментальных частот к теоретическим вероятностям.

4. Обеспечение наглядной цветовой визуализации всех четырёх диагностических исходов для преодоления когнитивных трудностей восприятия вероятностных парадоксов.

В ходе решения поставленных задач был реализован программный продукт, функционально разделённый на два основных режима. Первый режим – «Аналитический калькулятор» – позволяет пользователю задавать входные параметры диагностического теста (распространённость заболевания, чувствительность, ложноположительные результаты) и мгновенно получать рассчитанное значение апостериорной вероятности. Визуализация результатов в данном режиме представлена комплексно: числовое значение дополняется графическим отображением на прогресс-баре, сравнением вероятностей на столбчатой диаграмме, а также детализированной древовидной диаграммой, показывающей структуру популяции.

Второй режим – «Имитационное моделирование» – реализует стохастическую генерацию потока виртуальных пациентов с применением метода Монте-Карло. Данный подход позволяет в динамике наблюдать, как по мере увеличения количества испытаний накопленная частота положительных результатов у больных приближается к теоретическому значению, предсказанному теоремой Байеса. Графическая интерпретация выполнена в виде сетки цветных элементов, где каждому из четырёх возможных исходов (истинно положительный, ложноположительный, ложноотрицательный, истинно отрицательный) соответствует свой цвет. Это позволяет наглядно продемонстрировать суть парадокса ложноположительных результатов, когда при низкой распространённости заболевания даже высокоточный тест может давать значительное число ошибочных срабатываний.

Вывод: в результате проведённой работы успешно создано программное обеспечение, которое объединяет в себе функции аналитического калькулятора, стохастического симулятора и учебного пособия. Разработанный продукт не требует подключения к сети, обладает современным адаптивным интерфейсом и ориентирован на локальное использование. Это делает его эффективным инструментом для проведения лабораторных работ и семинарских занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Программа может быть рекомендована как для самостоятельной работы студентов, так и для использования преподавателями в качестве демонстрационного материала. Скачать исполняемый файл программы можно по ссылке: https://disk.yandex.ru/d/RWRK9wINbawuTA.

Научный руководитель – старший преподаватель И. В. Карнетова

© М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков, 2026

УДК 338

М. С. Багирова, СГУГиТ

А. ПИГУ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ

На протяжении XX века экономическая наука постепенно смещала фокус с вопросов производства и доходов на анализ того, как хозяйственные процессы воздействуют на качество жизни, социальную справедливость и общественное благополучие. В этом контексте ключевое значение приобрели труды Артура Сесила Пигу, заложившего основы теории благосостояния. Пигу продемонстрировал, что рыночная система не всегда способна к саморегуляции, обеспечивающей эффективное распределение ресурсов, поскольку действия отдельных агентов порождают последствия для третьих лиц, не отражаемые в ценах. Это привело к необходимости изучения внешних эффектов и поиска инструментов их коррекции.

Цель исследования – рассмотреть основные положения экономической теории благосостояния Артура Сесила Пигу и определить её значение для эволюции экономической мысли.

Задачи исследования:

– охарактеризовать процесс формирования взглядов А.С. Пигу и исторические предпосылки возникновения его теории;

– проанализировать ключевые элементы теории Пигу, включая проблему экстерналий и роль государства в преодолении рыночных несовершенств;

– выявить вклад идей Пигу в последующее развитие экономической теории и их воздействие на современную экономическую политику.

В начале XX века индустриализация, урбанизация и усложнение хозяйственных связей обнаружили ограниченность классического подхода, оценивавшего эффективность экономики лишь через индивидуальные выгоды. Представитель кембриджской школы Артур Сесил Пигу, испытавший влияние Альфреда Маршалла, обратил внимание на феномен внешних эффектов (экстерналий) – последствий деятельности одних субъектов для других, не получающих ценового отражения. Классический пример: промышленное предприятие извлекает прибыль, одновременно загрязняя среду и нанося ущерб здоровью населения.

Центральной категорией теории Пигу стало общественное благосостояние – интегральное благополучие членов общества, включающее доходы, условия жизни, доступ к ресурсам. Экономика при таком подходе рассматривается не просто как производственно-обменный механизм, но как фундаментальный фактор социального развития. Пигу показал, что свободный рынок автоматически не учитывает экстерналии, что ведет к неэффективному распределению ресурсов: деятельность с отрицательными последствиями становится чрезмерной, а с положительными - недостаточной.

Для коррекции этой ситуации было предложено государственное вмешательство, не означающее тотального контроля, а направленное на компенсацию рыночных провалов. Наиболее известный инструмент – пигувианские налоги, включающие общественные издержки в стоимость продукции и меняющие экономические стимулы производителей. При положительных внешних эффектах рекомендовались субсидии и иные формы поддержки (образование, наука, инфраструктура).

Идеи Пигу легли в основу отдельного раздела экономической науки – теории общественного благосостояния, изучающей оптимальное распределение ресурсов и влияние политики на социальное развитие. Практическое применение пигувианских налогов наблюдается в разных странах (налоги на загрязнение среды, выбросы), стимулирующих внедрение экологичных технологий. В социальной политике поддержка образования и науки также обосновывается наличием положительных экстерналий. Дальнейшее развитие дискуссии связано с работами Р. Коуза, предложившего альтернативные механизмы через систему прав собственности, однако фундаментальный вклад Пигу остается неоспоримым.

В период глубоких экономических трансформаций начала XX века традиционные рыночные представления перестали объяснять реальные процессы. Пигу, опираясь на традиции кембриджской школы, создал теорию, показавшую расхождение между частными и общественными интересами. Было доказано, что рыночный механизм не учитывает все последствия хозяйственной деятельности, что требует корректирующего вмешательства государства. Сформулированные принципы налогов и субсидий позволяют включать общественные издержки в цены и стимулировать эффективное использование ресурсов. Работы Пигу расширили целевые ориентиры экономической политики, заложив основы современного анализа общественного благополучия и сохраняя актуальность для современных дискуссий о границах государственного регулирования.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева

© М. С. Багирова, 2026

УДК 51-7

М. С. Багирова, СГУГиТ

МАТЕМАТИКА В МАРКЕТОЛОГИИ

Каждый из нас хотя бы раз попадался на крючок яркой акции. «Скидка 70%!», «Купи два по цене одного!», «Товар за полцены!» – такие кричащие надписи заставляют сердце биться

быстрее. Кажется, что упустить такое предложение просто глупо. Но часто после покупки по большой скидке мы понимаем, что потратили даже больше, чем планировали, или купили совсем не то, что нужно. Почему так происходит? Потому что маркетологи отлично знают математику. И используют эту науку не для того, чтобы сделать товары дешевле, а для того, чтобы заставить нас купить больше и быстрее.

Актуальность этой темы для каждого из нас огромна. Мы живём в мире бесконечных распродаж. Чёрные пятницы, киберпонедельники, предновогодние акции – магазины придумывают повод для скидки каждый месяц. Если не понимать математические трюки, которые за ними стоят, можно легко потерять деньги. Цель моей работы – показать самые распространённые способы обмана через скидки и акции, чтобы в следующий раз читатель не попался на эту удочку.

Задачи:

1) разобрать, как работают психологические ловушки с процентами;

2) выяснить, почему акция «2+1» часто выгоднее продавцу, чем покупателю;

3) научиться быстро отличать настоящую выгоду от математического фокуса.

Самый главный инструмент обмана – игра с процентами. Представьте, что магазин поднял цену на товар на 30% перед распродажей. А потом сделал скидку 30%. Покупатель думает: «Цена сначала выросла, потом упала на столько же, значит, вернулась к исходной». Это ошибка. Давайте посчитаем на живом примере. Товар стоил 1000 рублей. Цену подняли на 30 процентов – стало 1300. Потом сделали скидку 30 процентов. Тридцать процентов от 1300 – это 390 рублей. Вычитаем: 1300 минус 390 = 910 рублей. Итоговая цена оказалась ниже исходной всего на 90 рублей. Магазин может и не поднимать цену перед акцией, а просто написать «скидка 50%», но до этого год держать цену завышенной в два раза. Покупатель видит красивый процент и не проверяет, от чего он считается.

Второй трюк – акции «купи три по цене двух». На первый взгляд, это щедрость. Но давайте подумаем: а нужны ли вам три упаковки йогурта, если срок годности – три дня? Маркетологи знают: человек не умеет отказываться от «бесплатного». Когда мы видим, что третий товар достаётся почти даром, наш мозг начинает ликовать. При этом мы забываем посчитать реальную экономию на единицу товара. Если один йогурт стоит 50 рублей, а по акции три штуки за 100, то один йогурт обходится примерно в 33 рубля. Экономия есть. Но вы потратите не 50 рублей, а 100. И съедите не один йогурт, а три, даже если не хотите есть. Магазин получает больше денег с одного покупателя и быстрее распродаёт скоропортящийся товар. Выигрывает магазин, а не ваш кошелёк и не ваше здоровье.

Третий приём – это дробление цены. Например, вместо «телевизор за 50 тысяч» пишут «всего по 1400 рублей в месяц». Покупатель видит маленькое число и успокаивается. Он перестаёт умножать 1400 на количество месяцев (а их может быть 36). Получается, итоговая цена с рассрочкой может быть в полтора раза выше, чем при обычной покупке. Но глаз цепляется за «всего 1400», и страх большой суммы исчезает.

Четвертый, самый коварный способ – это создание «якоря». Магазин сначала показывает вам очень дорогой товар, например, куртку за 50 тысяч рублей. Потом подводит к куртке за 25 тысяч, но с пометкой «скидка 50% с 50 тысяч». Вам кажется, что вы экономите огромную сумму. На самом деле настоящая цена этой куртки на соседнем сайте – 15 тысяч. Просто искусственно завышенная начальная цена служит якорем, чтобы скидка выглядела фантастической. Этот приём работает безотказно, потому что человек оценивает вещи не сами по себе, а в сравнении с тем, что увидел первым.

Итак, мы выяснили, что математика в маркетинге – это мощное оружие против нашего кошелька. Магазины не обманывают напрямую, они не нарушают закон. Они просто умело играют с процентами, сравнениями, якорями и ограничениями. А мы, покупатели, попадаемся потому, что ленимся посчитать, верим красивым цифрам и боимся упустить выгоду.

В ходе работы выяснилось главное: чтобы не дать себя обмануть, нужно запомнить всего два правила. Первое – всегда считать не скидку, а итоговую цену и сравнивать её с обычной ценой в другом магазине. Второе – не покупать больше, чем нужно, только ради акции.

Математика – это инструмент. Кто-то использует его, чтобы помогать людям, а кто-то – чтобы манипулировать. Теперь, зная эти приёмы, вы можете быть уверены, что не будете обманутыми. И в следующий раз, увидев кричащую скидку, нужно сначала посчитать, а потом решить: покупать или нет.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук
© М. С. Багирова, 2026

УДК 528.7
Э. З. Баязитова, А. С. Зуева, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЛУЧАЙНЫХ И СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ОШИБОК ЭЛЕМЕНТОВ ВНЕШНЕГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА ТОЧНОСТЬ УРАВНИВАНИЯ

Точность уравнивания фотограмметрической модели зависит от точности элементов внешнего ориентирования (ЭВО), которые могут содержать в себе случайные и систематические ошибки.

Причины появления ошибок в ЭВО: сбои спутниковой связи (потеря захвата потока RTK-поправок из-за рельефа, плотной застройки или густой растительности), геометрические факторы (плохая геометрия расположения спутников или влияние отраженного сигнала от зданий или воды, что вносит случайные шумы в координаты центров фотографирования), аппаратные ограничения (ошибки калибровки системы «антенна–камера», задержки срабатывания затвора и вибрации носителя).

Исходя из этого, цель данного исследования – выявить насколько существенно величина и количество случайных и систематических ошибок влияют на итоговую точность сети пространственной фототриангуляции.

Задачи исследования:

– выполнение уравнивания блока по ЭВО, полученным в полете;

– введение в исходные ЭВО систематических и случайных ошибок, уравнивание;

– анализ полученных результатов, выводы и рекомендации.

Исходные данные: камера Sony с фокусным расстоянием 20 мм, 20 контрольных точек, 274 снимка, высота полета – 242 м. Работа выполнялась в программе Agisoft Metashape.

В ходе выполнения экспериментов вносились ошибки по 5 и 10 метров в каждый десятый центр проекции отдельно по трем координатам и сразу во все три координаты. Кроме того, погрешности 1, 2 и 5 метров вносились в каждый центр проекции, аналогично описанному выше. Случайные ошибки от 1 до 10 метров и от 1 до 6 метров были введены в произвольном порядке.

В результате были получены следующие результаты:

– при внесении ошибки 5 метров в каждый десятый снимок, общая ошибка на контрольных точках выросла незначительно: с 1,24 до 1,49 метра;

– систематический сдвиг всех координат центров проекции на 5 метров, привел к увеличению ошибки до 8,69 метра на контрольных точках (это произошло из-за деформации модели);

– случайные ошибки, в данном случае, не привели к существенному понижению точности уравнивания сети (при внесении случайных ошибок от 1 до 6 метров).

Таким образом, результаты исследований показывают, что сеть связующих точек и опорных центров проекций эффективно распределяет одиночные «выбросы» до 5 метров, что говорит об устойчивости к локальным сбоям. При аналогичном внесении погрешностей по 10 метров, сеть уже менее устойчива к «выбросам».

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. С. Гордиенко
© Э. З. Баязитова, А. С. Зуева, 2026

УДК: 528.3
В. С. Бессонов, Н. С. Чухлеб, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА АНТЕННЫ ТИПА ЧОК-РИНГ ДЛЯ СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛИМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

Практическое применение высокоточных методов позиционирования – Precise Point Positioning (PPP) и относительного метода, на смартфонах ограничено нестабильностью положения фазового центра антенны и повышенной восприимчивостью к ошибкам многолучевого распространения сигналов. Особенно проблема многолучевости проявляется в городской застройке, где отраженные сигналы существенно снижают качество позиционирования.

Целью работы является разработка и экспериментальная оценка эффективности компактного устройства типа чок-ринг, адаптированного под использование со смартфонами нового поколения. Основные задачи: проектирование и изготовление компактной чок-ринг антенны методом 3D-печати с последующим нанесением токопроводящего покрытия; проведение измерений на пункте с известными координатами; оценка влияния устройства на ошибки позиционирования.

Разработано компактное устройство подавления многолучевости на частотах 1575,42 МГц, что соответствует L1, E1, B1C и 1176,45 МГц, что соответствует L5, E5a, B2a. Принцип действия устройства основан на создании высокого сопротивления для сигналов, приходящих под низкими углами возвышения. Высота колец устройства близка к четверти длины волны принимаемого сигнала ($\lambda/4$), что соответствует классической конструкции чок-ринг антенн, применяемых в профессиональной практике. Наблюдения выполнялись на геодезическом пункте с известными координатами. В качестве приемного устройства использовался смартфон Huawei P40 Pro, записывающий двухчастотные кодовые и фазовые измерения. Координаты базовых станций определялись обработкой суточных измерений методом PPP с использованием онлайн-сервиса CSRS-PPP. Обработка измерений относительным методом и анализ эффективности подавления многолучевости выполнялись в программных пакетах: JAVAD Justin, G-Nut/Anubis, RTKLIB. Применение разработанного компактного чок-ринг устройства позволило достичь следующих улучшений качества позиционирования: сокращение времени сходимости до уровня < 10 см с 20-30 до 7-14 минут при относительном методе позиционирования. Снижение среднеквадратической погрешности (СКП) позиционирования по результатам 12 двухчасовых сессий: за 10 минут по направлению «север» с 0,61 до 0,04 м; по направлению «восток» с 0,60 до 0,06 м; по высоте с 0,49 до 0,16 м; за 30 минут по направлению «север» с 0,31 до 0,05 м; по направлению «восток» с 0,27 до 0,05 м; по высоте с 0,32 до 0,08 м. Увеличение процента фиксированных решений с 17,96 до 36,08 %, что свидетельствует о повышении надежности разрешения неоднозначности целого числа циклов.

Разработанная конструкция, адаптированная для применения со смартфонами, демонстрирует снижение влияния ошибок многолучевого распространения, сокращение времени сходимости и повышение процента фиксированных решений. Анализ полученных результатов исследования подтверждают эффективность применения разработанного компактного устройства типа чок-ринг для повышения качества ГНСС позиционирования на смартфонах нового поколения. Дальнейшие исследования будут направлены на повышение эффективности работы устройства, а также на улучшение эргономических характеристик для практического применения в полевых условиях. И применении подобной конструкции в проектировании «Бюджетного ГНСС-приёмника для работы при экстремальных температурах». Разработка защищена патентной заявкой на изобретение «Компактное устройство подавления многолучевости для смартфонов».

Исследование выполняется при поддержке СЧ НИР «ГЕОТЕХ-КВАНТ».

Научный руководитель – канд. техн. наук, С. В. Долин

©В. С. Бессонов, Н. С. Чухлеб, 2026

УДК 528.06
Д. М. Борисов, СГУГиТ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ GEODYN ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИООО «ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»

Современный геодинамический мониторинг опирается на систематическую обработку больших массивов ГНСС-наблюдений, поступающих с сетей дифференциальных геодезических станций. Однако для практического анализа недостаточно получить координаты пунктов по отдельным эпохам. Необходим единый воспроизводимый цикл, включающий контроль комплектности исходных материалов, унифицированное хранение вспомогательных продуктов, сопоставимость результатов по кластерам наблюдений и автоматизированное формирование итоговых аналитических материалов. При ручной организации этих операций возрастает трудоемкость обработки и снижается надежность последующей инженерной интерпретации.

Целью исследования являлись разработка и апробация программного комплекса GeoDyn, обеспечивающего полный цикл геодинамического анализа – от подготовки исходных данных и PPP-решения до расчета скоростей смещений, параметров деформаций и выпуска отчетной документации.

В рамках работы решались задачи стандартизации структуры проекта, автоматизации обработки наблюдений, реализации процедур постобработки координатных решений и проверки работоспособности комплекса на реальных производственных данных.

GeoDyn представляет собой единую программную среду, объединяющую ведение проекта, пакетную PPP-обработку, расчет деформационных характеристик, визуализацию и автоматическое формирование отчетов. Архитектура комплекса построена по модульному принципу: отдельные модули обеспечивают общую логику проекта, обработку ГНСС-наблюдений методом Precise Point Positioning, расчет скоростей и деформаций.

Технологическая схема работы комплекса предусматривает использование наблюдательных файлов формата RINEX и вспомогательных продуктов BRDC, SP3, CLK и ERP. После проверки полноты исходного набора выполняется PPP-обработка суточных данных с применением «rtkpost», результатом которой являются координатные решения в геоцентрической системе ECEF XYZ. На этапе постобработки реализуются преобразования координат, формирование временных рядов, расчет скоростей смещений пунктов и параметры деформационного состояния сети. Для оценки скоростей используется робастный метод Тейла–Сена, а анализ пространственного распределения деформаций выполняется по триангуляции Делоне. Дополнительно комплекс автоматически формирует графики, табличные сводки, Excel- и PDF-отчеты.

Апробация GeoDyn выполнена на материалах сети ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». В обработку были включены данные трех кластеров – Когалымского, Урайского и Ямальского. Общий объем экспериментального материала составил 2712 суточных измерений по 25 станциям, из которых 1765 наблюдений относятся к Когалымскому кластеру, 352 к Урайскому и 595 к Ямальскому. Использование распределенной сети с различной конфигурацией пунктов позволило оценить работоспособность комплекса в условиях реального производственного мониторинга.

Результаты апробации показали, что разработанный программный комплекс обеспечивает автоматизированное получение не только координатных решений, но и завершенного набора аналитических материалов.

По результатам анализа Когалымского, Урайского и Ямальского кластеров установлено, что полученные значения деформаций не превышают допустимых уровней, регламентируемых действующими нормативно-техническими критериями. Следовательно, на рассматриваемом этапе наблюдений уровень геодинамической опасности на территории исследуемых регионов оценивается как допустимый. Вместе с тем интерпретация выявленных закономерностей должна рассматриваться как предварительная, поскольку достоверная оценка

долговременных деформационных процессов требует временных рядов продолжительностью не менее двух лет.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев
© Д. М. Борисов 2026

УДК 528.512 / 528.2.5
Н. А. Борщ, К. В. Паульзин, СГУГиТ

КОНТРОЛЬ ПЛОСКОСТНОСТИ ГИРДЕРОВ НАКОПИТЕЛЯ ЦКП СКИФ

Актуальность работы. Современные ускорители частиц, такие как «Сибирский кольцевой источник фотонов» в Кольцово, требуют субмиллиметровой точности позиционирования оборудования. Для выполнения требований точности при сборке кольцевого ускорителя частиц используют гирдеры. Гирдер (с анг. Girder – балка, балочная конструкция) опорная металлоконструкция для установки оптической структуры ускорителя, которая должна обеспечивать минимальный прогиб при поднятии кран-балкой с установленными на нем оборудованием и сохранением взаимного положения этого оборудования при транспортировке.

Цель работы – описать методику контроля плоскостности гирдеров накопителя ЦКП СКИФ.

Также в задачи гирдера входит минимизирование техногенного вибрационного фона, передаваемого через грунт и фундаментальную плиту здания СКИФа на элементы ускорителя. Структурно накопитель СКИФа представляет собой 16 симметрично расположенных суперпериодов. Каждый суперпериод состоит из 7 гирдерных модулей с элементами. Всего 3 типа гирдеров с длинами – 3800, 3380 и 2800 мм.

Перед непосредственной сборкой ускорителя проверяется плоскость каждого гирдера следующим образом: с двух сторон гирдера по всей его плоскости каждые 20 сантиметров поочередно переставляют сферический отражатель на плоской подставке и проводят измерения точек плоскости гирдера, затем выгружают данные в программное обеспечение Special Analyzer, внутри которого строят наиболее вероятную плоскость, проверяя отклонение каждой из измеренных точек от построенной плоскости.

Анализ данных показал, что все проверенные гирдеры соответствуют заданному допуску на плоскостность. Максимальные отклонения находятся в пределах от -0,048 до +0,087 мм при норме ±0,05 мм по основному полю данных, но стоит учитывать, что отклонения, выходящие за рамки обозначенных допусков, допускаются на краях плоскости гирдера, так как оборудование на эти участки не устанавливается. Среднеквадратические отклонения не превышают 0,022 мм. Таким образом, метод контроля с применением лазерного трекера подтвердил пригодность всей проверенной партии гирдеров для точной сборки оборудования.

Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев,
старший научный сотрудник ИЯФ Л. Е. Сердаков
© Н. А. Борщ, К. В. Паульзин, 2026

УДК:517.518.8
Е. В. Буковшина, М. Н. Александрин, СГУГиТ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ MICROSOFT EXCEL МЕТОДОМ ЛАГРАНЖА

В современной практике математического моделирования задачи оптимизации играют важную роль, поскольку позволяют находить наилучшие решения при наличии ограничений. Нелинейное программирование описывает сложные зависимости между переменными, что делает его востребованным в прикладных задачах.

Одним из эффективных методов является метод Лагранжа, позволяющий учитывать ограничения с помощью дополнительных переменных – множителей Лагранжа. В результате задача сводится к исследованию одной функции, что упрощает вычисления.

Целью данной работы является реализация метода Лагранжа для решения задачи нелинейного программирования в среде Microsoft Excel.

Для достижения цели были решены следующие задачи: организована структура рабочей книги Excel, реализована целевая функция и ограничения, построена функция Лагранжа, выполнен поиск решения с помощью встроенных инструментов Excel.

В ходе работы была разработана структура Excel-документа, включающая исходные данных, блок вычислений и результаты. Это обеспечило наглядность и удобство анализа. Данная структура представлена на рисунке 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	**ЗАДАЧА НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**				Для расчетов:			
2					x1			30
3	**Условие задачи:**				x2			20
4	Максимизировать:				Целевая функция			3300
5	$f(x_1, x_2) = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c \cdot x_1^2 + d \cdot x_2^2 + e \cdot x_1 \cdot x_2$				Ограничение (левая часть)			50
6					Ограничение (правая часть)			50
7	при ограничении:							
8	$p \cdot x_1 + q \cdot x_2 \le R$							
9	$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$							
10								
11								
12								
13	**Введите коэффициенты:**	a (при x_1) :	100					
14		b (при x_2) :	80					
15		c (при x_1^2) :	-1					
16		d (при x_2^2) :	-1					
17		e (при $x_1 \cdot x_2$) :	0					
18								
19		p (коэф. при x_1 в ограничении) :	1					
20		q (коэф. при x_2 в ограничении) :	1					
21		R (правая часть) :	50					
22								
23	Найти решение							
24								
25	**РЕЗУЛЬТАТ РЕШЕНИЯ:**							
26	Оптимальное значение x_1 =	30,0						
27	Оптимальное значение x_2 =	20,0						
28	Максимальное значение функции f =	3300,0						
29	Множитель Лагранжа λ =	50,0						
30	Статус ограничения:	Выполнено						
31								

Рисунок 1 – Структура Excel-документа

На первом этапе были заданы переменные задачи в отдельных ячейках. Это позволило легко изменять их значения и отслеживать влияние на результат. Целевая функция записана в виде формулы, ссылающейся на эти данные.

Далее была сформирована функция Лагранжа: к целевой функции добавлены ограничения, умноженные на соответствующие множители. Все вычисления реализованы стандартными формулами Excel.

Для автоматизации расчета на лист была добавлена кнопка запуска вычислений через вкладку «Разработчик» (элемент формы «Кнопка»). Далее ей был назначен макрос, который вызывает процедуру запуска «Поиска решения», что позволило выполнять расчёт одним нажатием.

Для нахождения оптимального решения использовалась надстройка «Поиск решения», предварительно активированная в параметрах Excel.

В настройках были заданы конкретные параметры модели:

– целевая функция – ячейка H4;

– изменяемые переменные x_1 и x_2 – ячейки H2 и H3

– ограничение – выражение, реализованное через ячейки с коэффициентами C19 (p), C20 (q) и правой частью C21 (R), то есть условие вида:

$$p \cdot x_1 + q \cdot x_2 \le R;$$

– условия неотрицательности переменных:

$$H2 \ge 0 \text{ и } H3 \ge 0.$$

В качестве метода решения был выбран алгоритм обобщенного понижающего градиента, применяемый для нелинейных задач.

После запуска «Поиска решения» Excel выполнил итерационные вычисления, в результате которых было получено решение, удовлетворяющее всем ограничениям.

Стоит отметить, что в процессе работы проводился анализ влияния начальных значений переменных. Это связано с тем, что для нелинейных задач возможно получение локального экстремума. Несколько запусков с различными начальными условиями позволили убедиться в устойчивости найденного решения.

Дополнительно были проанализированы значения множителей Лагранжа, которые показали степень влияния каждого ограничения на итоговый результат. Это позволило глубже понять структуру задачи и выделить наиболее значимые ограничения.

В ходе выполнения работы поставленная цель была достигнута. Метод Лагранжа успешно реализован в среде Microsoft Excel, а использование надстройки «Поиск решения» позволило эффективно найти оптимальное решение.

В заключение можно отметить, что Excel является удобным инструментом для решения задач нелинейного программирования. При грамотной организации модели и использовании встроенных возможностей он позволяет не только получать численные результаты, но и лучше понимать сам процесс оптимизации.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук

© Е. В. Буковшина, М. Н. Александрин, 2026

УДК 519.2

В. Н. Василенко, М. С. Аристов, СГУГиТ

ОТБОР ЕДИНИЦ С РАВНЫМИ ВЕРОЯТНОСТЯМИ. ОЦЕНКА ПО ОТНОШЕНИЮ С РАЗМЕРОМ В ЗНАМЕНАТЕЛЕ

Актуальность темы обусловлена важной ролью выборочных методов в статистике. В условиях высокой трудоёмкости и затратности сплошного обследования особое значение имеет выборочное наблюдение, позволяющее получать достоверные данные на основе части совокупности. Равновероятностный отбор обеспечивает репрезентативность выборки, а использование оценки по отношению повышает точность результатов и учитывает различия между единицами наблюдения.

Целью исследования является изучение особенностей отбора единиц с равными вероятностями и способов применения оценки по отношению с размером в знаменателе, а также определение их значения для повышения точности статистических оценок при выборочном наблюдении.

Задача исследования: определим влияние использования данной оценки на точность статистических результатов.

Отбор единиц с равными вероятностями — один из основных методов формирования выборки, при котором каждая единица генеральной совокупности имеет одинаковый шанс попасть в выборку, что обеспечивает объективность оценок.

Если совокупность содержит N единиц, а выборка — n, то вероятность включения:

$$p_i = \frac{n}{N},\ i = 1,2,\ \ldots, N,$$

где p_i – вероятность включений i-й единицы в выборку.

Формирование выборки осуществляется случайным отбором: единицам присваиваются номера, после чего выбираются n элементов с помощью случайных чисел или программ.

Важным этапом является определение объёма выборки, от которого зависит точность оценок. После сбора данных рассчитываются выборочные характеристики, например, выборочное среднее:

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i,$$

где x_i – значение признака у i-й единицы выборки.

Равновероятностный отбор может проводиться с возвращением или без него; на практике чаще используется отбор без возвращения.

Для повышения точности применяется оценка по отношению, основанная на вспомогательном признаке, связанном с изучаемым показателем.

Оценка по отношению определяется следующим образом:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i}.$$

Она повышает точность результатов за счёт использования вспомогательного признака x, связанного с y, что позволяет снизить ошибку выборки. На основе найденного отношения можно получить оценку общего значения исследуемого показателя для генеральной совокупности:

$$\hat{Y} = R \cdot X,$$

где $\hat{Y}$ – оценка общего значения показателя в генеральной совокупности, R – оценка отношения, X – известное общее значение вспомогательного признака по генеральной совокупности.

Рассмотрим конкретный пример.

В городе насчитывается 50 предприятий. Необходимо оценить общий объём выручки всех предприятий. Для этого случайным образом отобрана выборка из 5 предприятий. Для каждого предприятия известны число работников (x) и выручка (y, млн руб.):

- предприятие 1: число работников = 10, выручка = 5 млн руб.;
- предприятие 2: число работников = 20, выручка = 9 млн руб.;
- предприятие 3: число работников = 15, выручка = 7 млн руб.;
- предприятие 4: число работников = 25, выручка = 11 млн руб.;
- предприятие 5: число работников = 30, выручка = 14 млн руб.

Общее число работников по всем 50 предприятиям известно и равно 1000. Используя метод оценки по отношению, найдите оценку общего объёма выручки по генеральной совокупности.

1. Считаем суммы по выборке:

$$\sum x_i = 10 + 20 + 15 + 25 + 30 = 100,$$
$$\sum y_i = 5 + 9 + 7 + 11 + 14 = 46.$$

2. Находим оценку отношения:

$$R = \frac{\sum y_i}{\sum x_i} = \frac{46}{100} = 0,46.$$

3. Тогда оценка общего объёма выручки:

$$\hat{Y} = R \cdot X = 0,46 \cdot 1000 = 460 \text{ млн руб}.$$

Ответ: общий объём выручки всех 50 предприятий оценивается как 460 млн руб.

Таким образом, отбор единиц с равными вероятностями обеспечивает репрезентативность выборки и объективность статистических оценок, а применение оценки по отношению с размером в знаменателе повышает точность результатов, учитывая различия между единицами наблюдения и снижая ошибки выборки.

Научный руководитель – старший преподаватель И. В. Карнетова

© В. Н. Василенко, М. С. Аристов, 2026

УДК 51-77
В. Н. Василенко, СГУГиТ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОДА И МЕХАНИЗМОВ РОЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ

В процессе разработки серверной части веб-сайта важной задачей является организация управления пользователями и их ролями. Это включает создание удобных механизмов для работы с учетными записями, в том числе изменение ролей. Одновременно важным этапом является модернизация программного кода, что обеспечивает надежность, удобство сопровождения и дальнейшее развитие системы.

Актуальность работы обусловлена реализации удобного и безопасного механизма управления пользователями, включая изменение их ролей. Внедрение таких инструментов позволяет упростить администрирование системы и обеспечить корректное распределение прав доступа.

Целью работы является разработка и реализация механизмов управления пользователями на серверной стороне, включая изменения ролей через API (Application Programming Interface) с учетом установленных ограничений доступа, а также модернизацию программного кода для повышения надежности, удобства сопровождения и дальнейшего развития системы.

Задачи исследования:

1) разработать маршруты для получения списка пользователей с поддержкой фильтрации по имени и роли;

2) разработать маршрут для обновления данных пользователя, включая возможность изменения роли;

3) внедрить проверки прав доступа для разных типов пользователей (user, admin, owner);

4) обеспечить безопасное хранение и обработку данных пользователей, включая хэширование паролей;

5) провести модернизацию кода с целью повышения модульности, повторного использования компонентов и типизации данных.

В системе предусмотрено три типа ролей: user, admin и owner. Роль user соответствует обычному пользователю. Admin предоставляет расширенные права и предполагает возможность управления другими аккаунтами, при этом таких ролей может быть несколько. Owner является наивысшей ролью и обеспечивает полный контроль над системой, включая администраторов и пользователей.

На клиентской части реализована вкладка со списком пользователей, где отображаются их идентификаторы, имена и роли. Здесь предусмотрена возможность их изменения, что потребовало реализации соответствующей серверной логики.

Серверная часть реализует работу с пользователями через маршруты FastAPI, фреймворка для быстрого создания REST API на Python. Один из маршрутов позволяет получать список пользователей с фильтрацией по имени и роли. Доступ к этому маршруту ограничен: только администраторы (admin) и владелец системы (owner) могут выполнять запрос, что обеспечивает контроль за безопасностью данных и предотвращает неразрешенный доступ.

Ключевым элементом является маршрут обновления пользователя, который позволяет изменять его роль. Перед обновлением выполняется проверка существования пользователя. Дополнительно реализовано ограничение, запрещающее редактирования пользователя с ролью owner другими пользователями, кроме самого владельца системы.

Разграничение прав реализовано следующим образом: обычные пользователи (users) могут изменять только личные данные, тогда как admin и owner могут редактировать другие аккаунты. При этом user не может изменить собственную роль, что предотвращает повышение привилегий без разрешения.

Назначение роли owner доступно исключительно текущему владельцу системы, а при недостаточных правах попытка изменения роли блокируется на сервере.

В рамках модернизации программного кода был выполнен рефакторинг всей системы и миграция сервиса с Vue на React. Переход на React позволил внедрить современный компонентный подход к построению интерфейса, что значительно улучшило структуру проекта и

упростило повторное использование элементов в разных частях приложения. Основной функционал был вынесен в отдельные модули для работы с пользователями, что обеспечило централизованную обработку данных и сократило дублирование кода при управлении учетными записями и их ролями.

Миграция дала возможность интегрировать строгую типизацию с помощью TimeScript, что повысило надежность передачи и обработки данных между компонентами и серверной частью, снизило вероятность ошибок и упростило поддержку кода. Использование React также облегчило внедрение современных инструментов управления состоянием, таких как redux Toolkit, обеспечивая предсказуемость поведения интерфейса и удобства работы с динамическими данными.

В рамках этой модернизации элементы интерфейса и повторяющиеся функциональные блоки были вынесены в отдельные компоненты. Такой подход позволил многократно использовать одни и те же элементы в разных частях сервиса, упростил внесение изменений и ускорил разработку новых функций. Благодаря этому система стала более модульной, ее поведение стало предсказуемым, а сопровождение и расширение кода – более удобным и безопасным.

В результате была реализована серверная часть управления пользователями, обеспечивающая просмотр, редактирование и изменение ролей с учетом прав доступа. Рефакторинг кода, типизация данных с помощью TypeScript и компонентное разбиение интерфейса повысили модульность, упростили сопровождение и повторное использование кода.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© В. Н. Василенко, 2026

УДК 528.422
М. Р. Гагарин, С. М. Блохин, Р. Б. Рзаев, НГАСУ (Сибстрин)

ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ВЫНОСЕ ГОРИЗОНТАЛЕЙ НА МАКЕТ РУСЛА УЧАСТКА РЕКИ

Контроль измерений в геодезии – это процесс проверки точности, достоверности и соответствия геодезических измерений данным установленным стандартам и требованиям. Он обеспечивает качество и надежность геодезической информации, необходимой для строительства, картографирования, инженерных работ и других целей.

Допуск – это допустимые погрешности или отклонения результатов измерений, которые разрешены при выполнении конкретных геодезических работ. Он устанавливается для обеспечения точности и надежности измерительных данных в соответствии с требованиями нормативных документов и стандартов.

Актуальность данной работы заключается в подготовке макета русла участка реки для использования в учебных и научных целях.

Цель работы: произвести контроль измерений на макете русла участка реки.

Задачи: выполнить контроль вынесения отметок точек на макете русла участка реки; осуществить контроль проведения горизонталей на этом макете.

Для контроля измерений использовались нивелир EFT AL-32 и лазерный уровень AMO LN101. Данные приборы согласно стандартизированным нормативам пригодны для выполнения измерений. Контроль выполнялся для выявления и устранения возможных ошибок, после чего были проанализированы полученные данные на допуск измерения.

Методика вынесения отметок на макет заключалась в следующем. От исходной точки, принятой за репер, с помощью нивелира и рейки определялся горизонт прибора. Зная горизонт прибора, вычислялись соответствующие отсчеты, по которым на поверхность макета выносились отметки точек. Вынесенные отметки точек были проконтролированы этими приборами. Расхождение составило не более 2 мм при допуске 5 мм.

Методика нанесения горизонталей на макете представляла собой рисовку горизонталей по линиям, построенным лазерным уровнем. Эти линии проходят через точки с вынесенными отметками.

Контроль этого этапа заключался в совпадении проведенных горизонталей левой части макета с горизонталями правой части. Расхождение составило не более 5 мм при допуске 10 мм.

Таким образом, можно сказать, что расхождение при контроле вынесения отметок составило не более 2 мм, а расхождение при контроле проведения горизонталей – не более 5 мм. Следовательно, данные приборы можно использовать при вынесении отметок и проведении горизонталей на макете русла.

Научный руководитель – старший преподаватель А. А. Караваев
© М. Р. Гагарин, С. М. Блохин, Р. Б. Рзаев, 2026

УДК 004.738.5:378
В. А. Гилева, СГУГиТ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МАСШТАБИРУЕМОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ШАБЛОННОГО СОЗДАНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ОТЧЕТОВ

Подготовка отчетной документации отнимает существенную долю учебного времени. Причем основная проблема кроется вовсе не в проведении расчетов или анализе данных. Огромные ресурсы тратятся на техническую рутину. Вручную подгоняются отступы, настраиваются шрифты, выравниваются элементы титульных листов. Попытка интегрировать изображение или многоуровневый список в стандартном офисном пакете часто ломает сложившуюся структуру документа. Всю верстку приходится выстраивать заново.

Именно эти сложности обусловили необходимость создания отечественного облачного веб-приложения LABGEN. Главной идеей стала полная автоматизация процесса верстки. Готовый учебный текст должен формироваться программным алгоритмом, чтобы гарантированно избежать малейших отклонений от действующих академических стандартов.

Реализация идеи потребовала последовательного решения ряда задач. Изначально была продумана логика реляционной базы данных. Там хранятся шаблоны и фиксируются пользовательские сессии. Параллельно велась разработка серверной части, отвечающей за генерацию файлов текстового процессора. Следом собирался кроссплатформенный интерфейс. Он удачно совместил форму для метаданных с визуальным блочным конструктором. Завершающим штрихом стало внедрение фонового сохранения прогресса и предпросмотра результатов прямо в окне браузера.

В качестве технического фундамента выбрана двухуровневая архитектура. Визуальная среда опирается на возможности библиотеки React, а сборка модулей ускорена инструментом Vite. Особую роль здесь сыграла технология прогрессивных веб-приложений (от англ. Progressive Web App). Благодаря файлу-манифесту разработанный сервис можно установить на рабочий стол смартфона или компьютера как обычную программу. Вопрос кроссплатформенности закрыт полностью.

Вычислительные процессы вынесены на серверную сторону. Логика написана внутри платформы Node.js с применением маршрутизатора Express. Информацией управляет СУБД PostgreSQL. Интересным решением стала сама концепция хранения структуры отчетов. Ради обеспечения гибкости применялся исключительно бинарный формат данных JSONB.

Система не требует от студента заучивать логины и пароли. Порог входа максимально снижен. При первом открытии сайта браузер получает уникальный анонимный ключ, который навсегда оседает в локальной памяти. Сервер доверяет только этому идентификатору. Получить доступ к чужому черновику технически невозможно. Сохранение написанного текста идет в фоновом режиме. Чтобы не перегружать сервер тысячами запросов при быстром наборе символов, был использован алгоритм задержки вызова. Пакет данных направляется в базу только тогда, когда человек приостанавливает ввод текста.

Наиболее ресурсоемкий процесс – это сборка финального документа. Он происходит вдали от пользовательского устройства. Как только конструирование отчета закончено, массив блоков уходит по сети. Специализированный модуль берет эти данные и аккуратно интегрирует их в эталонный файл-шаблон. Загруженные скриншоты проходят строгую проверку.

Математический алгоритм вычисляет их пропорции во избежание визуальных искажений при печати. В результате браузер скачивает готовый бинарный файл. Все отступы соблюдены, а титульный лист заполнен без единой помарки.

Спроектированная архитектура действительно избавляет обучающихся от потери времени на оформление. Перенос верстки на серверную сторону исключает саму возможность нарушения академических ГОСТов. На сегодняшний день комплекс успешно развернут на базе виртуального выделенного сервера под управлением операционной системы Ubuntu. Настроено обратное проксирование, и продукт полностью готов к работе в реальных условиях учебного заведения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. Ю. Кацко

© В. А. Гилева, 2026

УДК 528.91

К. С. Дементьева, СГУГиТ

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО И ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА БАРНАУЛА

В России с середины XX века начали стремительно возрастать темпы роста населения, промышленной нагрузки и, как следствие, урбанизации. На этом фоне особенно сильно усугубилась экологическая ситуация городских территорий, поэтому можно отметить, что отображение экологической ситуации на картах, является актуальной проблемой современности.

В настоящее время для описания экологической обстановки города Барнаула существуют, в основном, статистические данные, публикуемые Министерством экологии, но актуальная комплексная карта, на которой рассматривается уровень загрязнения атмосферы города химическими соединениями и шумового воздействия от автомобильных дорог, отсутствует.

Объектом исследования являются территория в административных границах города Барнаула.

Цель исследования – разработка карты атмосферного и шумового загрязнения города Барнаула. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: анализ и классификация статистических данных об атмосферном и шумовом загрязнении и их источниках, составление картографической основы и разработки дизайна и легенды картографического произведения.

Информационной базой работы послужили официальные данные из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2023 году», выпущенного Министерством природных ресурсов и экологии Алтайского края в 2024 году для общего анализа экологической ситуации города, а именно текстовые данные о загрязнении атмосферы г. Барнаула вредными веществами в процентах повторяемости превышений ПДК в разовых пробах за 2023 год из пункта 1.1 Качество атмосферного воздуха без указаний точек наблюдения, а также пространственные данные OpenStreetMap.

Картографирование выполнено с использованием геоинформационной системы QGIS и векторного редактора Inkscape.

Составленная картографическая основа включает в себя элементы гидрографии, населенные пункты, автомобильные и железные дороги и административные границы. Также, на картографическое произведение добавлены промышленные кварталы, проклассифицированные на промышленные зоны, отходы ТБО и карьеры, санитарно-защитные зоны предприятий, рассчитанные индивидуально для каждого объекта промышленности исходя из класса производства, представленного в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 и санитарные разрывы автомобильных дорог, рассчитанные благодаря карте автомобильных дорог ФГИС СКДФ и формулам из документа «Методические рекомендации по определению расчетной величины санитарных разрывов между автомобильной дорогой и жилой застройкой при проектировании автомобильных дорог, 2019 г».

Способом картодиаграмм на карте показана повторяемость превышений ПДК по таким веществам, как взвешенные вещества, диоксид азота, оксид углерода и сажа в 2023 году в процентах.

Способом картограммы показан уровень атмосферного и шумового загрязнения по районам города в процентном соотношении суммарной площади санитарно-защитных зон и санитарных разрывов автомобильных дорог к общей площади каждого из районов. Шкала представляет собой 3 уровня экологического воздействия, где от 4 до 8 % – минимальный уровень, от 8 до 24 % – средний уровень и от 24 до 63 % высокий уровень.

В ходе исследования были классифицированы и проанализированы основные источники загрязнения города, разработана карта атмосферного и шумового загрязнения города Барнаула на 2023 год. В результате исследования можно сделать вывод о том, что в Октябрьском, Железнодорожном и Индустриальном районах города Барнаула наиболее высокие показатели атмосферного и шумового загрязнения в следствие большого количества промышленных предприятий на их территории и высокой загруженности автомобильных дорог.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Л. А. Карпова

© К. С. Дементьева, 2026

УДК 517.518.8

А. Денисенко, С. Чуйко, СГУГиТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИИ МЕТОДАМИ ЛАГРАНЖА И НЬЮТОНА В EXCEL

В современной инженерной практике обработка экспериментальных данных является ключевым этапом исследований. Microsoft Excel остается наиболее доступным инструментом для инженерных расчетов, что делает актуальной задачу реализации классических методов интерполяции.

Целью данной работы является практическая реализация интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона в среде Microsoft Excel.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: организовать ввод экспериментальных данных в структуру рабочей книги Excel, реализовать алгоритм построения интерполяционного многочлена Лагранжа и Ньютона с использованием встроенных функций, провести верификацию результатов.

В ходе работы была разработана структура Excel-документа, состоящая из трёх листов: «Ввод значений», «Метод Лагранжа» и «Метод Ньютона». Такой подход позволил разделить входные данные, вычислительные алгоритмы и результаты, обеспечив прозрачность расчетов.

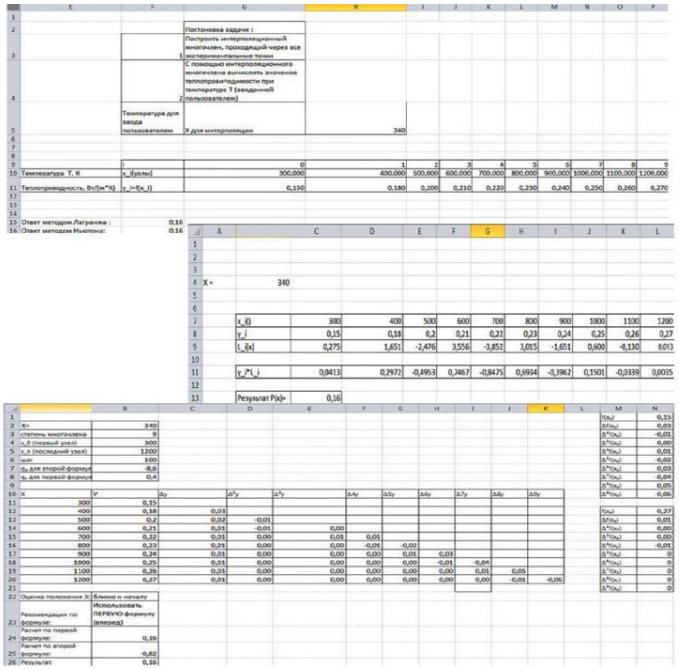

Рисунок 1 – Демонстрация листов 1,2,3

На листе «Ввод значений» была создана таблица экспериментальных данных, включающая узлы интерполяции x_i (температура от 300 до 1200 К) и соответствующие им значения y_i (теплопроводность от 0,15 до 0,27 Вт/(м·К)). Для обеспечения интерактивности расчетов была выделена ячейка H5, в которую пользователь вводит интересующее его значение температуры X.

Реализация метода Лагранжа была выполнена на одноименном листе. Интерполяционный многочлен Лагранжа реализован путем расчета каждого слагаемого $L_i(x)$ в отдельном столбце. Для каждого узла i слагаемое $L_i(x)$ вычисляется по формуле:

=ПРОИЗВЕД(($B$4-$B$7:$B$16)/($B7-$B$7:$B$16))

Итоговое значение интерполяции $P(x)$ вычисляется как сумма произведений:

=СУММПРОИЗВ($C$7:$C$16; L_столбец)

Реализация метода Ньютона основана на вычислении разделённых разностей. Для повышения точности реализован автоматический выбор формулы (вперёд или назад) в зависимости от положения точки интерполяции. Расчет по первой формуле Ньютона выполняется с помощью коэффициента q, вычисляемого как:

=(B4-$B$7)/($B$8-$B$7)

и последующего пошагового суммирования слагаемых вида:

=C7 + q*D7 + (q*(q-1))/ФАКТР(2)*E7 + ...

В ходе работы цель была достигнута. Реализация метода Лагранжа отличается наглядностью, но требует полного пересчета формул при добавлении новых узлов. Метод Ньютона более адаптивен: новые данные добавляются без пересчета уже вычисленных коэффициентов, а автоматический выбор формулы минимизирует погрешность в краевых областях.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук
© А. Денисенко, С. Чуйко, 2026

УДК 311.21
А. Денисенко, М. С. Аристов, С. А. Мартынов, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОГО КОРПУСА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Актуальность данной работы обусловлена активным развитием технологий автономного транспорта и робототехники, а также возрастающим интересом к практическим задачам, связанным с моделированием городской среды. Соревнования «Движение по городу» требуют от участников создания роботов, способных функционировать в условиях, приближенных к реальным: распознавать дорожные знаки, сигналы светофоров и безопасно взаимодействовать с препятствиями. При этом участники сталкиваются с рядом проблем, таких как сложность настройки автономного движения, трудности интеграции различных аппаратных компонентов (камер, LiDAR, управляющих модулей) и отсутствие универсальных конструктивных решений для быстрой модификации робота под меняющиеся условия трассы. В связи с этим возникает необходимость комплексного подхода к разработке робототехнической платформы, учитывающего как аппаратную, так и программную составляющие

Целью исследования является создание автономного мобильного робота для участия в соревнованиях «Движение по городу», способного распознавать дорожные знаки и сигналы светофора, а также обеспечивать безопасное передвижение в городской среде. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: подбор оптимальных аппаратных компонентов, включая камеру, LiDAR, вычислительный модуль и контроллер;

проектирование и изготовление модульного корпуса с учетом центра масс и устойчивости; разработка программного обеспечения для распознавания объектов и управления движением; интеграция всех компонентов в единую систему; проведение испытаний прототипа в условиях полигона.

Содержание работы направлено на последовательное решение поставленных задач. На первом этапе осуществляется выбор компонентов робота с учетом их габаритов, энергопотребления и совместимости. В качестве вычислительного модуля используется Jetson Nano, обеспечивающий достаточную производительность для задач компьютерного зрения, а в качестве контроллера – Arduino Mega, отвечающий за управление исполнительными механизмами. Также в систему интегрируются веб-камера, LiDAR и аккумуляторная батарея. При проектировании корпуса учитываются такие факторы, как распределение массы, удобство крепления элементов и организация кабельной разводки, что позволяет создать устойчивую и модульную конструкцию.

Следующий этап включает моделирование каркаса робота и размещение всех компонентов внутри него. Особое внимание уделяется возможности быстрой замены или модернизации отдельных элементов, что повышает гибкость системы.

После завершения аппаратной части разрабатывается программное обеспечение. Программная часть, реализованная на Python с использованием библиотек OpenCV и модели YOLOv4, обеспечивает распознавание дорожных знаков и сигналов светофора. На основе полученной информации формируются команды управления, передаваемые на Arduino. Контроллер, в свою очередь, реализует управление движением робота с использованием PID-регулятора, обеспечивая плавность хода, точность поворотов и своевременное торможение.

Практическая реализация проекта включает сборку прототипа и его тестирование на полигоне. Робот демонстрирует способность распознавать основные дорожные знаки, корректно реагировать на сигналы светофора и избегать столкновений с препятствиями за счет использования LiDAR. Таким образом, достигается интеграция всех подсистем в единую автономную платформу, способную функционировать в условиях, приближенных к реальным.

В выводах можно отметить, что в ходе работы был успешно разработан автономный мобильный робот, соответствующий требованиям соревнований «Движение по городу». Создан модульный корпус, обеспечивающий удобство эксплуатации и модернизации, реализованы алгоритмы распознавания объектов и управления движением, а также проведены испытания, подтвердившие работоспособность системы. Перспективы дальнейшего развития проекта связаны с повышением скорости и точности распознавания, улучшением устойчивости робота на неровных поверхностях и расширением функциональности для участия в более сложных соревнованиях и реальных прикладных задачах.

Научный руководитель – старший преподаватель А. А. Шарапов
© А. Денисенко М. С. Аристов, С. А. Мартынов, 2026

УДК 004.9:657
Д. Д. Догадин, СГУГиТ

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ДВУСТОРОННЕЙ ИНТЕГРАЦИИ 1С:БУХГАЛТЕРИЯ И BITRIX24

В современных условиях малого бизнеса эффективность управления напрямую зависит от скорости обработки данных. Для индивидуальных предпринимателей, использующих облачные CRM-системы для работы с клиентами и локальные базы 1С для ведения учета, ручной перенос информации становится «узким местом». Это приводит к возникновению ошибок, задержкам в выставлении документов и потере оперативного контроля. Разработка надежного механизма интеграции позволяет исключить человеческий фактор и создать единое информационное пространство предприятия.

Цель работы заключается в проектировании и программной реализации защищенного отказоустойчивого канала обмена данными между Bitrix24 и 1С:Бухгалтерия 8.3 для автоматизации формирования первичной документации.

Задачи исследования:

1. Провести анализ бизнес-процессов ИП Архипова Т.В. в части взаимодействия отделов продаж и бухгалтерии.

2. Спроектировать сетевую инфраструктуру с использованием технологий туннелирования и обратного проксирования.

3. Разработать программный модуль (HTTP-сервис) в среде 1С:Предприятие для обработки входящих сигналов.

4. Реализовать механизм двустороннего взаимодействия через REST API для получения детальной информации о товарных позициях и контрагентах.

В рамках реализации проекта была выстроена многоуровневая архитектура передачи данных. Инициация обмена происходит в Bitrix24 через механизм исходящих вебхуков. Для обеспечения безопасности локальной информационной базы 1С была применена схема «эшелонированной защиты». Запрос проходит через фильтрацию Web Application Firewall (WAF) Cloudflare, после чего поступает на промежуточный шлюз Nginx (VPS). Связь между внешним сервером и локальным узлом организована через зашифрованный L3 VPN-туннель на базе протокола WireGuard, что позволило отказаться от небезопасной публикации портов роутера во внешнюю сеть.

Прикладная логика в 1С реализована через HTTP-сервис. Система работает по принципу Callback-запроса: получив идентификатор сделки, 1С самостоятельно инициирует сессию с REST API Битрикс24, получает данные в формате JSON и выполняет их десериализацию. Разработанный алгоритм осуществляет автоматический поиск контрагентов по ИНН, актуализацию номенклатуры и формирование документов «Счет на оплату» и «Реализация» с автоматическим расчетом налоговых ставок (НДС).

Таким образом, внедрение разработанного механизма позволило сократить время на формирование бухгалтерских документов с 15 минут до нескольких секунд. Использование туннелирования обеспечило высокий уровень информационной безопасности, а двусторонний обмен данными гарантирует 100 % точность переноса товарных позиций и сумм. Система является масштабируемой и может быть адаптирована под другие типы учетных документов.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Д. Ю. Смирнов

© Д. Д. Догадин, 2026

УДК 528.94

А. В. Жаров, С. М. Свиридов, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ВЕБ-ГИС ДЛЯ НЕПОДГОТОВЛЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Веб-карты в настоящее время стали привычным инструментом для навигации, поиска информации и различного рода аналитики для значительной части населения нашей страны. Однако ГИС-платформы все еще недоступны для пользователя без ГИС-подготовки, так как требуют понимания организации пространственных данных в геоинформационных системах, принципов формирования запросов, принципов картографического отображения и т.д.

Актуальность исследования заключается в необходимости разработки программных продуктов, обеспечивающих выполнение ГИС-операций по запросу пользователя на естественном языке.

Целью исследования является создание интеллектуальной геоинформационной системы «AIGIS», предназначенной для пользователей, не имеющих опыта работы в ГИС.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

– сформулированы требования к интеллектуальной ГИС;

– предложена структура интеллектуальной веб-ГИС;

– разработан способ преобразования текстового запроса на естественном языке в формализованную последовательность операций;

– выполнено наполнение баз данных;

– проведена апробация «AIGIS».

Интеллектуальная веб-ГИС «AIGIS» предполагает клиент-серверную организацию данных. Таким образом клиентская часть должна обеспечивать отображение базовой карты, управление слоями, содержать интерфейсы для работы с атрибутивной информацией, а также различные инструменты для настройки визуализации. Серверная часть должна отвечать за интеграцию внешних источников данных, хранение результатов ГИС-операций и работу ИИ-компонента.

Структура интеллектуальной веб-ГИС должна быть модульной, чтобы дальнейшее расширение ее функциональных возможностей не требовало внесения изменения в программное ядро. «AIGIS» включает следующие модули:

– интеграции открытых источников данных;

– обработки геоданных;

– работы с атрибутами;

– автоматической классификации и тематического оформления;

– управления данными и метаданными.

Отличительная особенность структуры «AIGIS» – промежуточный уровень между запросом пользователя на естественном языке и ГИС-операцией. Сначала из запроса извлекаются намерение, предметная область и ограничения. Потом намерения переводятся в машинно-читаемый формат (на данном этапе определяются исходные данные и необходимые операции). Далее осуществляется проверка сформированного алгоритма на корректность и безопасность. Затем создается новый слой, выполняются геопространственные операции, вычисляются значения атрибутов и осуществляется картографическое оформление результата запроса пользователя.

В ходе исследования проведено наполнение собственных баз данных, а также интеграция с открытыми источниками пространственных данных.

В разработанной «AIGIS» результат пользовательского запроса не сводится к статичному отображению объектов, что делает ее полноценной ГИС, которая снабжена ИИ-ассистентом.

Проведена апробация на наборе нескольких запросов на естественном языке, которые охватывают широкий круг тематических направлений. Создано несколько карт, различными способами отображения – картодиаграмма этажности зданий Санкт-Петербурга по Василеостровскому району, картограмма типов покрытия дорог в Новосибирске по районам города за исключением Ленинского и Дзержинского.

Результаты апробации доказывают применимость технологий искусственного интеллекта при разработке интеллектуальной веб-ГИС для пользователей без ГИС-подготовки.

Полученные результаты показали, что использование заранее определенного формата представления запросов способствует повышению устойчивости и предсказуемости работы системы: сокращается количество неоднозначных интерпретаций пользовательских команд, а также упрощается процедура проверки корректности получаемых результатов.

Создание «AIGIS» доказывает, что искусственный интеллект – эффективный инструмент для создания формализованных алгоритмов операций в ГИС-среде. Это позволяет использовать современные методы составления карт пользователями без ГИС-подготовки, ускоряет и удешевляет создание тематических карт.

Перспективы дальнейшего развития связаны с расширением набора подключаемых источников и собственных баз данных, совершенствованием системы контроля качества формируемых карт, а также разработкой разнообразных инструментов пространственного анализа.

Научный руководитель – канд. техн. наук, А. О. Лебзак

© А. В. Жаров, С. М. Свиридов, 2026

УДК 338
Е. А. Зеленина, СГУГиТ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ЕГО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ

В современных экономических условиях эффективное развитие организации во многом зависит от ее способности привлекать внешние инвестиции. Инвестиционная привлекательность предприятия выступает ключевым индикатором его устойчивости и перспективности, формируясь под воздействием как внешних, так и внутренних факторов. Особое значение в этом контексте приобретает цифровая трансформация, которая в условиях замедления роста традиционных отраслей, в частности телекоммуникационной, становится не просто направлением развития, а необходимым условием сохранения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности. Операторы связи вынуждены искать новые источники роста, трансформируя классические услуги в инновационные цифровые сервисы, что требует комплексной оценки влияния таких изменений на финансовое состояние и инвестиционные перспективы компании.

Целью настоящего исследования является обоснование роли цифровой трансформации как фактора повышения инвестиционной привлекательности предприятия на примере ПАО «Мобильные ТелеСистемы». Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучение сущности и содержания понятия инвестиционной привлекательности, анализ существующих теоретических подходов к ее оценке, проведение апробации методики интегральной оценки на основе ключевых финансовых коэффициентов, анализ финансово-хозяйственной деятельности компании, а также разработка рекомендаций по стратегическому развитию, ориентированных на цифровую трансформацию как инструмент повышения инвестиционной привлекательности.

Инвестиционная привлекательность организации представляет собой совокупность экономических показателей, отражающих эффективность использования имущественных активов, рациональность распределения денежных потоков, платежеспособность и финансовую устойчивость, потенциал внедрения инноваций, а также качественные характеристики деятельности и конкурентоспособность выпускаемых продукции и услуг. Для принятия обоснованных инвестиционных решений необходимо применение комплексных методов оценки, учитывающих как потенциальную доходность, так и связанные риски. Одним из практичных подходов является использование интегрального показателя, формируемого на основе набора ключевых финансовых коэффициентов.

Проведенный анализ финансово-хозяйственной деятельности ПАО «МТС» позволил сделать вывод о недостаточной ликвидности предприятия и финансовой нестабильности, обусловленной высокой долей заемного финансирования. Коэффициенты ликвидности свидетельствуют о кризисе ликвидности активов, собственный капитал не обеспечивает достаточного покрытия оборотного капитала. Несмотря на значительную рентабельность капитала, снижение показателей рентабельности указывает на необходимость совершенствования управленческих решений для повышения эффективности использования ресурсов и обеспечения долгосрочной доходности. В целом по состоянию на конец 2024 года ПАО «МТС» можно охарактеризовать как неликвидное и финансово нестабильное предприятие, что повышает инвестиционные риски.

В условиях замедления роста традиционных телеком-услуг цифровая трансформация выступает ключевым фактором повышения инвестиционной привлекательности. Для ПАО «МТС» стратегически целесообразно продолжить трансформацию в технологическую платформу, объединяющую классические услуги связи с инновационными цифровыми сервисами.

Ключевыми направлениями развития определены: наращивание расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (R&D) для масштабирования генеративного искусственного интеллекта и оптимизации сетевых процессов; внедрение крупных языковых и генеративных моделей в прикладные продукты; активное привлечение партнеров для расширения портфеля через слияния и альянсы; отказ от малоэффективных направлений с

концентрацией на ключевых аспектах развития. Для устойчивого развития также рекомендовано инвестировать в кадровый потенциал, внедрять гибкие организационные модели управления, активизировать меры по снижению зависимости от заемного финансирования и укреплению собственных оборотных средств.

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы. Инвестиционная привлекательность предприятия является комплексной характеристикой, требующей системного подхода к оценке. Интегральный показатель X, апробированный на данных ПАО «МТС», доказал свою практическую применимость как инструмент регулярного мониторинга, позволяющий своевременно обнаруживать тенденции ухудшения финансового состояния.

Вместе с тем цифровая трансформация выступает ключевым фактором, способным изменить сложившуюся ситуацию. Реализация стратегических рекомендаций – трансформация в технологическую платформу, инвестиции в кадры и технологии, снижение зависимости от заемного финансирования и внедрение риск-ориентированных практик управления – позволит ПАО «МТС» повысить свою инвестиционную привлекательность, несмотря на текущие финансовые трудности.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева
© Е. А. Зеленина, 2026

УДК 004.4
А. Ю. Зубарев, СГУГиТ

БЕКЕНД РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX

Бекенд-разработка чат-бота приемной комиссии на платформе MAX направлена на обеспечение стабильной работы сервиса, обработки запросов пользователей, хранения данных и реализации логики взаимодействия с абитуриентами. Особое значение при этом имеет проектирование серверной части, поскольку именно она определяет корректность выполнения пользовательских сценариев, надежность сохранения информации и устойчивость функционирования чат-бота в период приемной кампании.

Актуальность темы связана с цифровизацией образовательной среды и необходимостью совершенствования работы приемной комиссии СГУГиТ. Использование чат-бота позволяет автоматизировать информирование абитуриентов, запись на вступительные экзамены и настройку уведомлений. При этом серверная часть обеспечивает обработку персональных данных, последовательное выполнение действий пользователя и сохранение введенной информации, что повышает надежность сервиса и снижает нагрузку на сотрудников приемной комиссии.

Целью исследования является разработка серверной части чат-бота приемной комиссии университета на платформе MAX.

Задачи исследования:

1. Определить основные функциональные требования к серверной части чат-бота приемной комиссии.
2. Разработать структуру и основную логику работы backend для разделов «Расписание», «Запись» и «Напоминания».
3. Реализовать обработку, проверку и хранение данных, вводимых пользователем при записи на вступительные экзамены.
4. Оценить практическую значимость внедрения серверной части чат-бота в работу приемной комиссии.

Серверная часть чат-бота представляет собой программный компонент, обеспечивающий обработку пользовательских запросов и выполнение основной бизнес-логики системы. В рамках деятельности приемной комиссии разработка backend-части имеет особую значимость, поскольку абитуриенты нуждаются в оперативном получении информации, корректной записи на вступительные испытания и своевременном получении уведомлений. Кроме того,

важными требованиями являются надежность обработки запросов, сохранность данных и устойчивость работы сервиса без необходимости постоянного участия сотрудников приемной комиссии.

Структура разработанной серверной части чат-бота на платформе MAX представляет собой логически организованную систему обработки запросов и управления данными, обеспечивающую последовательное выполнение пользовательских сценариев. В разработанном чат-боте backend поддерживает работу основных разделов главного меню: «Расписание», «Запись» и «Напоминания». Такое построение позволяет распределить функции серверной части по отдельным направлениям и обеспечить согласованную работу всех компонентов сервиса.

К основным функциям серверной части чат-бота относятся предоставление данных о расписании вступительных экзаменов, организация записи на экзамены, сбор, проверка и хранение персональных данных пользователя, а также формирование напоминаний с учетом заданных параметров. Кроме того, backend обеспечивает последовательную обработку этапов сценария, контроль корректности вводимой информации и формирование итоговой сводки для проверки пользователем.

Разработка серверной части для разделов «Расписание», «Запись» и «Напоминания» предполагает реализацию логики обработки действий абитуриента при взаимодействии с чат-ботом. Для раздела «Расписание» backend обеспечивает предоставление информации о датах вступительных экзаменов. Для раздела «Запись» реализован алгоритм обработки персональных данных пользователя, выбора уровня образования, направлений подготовки, экзаменов и даты сдачи с последующим формированием итоговой информации. Для раздела «Напоминания» предусмотрена серверная логика выбора часового пояса, сохранения параметров уведомлений и последующей отправки напоминаний по индивидуальным настройкам или по умолчанию.

Использование серверной части чат-бота позволяет автоматизировать выполнение ключевых процессов приемной комиссии, обеспечить надежную обработку данных абитуриентов и поддерживать корректную работу системы напоминаний. Практическая значимость разработки состоит в снижении нагрузки на сотрудников приемной комиссии СГУГиТ, повышении устойчивости цифрового сервиса и совершенствовании организации приемной кампании в целом.

Таким образом, разработка серверной части чат-бота приемной комиссии СГУГиТ на платформе MAX способствует автоматизации взаимодействия абитуриентов с университетом и повышению эффективности работы приемной комиссии.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© А. Ю. Зубарев, 2026

УДК 528.91
Д. А. Кейлер, П. А. Яловой, СГУГиТ

ТЕСТИРОВАНИЕ АВТОНОМНОГО БЮДЖЕТНОГО ДАТЧИКА МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ОТВАЛЬНЫХ МАССИВОВ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время в горной промышленности Российской Федерации наблюдается тенденция по снижению затрат на геомеханический контроль. В этой связи для обеспечения безопасности и эффективности проведения работ в данной области необходимо предлагать новые технологические решения, которые будут менее затратными, но будут обеспечивать необходимую точность и непрерывность предоставления качественных данных для последующего анализа.

Целью данной работы является разработка автономного бюджетного датчика мониторинга деформаций отвальных массивов на базе недорогих решений, имеющихся на рынке микроэлектроники.

Для решения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

– разработать прототип устройства и программное обеспечение для его управления;

– разработать WEB-приложение для визуализации результатов измерений;

– выполнить оценку точности, получаемых устройством измерений, а также провести оценку автономности его работы.

Прототип устройство базируется на основе микроконтроллерной платформы Arduino, для которого было написано программное обеспечение на языке C++. В качестве датчик был выбран трехосевой акселерометр MPU-6050. Корпус устройства имеет форму параллелепипеда и выполнен из пластика. В основании имеется техническое отверстие для установки анкера. На верхней части находиться крышка для доступа к элементам питания. С фронтальной стороны располагается кнопка питания и цветовая индикация из 3 диодов. Цифровой интерфейс системы реализован в формате современного веб-сайта.

Оценка точности осуществлялась путем сравнения измеренного наклонного угла с его эталонным значением. Методика оценка заключалась в следующем: устройство надежно фиксировалось на измерительную плиту, путем изменения длины катета треугольника устанавливался угол наклона, производилась фиксация показаний в течение пяти минут, затем производилась смена угла наклона, после чего осуществлялось многократное повторение процедуры для получения набора данных. По результатам проведенного анализа были рассчитаны СКП определения крена и тангажа, которые составили 0,0188° и 0,0002°, соответственно.

После этого была выполнена оценка автономности работы датчика. Для этого были выполнены три серии измерений продолжительностью 30 часов, 21 час и 4 часа, соответственно. Два в лабораторных и один в полевых условиях. После чего были рассчитаны СКП, среднее значение, а также минимальные и максимальные разбросы.

По результатам анализа сделан вывод, что датчик удовлетворяет точности работ, но при этом в процессе измерений происходят единичные вылеты и необходим дополнительный алгоритм фильтрации самих измерений.

Таким образом, поставленная цель исследования достигнута, решены поставленные задачи:

– разработан прототип устройства и программное обеспечение для его управления;

– разработано WEB-приложение для визуализации результатов измерений;

– выполнена оценка точности, получаемых устройством измерений, а также проведена оценка автономности его работы.

Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев,
старший преподаватель А. А. Шарапов
© Д. А. Кейлер, П. А. Яловой, 2026

УДК 528.94
К. А. Климов, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА ТРАНСФОРМАЦИИ РАСТРА НА ТОЧНОСТЬ ГЕОПРИВЯЗКИ В ПО NEXTGIS QGIS

Программное обеспечение NextGIS QGIS рассматривается как функциональная бесплатная альтернатива для выполнения геодезических и кадастровых задач. Поскольку достоверность результатов напрямую зависит от качества геопривязки, в работе поставлена цель – оценить влияние типа математической трансформации на точность привязки растровых данных и сформулировать рекомендации по выбору алгоритмов.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

1. Проанализированы теоретические основы геопривязки растровых изображений в геоинформационных системах.

2. Рассмотрены основные типы трансформаций растра, применяемые при геопривязке (аффинная, полиномиальная, проективная и др.).

3. Изучены функциональные возможности ПО NextGIS QGIS для выполнения геопривязки растровых данных.

4. Подобраны исходные данные и контрольные точки для проведения эксперимента.

5. Выполнена геопривязка одного и того же растра с использованием различных типов трансформаций.

6. Оценка точности полученных результатов на основе среднеквадратической ошибки и других показателей.

NextGIS QGIS представляет собой полнофункциональную ГИС с поддержкой отечественных систем координат и интеграцией в экосистему NextGIS. Растровые данные, являющиеся объектом привязки, организованы в виде регулярной сетки пикселей и часто представлены сканированными картами или аэрофотоснимками без встроенной географической информации. Процесс геопривязки обеспечивает установление связи между пиксельными и реальными координатами через опорные точки, полученные методами GNSS.

В модуле Georeferencer GDAL реализовано шесть типов преобразований. Линейная трансформация и преобразование Гельмерта выполняют аффинные операции и применимы к материалам с минимальными деформациями. Полиномиальные модели (1–3 степени) компенсируют систематические искажения, однако рост степени полинома повышает риск переобучения. Проективное преобразование учитывает перспективные искажения, а метод тонкопластинного сплайна (TPS) обеспечивает локальную адаптацию при наличии плотной сети опорных точек. Все алгоритмы используют метод наименьших квадратов для минимизации ошибок.

Экспериментальная часть выполнена на примере топографической карты масштаба 1:10 000. Применен идентичный набор из 12 опорных точек, полученных в результате ГНСС-измерений, из которых 8 использованы для расчета параметров, а 4 – для независимой контрольной оценки. Последовательно протестированы пять типов трансформации с оценкой остаточных ошибок, среднеквадратического отклонения и визуальным анализом геометрии объектов в межточечных зонах.

По результатам экспериментального исследования установлено, что выбор типа трансформации оказывает существенное влияние на точность геопривязки растровых данных. Применение единого набора опорных точек обеспечило сопоставимость полученных результатов, а использование независимых контрольных точек позволило объективно оценить качество трансформаций.

Анализ остаточных ошибок и среднеквадратических отклонений показал различия в точности между протестированными методами, что подтверждает необходимость обоснованного выбора типа трансформации в зависимости от характеристик исходных данных. Визуальная оценка геометрии объектов в межточечных зонах выявила дополнительные искажения, не всегда отражаемые числовыми показателями.

Таким образом, проведенный эксперимент подтверждает, что комплексная оценка, включающая как количественные, так и качественные критерии, является необходимым условием для выбора оптимального метода геопривязки.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой практических рекомендаций по выбору алгоритма в зависимости от характера исходных искажений и требований к точности конечного продукта.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Н. Н. Кобелева

© К. А. Климов, 2026

УДК 338

А. А. Коневских, СГУГиТ

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Й. ШУМПЕТЕРА

Актуальность темы исследования заключается в необходимости изучения исторической парадигмы развития экономических отношений.

Цель исследования – изучить особенности теории экономического развития Й. Шумпетера и определить направления влияния на современную экономику.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить главные научные работы представителей рассматриваемой теоретической школы; провести анализ основных идей Й. Шумпетера; оценить уровень влияния этих людей на современную экономическую мысль.

В своей фундаментальной работе «Теория экономического развития» (1911) Й. Шумпетер предложил разграничение двух типов экономических изменений. Первый – экономический рост, который представляет собой количественное увеличение производства в рамках существующей технологической структуры. Второй – экономическое развитие, которое предполагает качественную трансформацию производственных оснований. Метафорически это различие иллюстрируется следующим образом: увеличение производства карет есть рост, тогда как замена карет железнодорожным транспортом представляет собой развитие, которое невозможно достичь путем последовательного улучшения кареты.

Центральной категорией теоретической системы Шумпетера выступает «созидательное разрушение». Под этим понятием автор понимает механизм, посредством которого капиталистическая экономика осуществляет свое развитие: инновационные решения вытесняют устаревшие технологии, организационные формы и бизнес-модели, освобождая пространство для нового. Данный процесс носит неравномерный, волнообразный характер. На начальном этапе новаторы получают сверхприбыли, что привлекает последователей и порождает экономический бум. Впоследствии прибыли снижаются, наступает фаза депрессии, которая, однако, выполняет функцию «очищения» экономики, подготавливая основу для следующего инновационного цикла.

Особое место в шумпетерианской модели отводится фигуре предпринимателя. В отличие от неоклассической традиции, рассматривающей предпринимателя как рационального субъекта, максимизирующего полезность, Шумпетер выделяет три внеэкономических мотива предпринимательской деятельности: стремление к лидерству, радость творчества и готовность к риску. Именно эти качества, по мысли автора, позволяют осуществлять «новые комбинации» факторов производства, которые составляют суть инновационной деятельности. Шумпетер выделил пять типов таких комбинаций: создание нового продукта, внедрение нового метода производства, освоение нового рынка, использование нового источника сырья и осуществление новой организации производства.

Значительный интерес представляет сопоставление теоретических позиций Шумпетера и его современника Дж. М. Кейнса. Родившиеся в одном году, эти экономисты предложили принципиально различные подходы к пониманию экономической динамики. Если Кейнс делал акцент на макроэкономическом регулировании и стабилизационной роли государства, то Шумпетер подчеркивал эндогенный характер инноваций и ключевое значение предпринимательской инициативы как движущей силы развития. В некрологе, посвященном Кейнсу, Шумпетер признавал значимость своего оппонента, что свидетельствует о высоком уровне научной дискуссии между двумя великими экономистами XX века.

Теоретическое наследие Й. Шумпетера сохраняет высокую актуальность для понимания современных экономических процессов. Предложенная им концепция «созидательного разрушения» позволяет объяснить механизмы технологических сдвигов, структурной перестройки отраслей и роль предпринимательства в экономической динамике. Выделенные автором пять типов «новых комбинаций» легли в основу современной теории инноваций и инновационного менеджмента. Модель предпринимателя как новатора, движимого внеэкономическими мотивами, подтверждается практикой современного венчурного предпринимательства и стартап-культуры. Таким образом, несмотря на значительные изменения экономической реальности за прошедшее столетие, теоретические построения Шумпетера сохраняют высокий объяснительный и прогностический потенциал.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева

© А. А. Коневских, 2026

УДК 528.9
Д. Д. Коноваленко, СГУГиТ

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ БАТИМЕТРИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ОБСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА МЕТОДАМИ ГИС

Обское водохранилище представляет собой ключевой водный объект Западной Сибири, имеющий важнейшее значение для энергетики и рыбного хозяйства региона. Однако длительная эксплуатация водоема сопровождается процессами заиления и эвтрофикации, что приводит к трансформации мест обитания гидробионтов. Существующие навигационные карты, созданные в прошлом веке, представлены в аналоговом виде и труднодоступны для современного пространственного анализа. Отсутствие актуальной цифровой батиметрической модели затрудняет устойчивое управление рыбными ресурсами и мониторинг экологического состояния акватории.

Цель исследования – создание геоинформационной модели распределения глубин и выявление перспективных участков для рыболовства в акватории Обского водохранилища посредством оцифровки исторических навигационных карт с последующим пространственным анализом связи рельефа дна и распределения рыб.

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи: систематизация архивных картографических материалов и их геопривязка в среде QGIS; векторизация изобат и построение цифровой модели рельефа дна; проведение морфометрического анализа акватории с выделением глубинных зон; анализ взаимосвязи батиметрических характеристик с распределением промысловых видов рыб; картографирование участков, перспективных для рыбохозяйственной деятельности, с применением буквенных условных обозначений видов рыб.

Обское водохранилище, образованное в 1956–1959 г.г., является крупнейшим искусственным водоемом Западной Сибири площадью 1072 км². Водохранилище имеет вытянутую форму длиной около 200 км и характеризуется значительными сезонными колебаниями уровня воды. Морфологически акватория делится на верхний речной, центральный мелководный и нижний приплотинный участки. В водоеме обитает около 26 видов рыб, из которых промысловое значение имеют судак, щука, лещ, плотва и язь. Их пространственное распределение стабильно и определяется прежде всего морфометрией дна.

Для изучения пространственной структуры водоема использовались геоинформационные технологии. Информационную основу составили отсканированные листы навигационных карт масштабов 1:25 000 и 1:200 000, датированные 1960–1980-ми гг. Обработка данных выполнялась в программном комплексе QGIS 3.42. Растровые изображения были приведены к системе координат WGS 84 / UTM zone 44N. Геопривязка осуществлялась по характерным опорным точкам береговой линии, среднеквадратическая ошибка не превысила 7 метров. На основе векторизованных линий равных глубин создан полигональный слой батиметрии. Данные о распределении рыб получены по материалам ихтиологических съемок, обобщены как пространственно устойчивая характеристика.

Морфометрический анализ подтвердил, что водохранилище относится к типу равнинных мелководных водоемов: более 70% общей площади занимают глубины до 5 метров. Зоны максимальных глубин (до 25 метров) локализованы исключительно в приплотинной части вдоль затопленного русла реки Оби. Пространственный анализ выявил статистически значимую зависимость между рельефом дна и распределением рыб. Хищные виды (судак, щука) концентрируются в зонах резких перепадов глубин (бровках затопленного русла), используя их для охоты. Мирные виды (лещ, плотва, язь) преимущественно осваивают обширные мелководные поливы. На основе полученных данных разработано функциональное зонирование акватории, включающее нерестовые, кормовые и зимовальные участки с рекомендациями по режимам охраны. На итоговых картах для обозначения видов рыб вместо силуэтов применены буквенные условные знаки (в легенде: Язь – Я, Судак – С, Щука – Щ, Лещ – Л, Плотва – П).

Применение геоинформационных систем для оцифровки архивных карт позволило сформировать единую цифровую батиметрическую основу Обского водохранилища. Установлено,

что морфология дна является определяющим фактором пространственного распределения промысловых видов рыб. Созданная модель и карта функционального зонирования рекомендуются для внедрения в деятельность органов рыбоохраны и рыболовных организаций с целью оптимизации мониторинга биоресурсов и планирования хозяйственного использования водоема. Перспективным направлением дальнейших исследований является интеграция построенной модели с данными современных гидроакустических съемок.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Т. Е. Елшина
© Д. Д. Коноваленко, 2026

УДК 338
К. С Корзикова, М. В Морозов, СибУПК

ШКОЛА МОНЕТАРИЗМА: ЕЁ РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЫСЛИ

В современной экономической науке школа монетаризма занимает особое место. Ее идеи оказали заметное влияние на формирование подходов к макроэкономическому регулированию, а также на развитие теории денег и денежно-кредитной политики. В рамках работы были рассмотрены основные этапы становления монетаризма, проанализированы ключевые положения этой школы, оценено её влияние на современную экономическую мысль, а также выявлены особенности и противоречия реализации монетаристских идей на практике. Школа монетаризма, сформировавшаяся во второй половине XX века, предложила альтернативу кейнсианству, акцентировав внимание на определяющей роли денежной массы и саморегуляции рынка.

Актуальность темы обусловлена тем, что вопросы денежного обращения, инфляции и роли государства в экономике остаются предметом острых дискуссий и сегодня. В условиях современных экономических вызовов вопросы денежно-кредитной политики, инфляции и роли государства в экономике приобретают особую значимость. Изучение идей монетаризма, их практического применения и противоречий позволяет глубже понять механизмы макроэкономического регулирования и оценить их применимость в современных условиях.

Цель работы – провести анализ роли и значения школы монетаризма в формировании современной экономической мысли, выявить ключевые положения этой теории, рассмотреть особенности и противоречия реализации монетаристских идей на практике.

Задачи: рассмотреть историю возникновения и развития монетаризма, выделить основные этапы становления школы, охарактеризовать ключевые положения монетаризма, включая взгляды М. Фридмена и его последователей, провести анализ влияния монетаризма на экономическую политику ведущих стран, выявить особенности и противоречия применения монетаристских принципов в современных условиях, сформулировать заключение о значение школы монетаризма для современной экономической науки.

Монетаризм как направление экономической мысли возник в середине XX века как реакция на активное вмешательство государства в экономику, характерное для кейнсианства. Лидером и главным идеологом школы стал американский экономист Милтон Фридман. К числу других видных представителей относятся Карл Бруннер, Анна Шварц, Филипп Кейген и другие. Именно Милтон Фридмен сформулировал основные положения монетаризма, среди которых – определяющая роль денежной массы в экономике, устойчивость рыночной системы и критика чрезмерного государственного регулирования.

В основе монетаризма лежит количественная теория денег, согласно которой уровень цен и объем производства в экономике зависят от количества денег в обращении.

Монетаристы считают, что инфляция – это всегда денежный феномен, а основным инструментом стабилизации экономики должно быть регулирование денежной массы. Важнейшим вкладом школы стала разработка концепции естественного уровня безработицы и объяснение феномена стагфляции-одновременного роста инфляции и безработицы, что не удавалось объяснить в рамках кейнсианской теории.

Монетаризм оказал существенное влияние на экономическую политику ведущих стран мира. Его представители критиковали кейнсианские методы антициклического регулирования, утверждая, что экономика инерционна, а государственные меры часто запаздывают и оказываются неэффективными. Вместо этого Фридмен предложил «денежное правило»: центральный банк должен ежегодно увеличивать денежную массу на 3-4%, что соответствует темпам экономического роста и не приводит к инфляции.

В 1980-1990-х гг. идеи монетаризма были реализованы в практике центральных банков США, Великобритании и других стран, что позволило снизить инфляцию и стабилизировать экономику. Однако мировой финансовый кризис 2008-2009 гг. поставил под сомнение абсолютную устойчивость рыночной системы и эффективность исключительно монетаристских методов регулирования.

В современной экономической мысли монетаризм занимает место одного из ключевых направлений неоклассической теории. Его идеи продолжают влиять на дискуссии о роли государства, денежно-кредитной политики и методах борьбы с инфляцией. В то же время опыт последних десятилетий показал необходимость комплексного подхода, сочетающего элементы разных школ экономической мысли.

Научный руководитель – канд. экон. наук доцент СибУПК И. В Нитяго
© К. С. Корзикова, М. В. Морозов, 2026

УДК 528.2/5
Е. К. Котенев, СГУГиТ

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ТОЧЕК ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ АНТЕННЫ ГНСС-ПРИЕМНИКА

Глобальные навигационные спутниковые системы прочно вошли в практику геодезических работ и обеспечивают точность определения планового положения на уровне первых миллиметров в статическом режиме. Однако стандартная методика ГНСС-измерений предполагает установку антенны непосредственно над определяемой точкой, что далеко не всегда выполнимо. Такие ситуации принято называть внецентренным положением антенны ГНСС-приемника, и они характерны для пунктов триангуляции Государственной геодезической сети, стенных реперов нивелирной сети, трубопроводов в траншеях, а также для гравиметрических пунктов, расположенных в подвальных помещениях зданий. С введением в действие государственной геодезической системы координат ГСК-2011 возникла необходимость переопределения координат таких пунктов в новой системе, что требует обоснованного выбора метода передачи координат в условиях, когда прямые ГНСС-измерения неприменимы.

Целью работы является анализ существующих способов определения координат точек при внецентренном положении антенны ГНСС-приемника и обоснование комбинированного метода для определения координат опорного гравиметрического пункта I класса № 0165 (ОГП № 0165), расположенного в подвальном помещении аудитории 40 лабораторного корпуса СГУГиТ, в ГСК-2011.

В работе рассмотрены типичные случаи внецентренной установки антенн, возникающие при измерениях на пунктах ГГС, на стенных реперах нивелирной сети и при координировании трубопроводов в траншеях. Выполнен обзор методов определения координат при внецентренной установке антенны, которые условно разделены на две группы:

– классические линейно-угловые методы, включающие снесение координат способами полярной, прямой угловой и линейной засечек, а также створный способ с использованием вспомогательных точек;

– совмещенные методы, интегрирующие ГНСС-измерения с дополнительными сенсорами: компенсация наклона вехи с помощью инерциальных навигационных систем (ИНС) и технология визуального позиционирования, сочетающая ГНСС-приемник, цифровую фотокамеру и фотограмметрическую обработку изображений.

Проведенный анализ показал, что классические методы редуцирования обеспечивают высокую точность при условии близости антенны к определяемому пункту и наличия прямой видимости, а совмещенные методы ограничены длиной вехи и ее наклоном либо требованием хорошей освещенности и видимости объекта. Ни один из рассмотренных методов не применим к задаче определения координат гравиметрического пункта, расположенного в подвале здания, где отсутствует прием спутниковых сигналов, а расстояние от возможного места установки антенны до определяемой точки составляет десятки метров при отсутствии прямой видимости.

Для решения поставленной задачи обоснован комбинированный подход, включающий два этапа. На первом этапе на территории студенческого городка СГУГиТ устанавливаются два ГНСС-приемника, образующие базовую линию; наблюдения выполняются относительным методом в статическом режиме с продолжительностью сеанса не менее двух часов, что обеспечивает разрешение фазовых неоднозначностей и получение координат на уровне первых миллиметров. В сеть включается пункт фундаментальной астрономо-геодезической сети NSK1, координаты которого известны в ГСК-2011 и принимаются в качестве исходных при уравнивании. На втором этапе от начальной точки базиса прокладывается тахеометрический ход через вход в здание, лестничную клетку, подвальный этаж и помещение аудитории 40 до ОГП № 0165. Ход выполняется в прямом и обратном направлениях с контролем угловой и линейной невязок. Итоговые координаты гравиметрического пункта в ГСК-2011 вычисляются путем преобразования результатов тахеометрического хода (приращений в топоцентрической системе E, N, U) к приращениям геоцентрических координат ΔX, ΔY, ΔZ относительно исходной ГНСС-станции.

Предложенный подход фактически представляет собой обобщение методов редуцирования на случай, когда определяемый пункт удален от места установки антенны на значительное расстояние и между ними отсутствует прямая видимость, что расширяет класс задач, решаемых в рамках концепции внецентренного положения антенны ГНСС-приемника.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Е. Г. Гиенко

© Е. К. Котенев, 2026

УДК 811.111-26

A. E. Kudryavcev, SSUGT

METHODS FOR DIAGNOSING A FOREIGN LANGUAGE KNOWLEDGE LEVEL ON THE EXAMPLE OF ENGLISHPRO, DUOLINGO, CAMBRIDGE ENGLISH ONLINE

In today's world, knowing English has become not just an advantage, but a necessity for professional growth, travel, and communication. However, the key problem faced by both teachers and language learners is the objective assessment of proficiency. Existing tests are often static – they do not adapt to the test-taker, do not account for the speed of their thinking, and do not detect their confidence in an answer. As a result, a person either loses motivation from questions that are too difficult or too easy, or they receive an inaccurate assessment of their knowledge.

The goal was to create a convenient and functional application that not only tests language knowledge but also adapts to the user in real time, taking into account the many factors that influence the result.

At the heart of the application lies an extensive question database, structured by difficulty level in accordance with the CEFR – from A1 to C2. Each question contains not only the text but also metadata: the task type, the skill it relates to, and a difficulty coefficient. I have currently implemented eight task types: multiple choice, fill-in-the-blank, word-synonym matching, translation, sentence construction from scrambled words, cloze tests, spotting errors, and reading comprehension. This variety allows the program to assess not only passive recognition but also active language use. Skills are divided into four categories: grammar, vocabulary, reading, and writing – each has its own weight in the final score and its own visual indicator.

For calculating scores, I developed a multi-factor formula that accounts not only for the correctness of the answer, but also for four additional parameters. The base unit is 15 points. The first multiplier is the difficulty level: an A1 question is worth 15 points, while a C2 question is worth 37.5. The higher the level, the higher the stake, which incentivizes progress. The second multiplier is response speed: faster than 8 seconds earns a 10% bonus, slower than 20 seconds incurs a 15% penalty, and slower than 45 seconds incurs a 22.5% penalty. This allows the system to assess how automated a skill is. The third multiplier is user confidence, which the user selects before answering. If the user chose high confidence and answered incorrectly, the penalty increases; if they chose low confidence and answered correctly, they receive a bonus. This encourages self-reflection and more accurate self-assessment. The fourth multiplier is a correct answer streak: up to 5% for each consecutive correct answer, with a maximum of 25%. For an incorrect answer, only half of the potential gain is deducted, which protects against demotivation due to random mistakes.

After the score is calculated the system analyzes the user's last ten answers. If performance is above 70%, the system looks toward leveling up, but only after three consecutive confirmations – a safeguard against random spikes. If performance is below 30%, the system prepares to lower the level, again after three confirmations. However, there is a key mechanism here that is called drop protection. The system remembers the highest level the user has ever reached during testing, and even if their scores drop, it will never lower them below that mark. For example, a person completed level B1, answered difficult questions, demonstrated their competence, and then near the end got tired and started making mistakes. In a traditional system, they would slide back to A2, losing all progress. In this system, they remain at B1, because we know – they have already shown they are capable of it. This approach preserves motivation and protects against the unfairness of random errors.

Comparing the developed application with existing language assessment systems – such as the Duolingo English Test, Cambridge English Online, or various adaptive tests – I can identify both advantages and disadvantages. One key advantage is full offline operation – unlike most modern solutions, my application does not require an internet connection, eliminating data transmission risks and allowing it to be used in any conditions. Additionally, I have implemented multi-dimensional skill assessment, showing the user not just a final level, but progress across each competency: grammar, vocabulary, reading, and writing. Having eight task types makes the assessment more thorough compared to tests limited to multiple choice only. Another important advantage is the drop protection mechanism, which is absent in most adaptive systems.

However, the application also has drawbacks. Unlike large platforms such as Duolingo or Cambridge English, my application does not offer cross-device synchronization, lacks cloud-based progress history storage, and does not include listening comprehension. This makes my system less functional for users who need a comprehensive language learning ecosystem.

The practical value of the application is clear. It will be useful both for teachers who need to quickly and objectively assess a student's level, and for independent language learners who want to track their own progress.

The plans for further development involve integrating listening comprehension, transitioning to a client-server architecture with cloud-based history storage and incorporating machine learning for more precise adaptation.

Scientific advisor – Senior Lecturer O. V. Chernyshyova
© A. E. Kudryavcev, 2026

УДК 502.34
A. S. Kuznecova, SSUGT

GAMIFICATION IN LANGUAGE LEARNING: HOW GAMEDEV HELPS MASTER ENGLISH

The traditional methods of learning English (learning the rules, translating texts) often lead to a loss of motivation, especially in young people who are accustomed to an interactive digital environment. The video game industry, by contrast, is highly effective at maintaining attention and

generating sustained interest through mechanics of progression, feedback, and immersion. The integration of GameDev approaches into linguistics is becoming not just a trend, but a tool to address the problem of demotivation and lack of contextual language practice.

The aim of the research is to identify and systematize game mechanics (GameDev) that objectively contribute to the mastery of English, and to determine the conditions for their effective adaptation in the educational process (at school, university, with self-study).

To achieve the goal, the following tasks are set:

– classify the elements of gamification (points, levels, rewards, narratives, social interaction) according to their applicability to the development of vocabulary, grammar, listening and speech;

– to set the principles of GameDev (flow state, complexity balance) with the stages of language acquisition (from perception to productive speech);

– analyze specific examples (Duolingo, Minecraft, The Sims, Skyrim, online games) in terms of language results;

– define the limits of gamification applicability (risks of goal substitution, game dependency, lack of transfer to real communication).

The work distinguishes three groups of gamification elements working on language learning:

– progression (levels, XP) - Visualizes growth, which is critical in the initial stage;

– instant feedback (hints, bonus series) – reduces fear of errors;

– social mechanics (ratings, team quests) - create a natural motive for real communication.

Unlike textbooks, video games provide authentic language in action: NPC dialogues, quest descriptions, interface. In The Sims, for example, the player must read and follow the usual instructions; in Skyrim, they must choose the lines that influence the plot. This develops contextual inference, which is hardly practiced in traditional exercises.

Gamification should not amount to a hoarding of points. Without a pedagogical foundation, it forms the skill of "doing well on tests" rather than speaking in real situations. Noted that some popular apps (early Duolingo) create a false sense of language proficiency.

For teachers: incorporate game mechanics on top of the curriculum (achievements for out-of-class content), use game worlds as environments for projects.

For students: combine language apps with immersive games in English, keep a "game diary" (write 5-10 phrases per session and use them in speech).

Conclusion: gamification in learning English is effective not as a set of bonuses, but as a way to create sustained motivation and contextual immersion. The best results are obtained by hybrid models, where the game is a carrier of language content, while reflection and translation into real communication remain in the hands of the teacher or the students themselves. Further research is needed to develop criteria for assessing "game language competence" and minimizing the risks of play dependency.

Scientific advisor – Senior Lecturer O. V. Chernyshyova

© A. S. Kuznecova, 2026

УДК 528.7

А. Д. Кузовков, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ПО ДАННЫМ НАЗЕМНОЙ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Определение объемов насыпей и складов сыпучих материалов является актуальной задачей инженерной геодезии. Наиболее широко используемые методы измерений нуждаются в последовательной съемке точек и требуют значительных временных затрат, в то время как наземные фотограмметрические измерения позволяют получать плотное облако точек и выполнять по нему расчеты объема. Для применения фотограмметрического метода на практике необходимо оценить насколько результаты такого подхода сопоставимы с результатами ГНСС-измерений.

В работе исследована методика определения объема насыпи по данным наземной фотограмметрической съемки, выполненной с применением компактного ГНСС-приемника PiGO Lite и смартфона ONEPLUS A3003. Для контроля применялись данные съемки, полученные тем же приемником.

Цель работы заключается в оценке точности определения объема насыпи по данным наземной фотограмметрической съемки путем сравнения результата с контрольным объемом, рассчитанным по ГНСС-измерениям.

Поставленные задачи:

– выполнение наземной фотограмметрической съемки объекта с захватом верхней части и подошвы насыпи;

– построение фотограмметрической модели и цифровой модели высот в программе Agisoft Metashape;

– обработка GNSS-измерений и создание расчетных поверхностей в AutoCAD Civil 3D;

– расчет объема по фотограмметрической модели и сравнение его с контрольным объемом по ГНСС-измерениям.

Объект исследования – насыпь с четким контуром. В фотограмметрическую обработку вошли две серии снимков. Всего использовано 76 фотографий, выполненных камерой с фокусным расстоянием 4,26 мм.

Методика обработки заключалась в импорте снимков в Agisoft Metashape, их ориентировании, калибровке камеры, построении плотного облака точек, трехмерной модели и ЦММ.

Расчет объема выполнялся в по двум поверхностям: верхней поверхности, полученной по фотограмметрической ЦММ, и нижней TIN-поверхности основания, построенной по контуру подошвы. По фотограмметрической модели получен объем 78,56 м^3, контрольный объем по GNSS-измерениям составил 78,02 м^3. Абсолютное расхождение равно 0,54 м^3, или около 0,69 %, что подтверждает возможность применения наземной фотограмметрии для оперативного контроля объемов насыпей.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Ю. Чермошенцев

© А. Д. Кузовков, 2026

УДК 004.94

П. М. Курков, М. А. Боболев, СГУПС

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ В ANYLOGIC

В условиях роста интенсивности транспортных потоков, урбанизации и усложнения логистических систем актуальной задачей становится поиск эффективных инструментов для анализа и оптимизации транспортно-дорожной сети. Имитационное моделирование, реализованное в среде AnyLogic, представляет собой мощный метод исследования, позволяющий учитывать стохастический характер транспортных процессов, взаимодействие различных видов транспорта и динамику изменения дорожной ситуации. В данной работе рассматриваются возможности применения AnyLogic для имитационного моделирования транспортно-дорожной сети, а также преимущества данного подхода перед аналитическими методами.

Цель данного исследования – изучить возможности среды AnyLogic для имитационного моделирования транспортно-дорожной сети, определить ключевые сценарии применения и оценить эффективность использования имитационных моделей при решении задач транспортного планирования и логистики.

Основные возможности имитационного моделирования транспортно-дорожной сети в AnyLogic:

– Моделирование транспортных потоков на макро-, мезо- и микроуровне. AnyLogic поддерживает различные подходы к моделированию: от агентного (моделирование поведения отдельных транспортных единиц) до системно-динамического и дискретно-событийного. Это позволяет адаптировать модель под конкретные задачи — от анализа загруженности магистралей до оценки работы отдельных перекрестков и логистических узлов.

– Интеграция с географическими информационными системами (ГИС). AnyLogic предоставляет возможность импорта реальных картографических данных (OpenStreetMap и др.), что позволяет строить модели на основе фактической дорожной инфраструктуры, включая количество полос, ограничения скорости, светофорные объекты и дорожные знаки.

– Учет стохастических факторов. Среда позволяет задавать вероятностные распределения для ключевых параметров: интенсивности входящего потока, времени погрузки-разгрузки, скорости движения в зависимости от загруженности, что обеспечивает высокую адекватность модели реальным процессам.

– Оценка эффективности логистических решений. Имитационные модели позволяют оценивать такие показатели, как среднее время доставки, загрузка отдельных участков сети, уровень заторов, а также проводить сценарный анализ при изменении параметров инфраструктуры или управленческих решений.

Примеры применения имитационного моделирования транспортно-дорожной сети в AnyLogic:

– Оптимизация работы городской транспортной системы. Моделирование позволяет оценить влияние новых дорожных развязок, изменения режимов работы светофоров или введения выделенных полос для общественного транспорта на пропускную способность сети в целом. В зарубежной практике подобные модели используются муниципалитетами для обоснования инвестиций в дорожную инфраструктуру.

– Моделирование логистических центров и распределительных узлов. AnyLogic позволяет создавать гибридные модели, объединяющие движение транспортных средств на подъездных путях с дискретно-событийным моделированием складских операций. Это дает возможность оценить пропускную способность распределительного центра, оптимизировать количество ворот и график прибытия транспорта, минимизируя простои.

– Оценка сценариев развития транспортной сети. Имитационные модели применяются для прогнозирования загрузки дорожной сети при изменении градостроительных решений, строительстве новых жилых районов или промышленных зон, что позволяет на этапе планирования выявлять узкие места и разрабатывать меры по их устранению.

Применение имитационного моделирования транспортно-дорожной сети в среде AnyLogic открывает широкие возможности для оптимизации транспортных процессов, снижения эксплуатационных затрат и повышения качества транспортного обслуживания. Тем не менее, для успешного применения имитационного моделирования важно корректно определять границы модели, выбирать уровень детализации, соответствующий поставленным задачам, и использовать достоверные исходные данные.

С развитием технологий имитационное моделирование будет играть всё более значимую роль в транспортном планировании и логистике. Интеграция имитационных моделей с системами сбора данных в реальном времени (IoT-сенсоры, GPS-трекеры) позволит перейти к созданию цифровых двойников транспортно-дорожной сети, обеспечивающих непрерывный мониторинг и оперативную оптимизацию. Компании и органы государственной власти, которые смогут эффективно использовать имитационное моделирование, получат конкурентные преимущества в управлении транспортными потоками и смогут обеспечивать более высокий уровень мобильности для населения и бизнеса.

Научный руководитель – старший преподаватель Т. С. Зайцева

© П. М. Курков, М. А. Боболев, 2026

УДК 519.2
О. А. Лапшин, Е. Д. Труфанова, СГУГиТ

ОЦЕНИВАНИЕ ДИСПЕРСИИ ПО ОТДЕЛЬНОЙ ВЫБОРКЕ

Актуальность темы заключается в трудности определения точности результатов при систематическом отборе данных, и сама тема является одной из самых сложных для понимания, поскольку содержит углубленные подходы к оценке дисперсии.

Целью является разъяснение математических принципов построения приближенных оценок дисперсии систематической выборки.

Задачей нашего исследования является нахождение приближенных оценок, описывающих структуру совокупности для математической модели.

Разница систематической выборки от простого случайного выбора заключается в том, что систематическая выборка с одним случайным стартом представляет из себя определение одного кластера из общей выборки, что фактически создает невозможные условия получения строго несмещенной оценки дисперсии без априорных данных о структуре всецелой совокупности.

Ссылаясь на общие правила статистики, мы можем вычислить несмещенную оценку дисперсии выборочного среднего для выборок объемом $n > 1$, тогда как в систематической выборке это свойство отсутствует. В случае присутствия периодической вариации внутри совокупности на конкретном шаге выбора все составляющие имеют возможность оказаться равными. В данном случае оценка дисперсии внутри выборки окажется равной нулю, тогда как реальная дисперсия среднего значения может быть значимой. Так, построение универсального значения несмещенной оценки по входным данным единственной выборки в теории невозможно.

На практике для достижения целей используются математические модели, описывающие структуру совокупности, служащие основанием для построения приближенных оценок.

Одна из таких моделей – модель «случайного» порядка, которая гласит, что в случае, если порядок единиц в совокупности можно считать случайным в отношении изучаемого признака, то применяется формула для простого случайного отбора:

$$s_{sy1}^2 = \frac{N-n}{Nn} \cdot \frac{\sum\left(y_i - \overline{y_{sy}}\right)^2}{n-1}.$$

Данная оценка является несмещенной только при условии верного предположения о случайности расположения элементов.

Например, опрос каждого 10-го посетителя ТЦ. Если время прихода человека не связано с его параметрами, то мы считаем выборку случайной.

Модель расслоенной совокупности гласит, что если предполагается постоянное среднее значение признака внутри конкретных слоев, состоящих из k-единиц, то применяется формула, в основе которой лежат средние квадраты последовательных разностей:

$$s_{sy2}^2 = \frac{N-n}{Nn} \cdot \frac{\sum\left(y_i - y_{i+k}\right)^2}{2\left(n-1\right)}.$$

Такая модель учитывает только локальные вариации, однако способна к переоценке дисперсии в случае, если в данных присутствует выраженный линейный тренд.

Как пример, контроль качества на поле, разделенном на участки с разным типом почвы. Внутри участка условия одинаковы и однородны, однако между участками урожайность разнится и в данном случае используется эта формула.

Третья модель – модель линейного тренда говорит нам о том, что в случаях, когда совокупность демонстрирует постепенное изменения уровня признака, должна использоваться оценка на основе квадратов разностей третьего порядка:

$$s^2_{sy3} = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{n'}{n^2} \cdot \frac{\sum\left(y_i - 2y_{i+k} + y_{i+2k}\right)^2}{6\left(n-2\right)}.$$

Данная формула приводит к полному исключению воздействия линейной составляющей тренда, выдавая более точную оценку в условиях монотонного изменения данных.

Пример. Пусть из совокупности ($N = 50$) с шагом $k = 10$ получена выборка ($n = 5$) с трендом $y_1 = 10,\ y_2 = 13,\ y_3 = 17,\ y_4 = 19,\ y_5 = 23$. Вычислим разности второго порядка:

$$D_1 = 17 - 2 \cdot \left(13\right) + 10 = 1;$$

$$D_2 = 19 - 2 \cdot \left(17\right) + 13 = -2;$$

$$D_3 = 23 - 2 \cdot \left(19\right) + 17 = 2.$$

Подставляем сумму квадратов ($1^2 + (-2^2) + 2^2 = 9$) в формулу:

$$s^2_{sy3} = \frac{0 \cdot 9}{5} \cdot \frac{9}{6 \cdot 3} = 0{,}18 \cdot 0{,}5 = 0{,}09.$$

Так, данный метод позволил вычислить действительную вариацию (0,09) от искажающего воздействия монотонного тренда.

Вывод. Отсутствие универсальной несмещенной оценки дисперсии в выборке компенсируется применением математических моделей, ориентированных на конкретизированный характер распределения признака. Так, эффективность оценки в таком случае выявляется не только самим объемом выборки, но и правильностью допущения о наличии тренда или периодических колебаний в совокупности.

Научный руководитель – старший преподаватель И. В. Карнетова

© О. А. Лапшин, Е. Д. Труфанова, 2026

УДК 004.056

О. А. Лапшин, СГУГиТ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ И МОНИТОРИНГА АКТИВНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ

Актуальность темы исследования обусловлена необходимость обеспечения и внедрения информационной безопасности в корпоративных сервисах. Разграничение прав доступа и прозрачность действий пользователя являются важнейшими аспектами при эксплуатации систем автоматизированного обзвона, работающих с персональными данными субъектов, утечка которых критически опасна, как и для учреждения, так и для субъекта.

Целью работы является внедрение ролевой системы управления доступом и системы логирования и мониторинга активности пользователей в веб-ориентированный сервис обзвонов СГУГиТ.

В рамках модернизации этого сервиса была внедрена модель разграничения прав, основанная на таких ролях, как администратор, главный администратор и пользователь. Базисом технической реализации модели разграничения прав внутри клиентской части является использование защищенных маршрутов. Для этого внутрь архитектуры приложения добавлен слой высокоуровневых компонентов, анализирующих состояние авторизации пользователя и его набор разрешений перед отображением компонентов или страниц.

Управление ролями интегрировано с помощью ReduxToolKit, где состояние пользователя содержит не только идентификационные данные, но и его перечень доступных прав, влияющих на рендеринг функциональных модулей приложения. Применение TypeScript позволило типизировать права доступа так, чтобы это исключало возможность несанкционированных административных функций рядовыми пользователями системы на этапе выполнения кода.

Также, было уделено внимание мониторингу активности, для которого были внедрены такие механизмы, как событийное логирование, где использовались Middleware функции в Redux для автоматизированного перехвата и фиксирования ключевых действий пользователей – начало обзвона со всей необходимой идентифицирующей информацией о пользователе, а также учет изменения статуса заявки, экспорт отчетов. Помимо этого, осуществлена задача внедрения аудита авторизации, при котором фиксируется время входа и IP-адрес сессии с использованием JWT, а интерфейс мониторинга специализированных форм основан на базе Material UI для отображения истории действий персонала, помимо имеющейся для учета созданных обзвонов.

Для защиты данных мониторинга от подмены на стороне сервера применена библиотека Bcrypt для валидации и проверки сессий, а также библиотека Passlib для проверки прав доступа к интерфейсу мониторинга событий. Такой подход гарантирует доступ к истории активности только пользователям с ролью администратора.

Вывод. Реализация и внедрение механизмов управления доступом и мониторинга активности пользователей позволила преобразовать систему обзвонов СГУГиТ из инструмента общего пользования в полностью защищенную среду с персональной ответственностью. Использование промежуточных функций для логирования активности обеспечило сбор данных о работе системы без замусоривания основной бизнес-логики всего приложения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© О. А. Лапшин, 2026

УДК 519.85
А. Ленц, А. Бакшаева, СГУГиТ

РЕШЕНИЕ ДВОЙСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В EXCEL

Актуальность темы заключается в том, что в современных экономических условиях для предприятий недостаточно ограничиваться расчетом оптимального плана выпуска продукции. Ключевое значение приобретает анализ структуры ресурсных ограничений и идентификация активных (дефицитных) и пассивных (избыточных) ресурсов. Классический аппарат линейного программирования предоставляет соответствующий инструментарий через теорию двойственности и вычисление двойственных оценок. Однако ручной расчет двойственных переменных является трудоемкой процедурой. Применение табличного процессора Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения» позволяет автоматизировать данный процесс: программный продукт генерирует «Отчет об устойчивости», содержащий готовое решение двойственной задачи. Таким образом, актуальность темы обусловлена необходимостью освоения доступного инструментария для оперативного получения и интерпретации двойственных оценок без выполнения рутинных вычислений.

Цель исследования – продемонстрировать процедуру получения решения двойственной задачи линейного программирования с использованием Microsoft Excel и дать формальное описание ключевых показателей отчета об устойчивости («теневая цена» и «приведенная стоимость»).

Задачи исследования:

1) описать последовательность действий при использовании надстройки «Поиск решения» для генерации отчета об устойчивости;

2) объяснить методику извлечения и экономический смысл показателей «Теневая цена» (из таблицы ограничений) и «Приведенная стоимость» (из таблицы переменных).

Процедура получения решения двойственной задачи в Excel состоит из трех этапов. На первом этапе на листе формируется оптимизационная модель: выделяются изменяемые ячейки (переменные), вводится формула целевой функции с использованием, например, оператора =СУММПРОИЗВ(), и задаются линейные ограничения. На втором этапе осуществляется запуск надстройки «Поиск решения»; в диалоговом окне указываются целевая ячейка, направление оптимизации, изменяемые ячейки и ограничения. В параметрах поиска в обязательном

порядке выбирается метод «Поиск решения линейных задач симплекс-методом». После успешного завершения оптимизации в окне результатов необходимо выбрать тип отчета «Отчет об устойчивости». Excel создает новый лист, содержащий таблицы «Изменяемые ячейки» и «Ограничения».

Анализ отчета позволяет извлечь формальные показатели. В таблице «Изменяемые ячейки» столбец «Приведенная стоимость» для переменных, вошедших в оптимальный план (значение > 0), равен нулю. Отрицательное значение приведенной стоимости для небазисных переменных показывает величину необходимого улучшения коэффициента целевой функции для ввода данной переменной в базис. В таблице «Ограничения» столбец «Теневая цена» содержит двойственные оценки ресурсов. Положительная теневая цена идентифицирует дефицитный (активный) ресурс и отражает прирост целевой функции при увеличении запаса ресурса на единицу. Нулевое значение соответствует избыточному (пассивному) ресурсу.

Практическое применение результатов сводится к ранжированию ресурсов по величине теневой цены, исключению неактивных ограничений из анализа, расчету минимального порога эффективности для введения новой переменной (на основе модуля отрицательной приведенной стоимости) и определению предельной цены приобретения дополнительной единицы ресурса.

Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения» обеспечивает оперативное получение решения двойственной задачи линейного программирования без ручных вычислений. Ключевым источником информации является «Отчет об устойчивости», а извлечению и интерпретации подлежат два основных показателя — теневая цена (для ограничений) и приведённая стоимость (для переменных).

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук

© А. Ленц, А. Бакшаева, 2026

УДК 004.42

Д. А. Майманов, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СИМУЛЯТОРА ПИЛОТИРОВАНИЯ FPV-ДРОНОВ В СРЕДЕ UNITY

Актуальность. Беспилотные летательные аппараты активно применяются в мониторинге территорий, аэрофотосъемке, логистике, обучении и инженерных работах. При этом первичное освоение управления FPV-дроном связано с риском повреждения техники и необходимостью многократного повторения типовых маневров. Использование компьютерного симулятора позволяет перенести этап начальной подготовки в безопасную виртуальную среду, снизить затраты и дать пользователю возможность отработать базовые навыки пилотирования до выхода на реальный полет.

Цель исследования: разработать прототип учебного симулятора пилотирования FPV-дронов в среде Unity, который воспроизводит основные элементы управления квадрокоптером и может использоваться для ознакомления с базовыми режимами полета.

Задачи исследования: изучить принципы управления квадрокоптером и особенности движений по осям roll, pitch и yaw; подобрать программные средства для реализации проекта; разработать трехмерные модели и интерфейс; реализовать программную логику движения, поворотов и стабилизации; выполнить функциональную проверку прототипа на типовых сценариях полета.

В качестве основной среды разработки выбрана платформа Unity, а программная логика реализована на языке C#. Для подготовки трехмерных объектов использованы Blender и Blockbench. Архитектура прототипа построена вокруг управляющего сценария, в котором движение дрона задается через приложение сил и моментов к физической модели. Для вертикального перемещения используется тяга, для поворотов - крутящий момент, а для имитации более устойчивого поведения - коэффициенты сопротивления и стабилизации. Такой подход

позволяет получить понятную и достаточно наглядную модель поведения учебного дрона без избыточного усложнения вычислений.

Схема управления ориентирована на поэтапное обучение: пользователь получает отдельные команды для продольного и бокового движения, подъема и снижения, а также для разворота вокруг вертикальной оси. При отсутствии активного воздействия программная логика частично выравнивает дрон, что делает поведение модели более понятным для начинающего пилота. Дополнительно реализованы разные наборы параметров для нескольких моделей дронов, благодаря чему можно наглядно сравнивать влияние тяги, массы и скорости поворота на управляемость аппарата.

В разработанном прототипе реализованы главное меню, экран с описанием управления, выбор дрона с различающимися параметрами, тренировочная сцена с полетными заданиями, переключение между видом от первого и третьего лица, а также вспомогательные элементы интерфейса: индикатор столкновений и компас. Пользователь может выполнять взлет, прямолинейный полет, разворот, прохождение заданной траектории и посадку. Для повышения наглядности добавлены анимация работы двигателей и звуковое сопровождение. Функциональная проверка показала корректную реакцию системы на команды управления, устойчивое переключение камер и работоспособность основных игровых сценариев.

Созданный прототип может использоваться как демонстрационное и учебное средство на вводных занятиях по беспилотным системам, программированию интерактивных приложений и цифровому моделированию. Проект также может служить основой для дальнейшего усложнения: подключения аппаратного пульта, введения системы оценки точности пилотирования, записи телеметрии и разработки сценариев, приближенных к реальным инженерным задачам.

В результате работы создан работоспособный прототип учебного симулятора FPV-дрона, который может использоваться для первичного знакомства с принципами пилотирования и отработки базовых маневров в безопасной цифровой среде. Дальнейшее развитие проекта может быть связано с уточнением физической модели, расширением набора тренировочных миссий и интеграцией дополнительных средств контроля действий пользователя.

Научный руководитель – старший преподаватель А. А. Шарапов

© Д. А. Майманов, 2026

УДК 528.91

Y. A. Malinina, SSUGT

THE ROLE OF TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF LAND MANAGEMENT

The actuality of this research:

In today's world, efficient land use is crucial for agriculture, urban development, and environmental protection. Technological advances make land management more precise, efficient, and accessible. Therefore, studying the role of technology in this area is a complex task.

The purpose of this research:

The purpose of this work is to study the role of modern technologies in the development of land management.

Objectives of this study:

– to define the concept of land management;

– to study modern technologies used in this field;

– to analyze their advantages and impact;

– to identify possible challenges.

Land management is a system of organizing, using, and protecting land resources. In the past, it was based on manual work and paper maps, which made the process slow and less accurate.

Today, technologies have significantly improved this field. Geographic Information Systems (GIS) help to collect and analyze spatial data and create digital maps. Satellite imagery provides real-

time information about land use and environmental changes. Drones allow fast and efficient surveying of large areas. GPS technology ensures high accuracy in determining locations.

Technologies also contribute to sustainable land use, help protect natural resources, and improve planning processes. In addition, they make land management more transparent and accessible.

However, there are some challenges, such as high costs, the need for special training, and data security risks.

In conclusion, modern technologies play a key role in the development of land management. They increase efficiency, accuracy, and speed of processes. In the future, their importance will continue to grow.

Scientific advisor – Senior Lecturer N. B. Perunova
© Y. A. Malinina, 2026

УДК 004.5
П. В. Маркелова, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX

Разработка чат-бота приемной комиссии на платформе MAX направлена на упрощение процесса информирования абитуриентов, записи на вступительные экзамены и настройки напоминаний. Особое значение при этом имеет проектирование пользовательских сценариев, поскольку именно они определяют удобство использования бота, логичность его структуры и эффективность взаимодействия с пользователем.

Актуальность темы связана с цифровизацией образовательной среды и необходимостью улучшения работы приемной комиссии СГУГиТ. Чат-бот позволяет автоматизировать информирование абитуриентов, запись на экзамены и отправку напоминаний, что повышает удобство сервиса и снижает нагрузку на сотрудников.

Целью исследования является разработка пользовательских сценариев для чат-бота приемной комиссии университета на платформе MAX.

Задачи исследования:

1. Проанализировать основные потребности абитуриентов при взаимодействии с приемной комиссией университета.
2. Определить структуру и основные функции чат-бота на платформе MAX.
3. Разработать пользовательские сценарии для разделов «Расписание», «Запись» и «Напоминания».
4. Оценить практическую значимость внедрения чат-бота в работу приемной комиссии.

Пользовательский сценарий представляет собой последовательность действий, выполняемых пользователем для достижения конкретной цели при работе с системой. В рамках деятельности приемной комиссии разработка таких сценариев особенно важна, поскольку абитуриенты нуждаются в оперативном получении информации о вступительных экзаменах, удобной записи на выбранные испытания и своевременном получении напоминаний. Кроме того, значимыми требованиями являются доступность сервиса, понятность последовательности действий и отсутствии необходимости личного обращения в приемную комиссию.

Структура разработанного чат-бота на платформе MAX представляет собой логически организованную систему разделов и команд, обеспечивающих последовательное взаимодействие пользователя с сервисом. В разработанном чат-боте основой структуры является главное меню, включающее три ключевых раздела: «Расписание», «Запись» и «Напоминания». Такое построение позволяет упорядочить функции бота и обеспечить удобную навигацию для абитуриента.

К основным функциям чат-бота относятся предоставление информации о расписании вступительных экзаменов, организация записи на экзамены, сбор и обработка данных

пользователя, а также настройка напоминаний. Кроме того, бот обеспечивает пошаговое сопровождение абитуриента и формирует итоговую сводку введенной информации для проверки.

Разработка пользовательских сценариев для разделов «Расписание», «Запись» и «Напоминания» предполагает проектирование последовательности действий абитуриента при взаимодействии с чат-ботом. Для раздела «Расписание» разработан сценарий предоставления информации о датах вступительных экзаменов. Для раздела «Запись» сформирован алгоритм ввода персональных данных, выбора уровня образования, направлений подготовки, экзаменов и даты сдачи с последующим выводом итоговой информации. Для раздела «Напоминания» предусмотрен сценарий выбора часового пояса и настройки уведомлений об экзаменах по индивидуальным параметрам или по умолчанию.

Использование чат-бота позволяет автоматизировать предоставление информации, упростить процесс записи на вступительные экзамены и обеспечить своевременное информирование пользователей с помощью системы напоминаний. Практическая значимость разработки состоит в снижении нагрузки на сотрудников приемной комиссии СГУГиТ, повышении доступности сервиса для абитуриентов и совершенствовании организации приемной кампании в целом.

Таким образом, разработка чат-бота приемной комиссии СГУГиТ на платформе MAX способствует упрощению взаимодействия абитуриентов с университетом и повышению эффективности работы приемной комиссии.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© П. В. Маркелова, 2026

УДК 528.023.2, 528.024
В.А. Машинец, В.В. Дубинин, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

С развитием информационных технологий процесс геодезических измерений становится автоматизировать проще, что существенно повышает эффективность работ. Поэтому идея создания мобильного приложения, повышающего эффективность решения повседневных геодезических задач, таких как: ведение и обработка журнала нивелирования, поверка угла «i», решение прямой и обратной геодезических задач является актуальной.

Целью данного исследования является разработка функционального мобильного приложения, используя методы генеративного искусственного интеллекта.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) анализ возможностей нейросетей различных производителей для создания кода приложения;

2) разработка мобильного приложения;

3) апробирование приложения на реальных данных;

4) релиз приложения в RuStore.

Для составления программы использовалась нейросеть Perplexity с подпиской PRO, с неограниченным количеством запросов и виртуальная среда разработки Android Studio. Разработка велась на языке программирования Kotlin.

Формулы для математических расчетов в приложении были взяты с ресурсов научно-технической библиотеки СГУГиТ.

В результате создано приложение со следующими функциональными модулями.

1. Модуль «Журнал нивелирования» – создание проекта; установка необходимых допусков нивелирования; журнал для записи отсчетов по верхним, средним и нижним нитям; динамический расчет превышений, расстояний и сравнение их с указанными допусками.

2. Модуль «Поверка» – проведение поверки главного условия нивелира, способом из середины. Подробное описание методики проведения поверки и её схема.

3. Модуль «Интерактивная карта» – возможность создавать точки с пространственной привязкой, прикреплять к ним фотографии.

4. Модуль «Другие функции» – решение прямой и обратной геодезических задач, функции перевода угловых мер в различные представления.

5. Модуль «Каталог приборов» – возможность просмотреть или загрузить пользовательскую документацию приборов, их характеристики и фотографии.

6. Модуль «Справка» – основные формулы, используемые для математической обработки данных.

7. Модуль «Обратная связь» – предоставление возможности пользователю связаться с разработчиком.

Весь функционал приложения неоднократно тестировался на реальных измерениях и сравнивался с результатами аналитической обработки измерений.

Приложение прошло модерацию на размещение в каталоге приложений RuStore и доступно для скачивания на операционную систему Android смартфонов по запросу «Nivel» в поисковой системе или по ссылке: https://www.rustore.ru/catalog/app/com.example.nivel30?utm_source=rustore_share&utm_medium=com.example.nivel30.

В результате апробации приложения на реальных данных можно сделать вывод, что использование нейросетей для создания мобильных приложений является целесообразным решением для повышения эффективности производства геодезических работ и извлечения экономической выгоды.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В.Е. Терещенко

© В.А. Машинец, В.В. Дубинин, 2026

УДК 519.852.33

М. Д. Мельников, Е. В. Крюков, А. А. Автонов, СГУПС

ЗАДАЧА ТРАНСПОРТНОГО ТИПА В СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКЕ: ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ

Задача транспортного типа ставит целью построение плана перевозок, при котором полностью удовлетворяется спрос всех потребителей при учете имеющихся запасов у поставщиков, суммарные транспортные расходы при этом должны быть минимальными. Ее применение актуально в современной логистике, в которой она может применяться для сокращения издержек путем планирования оптимального маршрута на склад потребителя.

Для построения задачи транспортного типа необходимо выполнить следующие действия:

1) ознакомиться с работой поставщиков и потребителей товаров;

2) определить потребность магазинов и количество товара у поставщиков;

3) выполнить тарифообразование. Его ключевым элементам и принципам посвящена данная статья.

В качестве возможной поставки выступает логистическая система доставки молочной продукции в шесть магазинов сети «Пятёрочка», расположенных в Октябрьском районе г. Новосибирска по кольцевому маршруту из ЗАО Племзавод «Ирмень», общая протяженность кольцевого маршрута составляет 25 км, протяженность от предприятий ЗАО «Племзавод Ирмень» до начальной точки кольцевого маршрута составляет 122 км.

Общая стоимость перевозки определяется по формуле:

$$L = \sum C_i x_i,$$

где C_i – стоимость доставки единицы продукции (поставки); x_i – количество груза (поставок).

В условиях кольцевого маршрута все поставки будут равны единице, т. к. выполняются одним единственным автотранспортом для всех. Расчет затрат на 1 км выполняется поэлементно, и состоит из 6 существенных к подсчету пунктов, а также учет прочих, неочевидных затрат: расходы на ГСМ, амортизация автомобиля, техническое обслуживание, заработная плата водителя, диспетчеризация и маршрутизация, соблюдение температурного контроля

Для перевозки принимается грузовой автомобиль SITRAK грузоподъёмностью 10 тонн, оснащённый рефрижераторной установкой. Базовый расход автомобиля – 30 л на 100 км, дополнительный расход на работу холодильной установки – 3 л на 100 км. Принимая среднюю цену дизельного топлива 77,34 руб. за 1 л, получаем затраты на ГСМ в размере 26,8 руб./км., с учетом смазочных материалов, которые принимаются в размере 5% от расходов на горючее.

Амортизация была начислена линейным методом: исходя из цены автотранспорта в 14 млн рублей, срока полезного использования в 7 лет и среднегодового пробега в 120000 км, получим затраты на амортизацию в размере 16,67 руб./км.

ТО на 1км. пути рассчитывается, исходя из нормативного годового пробега и изменения стоимости ТО с предыдущего года. Примем ТО равным 14,7 руб./км.

Годовые затраты на одного водителя принимаются в размере 1 800 000 руб. в год. При годовом пробеге автомобиля 120 000 км затраты на оплату труда в расчёте на 1 км составят 15 руб./км.

Среди оставшихся элементов стоит учесть диспетчеризацию и маршрутизацию, а также соблюдение температурного контроля по ходу движения автомобиля – 4,5 руб./км и 1,5 руб./км соответственно.

К итоговой сумме прямых затрат прибавим 20%, принимая в учет прочие затраты.

Исходя из полученных данных, мы можем определить сумму затрат на 1 км пробега автомобиля в 95 рублей для груженного и 90,3 рубля для порожнего направлений, а также вес этих параметров в общей сумме затрат по формуле:

$$L = 0,282x_1 + 0,175x_2 + 0,158x_3 + 0,156x_4 + 0,047x_5 + 0,016x_6 + 0,166x_7.$$

Исходя из веса параметров, относительное большинство по занимают затраты на ГСМ, затем – амортизация и зарплата водителя.

Зная затраты на 1 км пробега и общее расстояние, можем найти стоимость доставки товара по городу: 2375 рублей, с учетом пробега до начальной точки маршрута и порожнего пробега данная сумма увеличится: 11590 рублей, а также порожний пробег – 11016 рублей. Общая стоимость поставки составляет 24886 рублей.

Тарифообразование является ключевым фактором в организации транспортных поставок, позволяя организовывать поставки как в настоящее время, так и индексируя их на будущий период для планирования деятельности компании. Важным элементом данного планирования является учет весов параметров тарифообразования. Сравнивая показатели весов параметров базисного года с текущим, можно определить, какой параметр привел к увеличению (или сокращению) стоимости тарифа, что может дать понимание о возможностях оптимизации данного параметра – вложение инвестиций в создание собственной материально-технической и кадровой базы или наоборот, передача некоторых процессов на аутсорс.

Научный руководитель – старший преподаватель Т. С. Зайцева

© М. Д. Мельников, Е. В. Крюков, А.А. Автонов, 2026

УДК 004.738.5:378

Г. М. Милькович, И. А. Дубров, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Невозможно себе представить изучение робототехники и программирования микроконтроллеров без практических занятий. Традиционно школы и университеты закупают физические наборы Ардуино. Этот подход требует постоянного финансирования, так как механизмы ломаются, контакты перестают работать, а сами микроконтроллеры часто перегорают из-за коротких замыканий. В современном мире единственной альтернативой выступают браузерные симуляторы. Однако популярные решения вроде Tinkercad и Wokwi имеют критические недостатки для пользователей из России. Все подобные зарубежные сервисы имеют

риск внезапной блокировки и невозможной оплатой подписок или лицензий. К тому же, ни одно из существующих решений на рынке не имеет полноценную систему управления обучением (LMS). Это просто «песочницы». Преподаватель не может создавать и выкладывать для своих учеников структурированные задания, отслеживать их прогресс по шагам или автоматически проверять написанный код.

Цель исследования заключается в проектировании и программной реализации отечественной образовательной веб-платформы, которая объединит теорию, среду визуального моделирования цепей и систему контроля успеваемости.

Задачи, решаемые в работе:

1. Спроектировать логическую структуру базы данных для хранения графов схем, пользовательского кода и статистики.
2. Разработать масштабируемую серверную архитектуру для управления образовательным контентом.
3. Создать клиентский интерфейс, связывающий визуальный редактор цепей, написание кода и пошаговое выполнение учебных материалов.
4. Настроить механизм изолированной компиляции пользовательского кода на стороне бэкенда.

В качестве архитектурного каркаса выбрана классическая клиент-серверная модель. Чтобы свести к минимуму ошибки типизации при обмене данными между слоями, весь проект написан на языке TypeScript. Серверная часть реализована на базе фреймворка NestJS. Его строгая модульная система позволила четко разделить функционал авторизации, управления курсами и работу встроенного компилятора.

Информация о профилях, структуре уроков и прогрессе прохождения шагов лежит в реляционной системе управления базами данных (СУБД) PostgreSQL. Связка с базой организована через инструмент Prisma ORM, что аппаратно защищает систему от уязвимостей. Сохранение студенческих проектов реализовано через комбинированный подход, визуальная схема цепи сериализуется в JSON-объект, содержащий узлы (компоненты) и связи (провода), а исходный код на C++ записывается в БД отдельной строкой.

Клиентская часть построена на библиотеке React в связке с Next.js. Главная сложность фронтенда заключалась в постоянной рассинхронизации визуального графа схемы, редактора кода и панели обучающего руководства. Эту проблему решил легковесный стейт-менеджер Zustand. Он хранит массивы узлов и соединений (используя пакет React Flow), моментально обновляя состояние компонентов без тяжелых перерисовок всего интерфейса.

Механизм работы симулятора выстроен по цепочке. Когда студент запускает проверку, его код отправляется на сервер. Специальный модуль сохраняет скетч во временную директорию и вызывает реальную консольную утилиту arduino-cli. Если синтаксис верен, обратно на клиент прилетает скомпилированный бинарный HEX-файл. Затем этот файл перехватывается браузерным движком симуляции, и студент видит мигание светодиодов или вращение сервоприводов прямо на веб-странице.

Разработанная архитектура платформы успешно решает проблему фрагментации учебного процесса. Объединение LMS и визуального конструктора в одной вкладке снижает когнитивную нагрузку на обучающихся. Продукт снимает зависимость российских вузов от зарубежного проприетарного софта и позволяет масштабировать практические занятия по робототехнике без затрат на физическое железо.

Научный руководитель – старший преподаватель А. А. Шарапов

© Г. М. Милькович, И. А. Дубров, 2026

УДК 519.2

М.Р. Мустазипов, К.С. Сычева, СГУГиТ

ОБОСНОВАННОСТЬ АППРОКСИМАЦИИ НОРМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

В современной математической статистике нормальное распределение, оно же является законом Гаусса, занимает центральное место благодаря своей универсальности. Оно широко

применяется в самых разных областях: от контроля качества на производстве до анализа сложных биологических и социальных процессов. Учитывая мощность такого аппарата, исследователи сталкиваются с проблемой необоснованного применения этой модели. Понимание условий, при которых аппроксимация данных нормальным распределением является корректной, критически важно для предотвращения ошибочных статистических выводов и неверной оценки рисков.

Цель исследования: работа направлена на изучение теоретических аспектов нормального распределения и подтверждение его эффективности при моделировании непрерывных случайных величин, включая оценку зависимости точности аппроксимации от размера выборки.

Задачи исследования.

1. Изучить теоретические основы нормального распределения и роль Центральной предельной теоремы;
2. Проанализировать факторы, формирующие такие антропометрические показатели, как рост человека;
3. Эмпирически сравнить точность аппроксимации на выборках различного объёма (n=20, 30, 100);
4. Сформулировать критерии и ограничения для использования нормальной модели в практических задачах.

Теоретическим фундаментом нормальности большинства природных явлений выступает Центральная предельная теорема. Согласно ей, если итоговый показатель формируется как сумма большого числа независимых факторов, каждый из которых вносит незначительный вклад, то распределение этого показателя стремится к нормальному. Наглядным примером служит рост студентов, определяемый совокупностью генетических факторов, условий питания, образа жизни и состояния здоровья.

В ходе исследования были проанализированы три группы данных. Основные параметры модели включают математическое ожидание, определяющее центр «колокола», и дисперсию, характеризующую разброс данных.

Результаты сравнительного анализа показали, что при малой выборке (n = 20) наблюдаются существенные случайные колебания. Гистограмма имеет неровную форму, и совпадение с теоретической кривой носит лишь приблизительный характер. Объём средней выборки (n = 30) считается «пороговым» в прикладной статистике. Здесь уже распределение становится более устойчивым, при построении графика можно увидеть отчётливую симметрию, а аппроксимация становится статистически обоснованной. При большей выборки (n = 100) гистограмма максимально точно соответствует нормальной кривой. Случайные отклонения сглаживаются, что позволяет делать наиболее надёжные статистические прогнозы и оценки.

Однако высокая точность аппроксимации требует соблюдения ряда условий: независимость наблюдений, отсутствие грубых выбросов и достаточный объём данных. Модель может оказаться неприменимой для дискретных величин или распределений с выраженной асимметрией и «тяжёлыми хвостами».

Итак, обоснованность аппроксимации данных нормальным распределением опирается на фундаментальную математическую базу в лице Центральной предельной теоремы, объясняющую возникновение симметричной «колоколообразной» формы распределения при воздействии множества независимых случайных факторов. На примере анализа роста студентов наглядно подтверждается, что антропометрические показатели действительно стремятся к нормальному закону, однако качество этой модели критически зависит от объёма выборки. Если при малом числе наблюдений форма распределения подвержена сильным искажениям, то при увеличении выборки соответствие теоретической кривой становится максимально убедительным.

Таким образом, использование нормальной аппроксимации в статистических исследованиях является мощным и надёжным инструментом, но требует осознанного подхода, который подразумевает учёт условий, необходимых для проведения анализа.

Научный руководитель – старший преподаватель И.В. Карнетова

© М.Р. Мустазипов, К.С. Сычева, 2026

УДК 681.3.513
Е. Я. Немцова, Д. С. Еременко, СГУПС

МЕТОД КУБИЧЕСКИХ СПЛАЙНОВ

В данной работе рассматривается метод кубических сплайнов (интерполяция кубических сплайнов) – метод построения плавной кривой через набор заданных точек данных.

Целью исследования является изучение метода кубических сплайнов и реализация данного метода оптимизации на языке программирования Python.

В соответствии с целью исследования поставлены следующие задачи:

1. Изучение алгоритма метода кубических сплайнов;
2. Анализ сферы применения данного метода;
3. Создание приложения на основе алгоритма метода комплексов.

Метод был открыт Исааком Шёнбергом – американским математиком, занимавшимся разработкой математического описания сплайнов и функций. В 1946 он впервые ввёл данный термин с математической точки зрения, описав им особый приём аппроксимации функции, очень похожий на гибкую линейку, которая проходит через заданные точки на плоскости.

В основе данного метода легла идея связать несколько полиномиальных сегментов третьей степени через узловые точки.

Алгоритм метода имеет следующую структуру:

1. Ввод данных – на вход подаётся набор точек, отсортированных в порядке возрастания.
2. Цель алгоритма состоит в том, чтобы подобрать кусочно-кубические полиномы $S_i(x)$ в течение каждого интервала $:[x_i, x_{i+1}]$

$$S_i(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3,$$

$$y(x) = a_i x^3 + b_i x^2 + c_i x + d_i c.$$

3. Вычисляются первые и вторые производные – решение системы линейных уравнений, которое обычно строится с использованием сплайн-условий. Первая производная отвечает за наклон кривой в областях соединения «кусков» функции. Вторая производная определяет «кривизну» функции (размер перегиба).

4. Происходит конструирование кубических полиномов – построение кубических полиномов для каждого интервала между точками. Это происходит по заданным уравнениям:

$$S_i(x) = \frac{M_{i+1}(x - x_i)^3}{6h_i} + \frac{M_i\left(x_{(i+1)} - x\right)^3}{6h_i} + A(x - x_i) + B(x_{i+1} - x),$$

$$M_i(x) = S(x),\ h_i = x_{i+1} - x_i,$$

$$A => S_i(x_i) = y_i,\ B => S_i(x_{i+1}) = y_{i+1}.$$

Обеспечение непрерывности производных – гарантия непрерывности первых и вторых производных в точках сочленения проверяется равенством:

$$S(x_{i-1})_{\text{i}} = S(x_{i-1})_{\text{i}-1}.$$

Благодаря данному критерию можно убедиться в самой возможности разбиения функции на сплайны, но и добиться сглаживания соединений сегментов (сплайнов).

В наше время данный метод активно применяется в следующих сферах:

1. Компьютерная графика – помогают создавать гладкие кривые и поверхности, участвуют в анимации, моделировании и интерполяции данных.
2. CAD-системы – позволяют моделировать сложные формы и объекты с высокой точностью.
3. Цифровая обработка сигналов – сглаживание и восстановление сигналов.

4. Научные вычисления – кубические сплайны применяются для интерполяции экспериментальных данных, например, в физике и инженерии.

5. Обработка изображений – могут помочь в увеличении разрешения изображений или в сглаживании контуров.

6. Решение краевых задач – используются для построения приближённых аналитических решений краевых задач, например, в задачах гидродинамики и тепломассообмена.

В рамках изучения данной темы, было разработано программное обеспечение, которое позволяет строить и визуализировать метод аппроксимации путём построения кубических сплайнов. Для выполнения практической части использовался язык программирования Python. Главными достоинствами выбранного языка являются богатый библиотечный набор, простота и читаемость кода.

Метод кубических сплайнов популярен благодаря гибкости и эффективности в решении задач приближения функций. Сплайны обеспечивают плавное приближение данных и возможность обрабатывать сложные наборы данных с нарушениями, шумом или отсутствующими значениями.

Научный руководитель – старший преподаватель Т. С. Зайцева

© Е. Я. Немцова, Д. С. Еременко, 2026

УДК 378.147

Д. А. Нечаев, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ СБОРА ДАННЫХ С ПОЛЕВОГО МАКЕТА ДЕФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ СГУГИТ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

В современной образовательной деятельности большое внимание уделяется практической подготовке обучающихся – элементы учебного процесса (практические или лабораторные задания) имитируют реальные производственные задачи. Одной из таких производственных задач является деформационный мониторинг инженерных сооружений. В настоящее время в СГУГиТ разработан полевой макет деформационной сети, включающий в себя автоматизированный тахеометр, который размещается на пункте принудительного центрирования, шесть деформационных марок и два ГНСС-приемника, дополненных призмами типа 360°, используемые в качестве опорных пунктов.

В современном геодезическом производстве такие системы делают автоматизированными, то есть управление процессом измерений передано программному обеспечению, а результаты фиксируются в базе данных. Сотрудниками кафедры ИГиМД СГУГиТ было разработано отечественное программное обеспечение ГЕОМОН для деформационного мониторинга объектов критической инфраструктуры, состоящее из двух подсистем: геодезической и спутниковой.

Целью данной работы является разработка и настройка локальной инфокоммуникационной сети полевого макета деформационной сети СГУГиТ для обеспечения удаленного доступа к оборудованию и передачи от него данных в реальном времени.

В процессе работы для достижения цели изучены технические характеристики интерфейсов и протоколы обмена данными геодезического и спутникого оборудования. На их основании разработана структура инфокоммуникационной сети сбора данных на базе локальной вычислительной сети. Для ее реализации обновлена кабельная инфраструктура СГУГиТ. Для непосредственного подключения конечного оборудования использованы аппаратные преобразователи интерфейсов COM-Ethernet, что позволило удаленно подключаться к последовательным COM-портам, наземным ГНСС приемникам посредством локальной сети или глобальной сети интернет по протоколу IPv4, имитируя физические последовательные интерфейсы. Для подключения к оборудованию из глобальной сети интернет была использована технология NAT и переадресация портов на пограничном сетевом оборудовании ВУЗа. В

результате стало возможным организовать подключение геодезических приборов к локальной вычислительной сети СГУГиТ с возможностью интеграции в единую инфокоммуникационную систему сбора и обработки данных с функцией непрерывного получения информации с наземных приемников ГНСС в реальном времени.

В результате, на базе СГУГиТ, создан полевой макет деформационной инфокоммуникационной системы автоматизированного геодезического мониторинга включающий в себя комплекс геодезического оборудования (тахеометр, спутниковую навигационную аппаратуру), деформационные марки (расположенные на зданиях спортивного зала, перехода между корпусами и на фасаде лабораторного корпуса), сетевые устройства и программное обеспечение, предназначенный для моделирования процессов деформационного мониторинга в условиях, приближенных к реальным.

Функционирование макета основано на взаимодействии измерительных устройств с сетевыми компонентами, объединенными в единую локальную вычислительную сеть. В свою очередь это позволило реализовать непрерывный цикл получения, передачи и анализа данных в режиме реального времени.

В ходе выполнения работы была решена задача разработки и настройки локальной инфокоммуникационной сети для полевого макета деформационной сети. В данный момент происходят испытания и последующее внедрение в учебный процесс специальностей «Горное дело» (21.05.04) и «Прикладная геодезия» (21.05.01).

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев
© Д. А. Аничев, 2026

УДК 528.91
И. А. Никулин, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА КАРТЫ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНОВ Г. НОВОСИБИРСКА)

Современные города характеризуются выраженной территориальной неоднородностью социально-экономического развития и соответственно различным уровнем, и качеством жизни населения. В пределах одного муниципального образования уровень и качество жизни населения могут существенно различаться по его районам. Для выявления различий актуальным является применение методов тематического картографирования.

Объектом исследования являются административные районы города Новосибирска.

Цель исследования – разработка тематической карты, отражающей пространственную дифференциацию уровня и качества жизни населения административных районов города на основе интеграции статистических и пространственных данных. В рамках исследования решались следующие задачи: сбор и систематизация статистических данных по ключевым социально-экономическим показателям; формирование системы оценки уровня и качества жизни на основе имеющихся данных; расчет интегрального индекса показателей уровня и качества жизни населения; разработка картографической модели отображения показателей.

Информационной базой работы послужили официальные данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области (Новосибирскстат), а также открытые картографические сервисы и пространственные данные OpenStreetMap. Дополнительно использовались данные картографических платформ для уточнения расположения объектов социальной инфраструктуры.

Индекс уровня и качества жизни, вычисленный в рамках данной работы, включает следующие показатели: число медицинских учреждений, число образовательных организаций (детские сады, школы, средние специальные и высшие учебные заведения), число учреждений культуры, среднемесячная начисленная заработная плата, площадь зеленых насаждений в расчете на одного жителя, объем оказанных услуг населению. Каждый показатель был нормирован с целью обеспечения сопоставимости, после чего рассчитан интегральный индекс.

Использование интегрального индекса позволило объединить разнородные показатели в единую оценочную систему.

Картографирование выполнено с использованием геоинформационной системы QGIS. В качестве математической основы использована равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Масштаб карты – 1 : 100 000, что обеспечивает оптимальное сочетание детальности отображения и обзорности.

Интегральный индекс показан с применением метода картограмм. Диапазон значений разделен на 5 градаций, что позволяет визуально выявить различия между районами. Дополнительно использован способ картодиаграмм для отображения составляющие социальной инфраструктуры по районам. Локализованные значки показывают пространственное размещение медицинских, образовательных и культурных учреждений.

Применение нескольких способов картографического изображения позволило обеспечить наглядность и аналитическую информативность карты. Картограмма показывает общий уровень развития, а картодиаграммы отражают составляющие особенности социальной инфраструктуры.

В результате исследования выявлено, что по совокупности показателей, применяемых при вычислении интегрального индекса уровня и качества жизни, Советский район является лидером среди всех районов города Новосибирска, со значением в 3,86 единицы. Районами с самыми низкими показателями общего уровня развития являются Калининский и Октябрьский районы, со значением индекса в 1,71 единицы.

Выявленные различия подтверждают наличие пространственной дифференциации внутри города. Полученная карта позволяет не только визуализировать существующие диспропорции, но и использовать результаты в практике территориального планирования при разработке программ развития городской среды и социальной инфраструктуры.

Таким образом, тематическое картографирование уровня и качества жизни населения является эффективным инструментом пространственного анализа, позволяющим выявлять территориальные контрасты и формировать обоснованные управленческие решения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент кафедры КиГ Л. А. Карпова

© И. А. Никулин, 2026

УДК 004

В. М. Новокрещенова, М. А. Федорова, Р. Р. Ооржак, СГУГиТ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ПРИЛОЖЕНИЯ «АВТОФОРМАТ СГУГИТ»

Студенты, преподаватели и научные сотрудники СГУГиТ сталкиваются с существенными временными затратами при оформлении научных работ. Требования журналов отличаются высокой степенью детализации и подвержены регулярным изменениям.

Даже незначительные ошибки в форматировании, включая оформление шрифтов, полей и библиографических списков, могут привести к отклонению статьи ещё до этапа рецензирования. Это вызывает задержки публикации, увеличивает нагрузку на авторов и снижает их мотивацию к научной деятельности. Особую сложность данная проблема представляет для студентов, которым необходимо одновременно обеспечивать качество содержания работы и соблюдение формальных требований.

Дополнительная нагрузка возникает у редакторов журналов, осуществляющих проверку рукописей на соответствие установленным стандартам. Таким образом, проблема носит системный характер и требует решения, направленного на автоматизацию процессов оформления.

В случае отсутствия такого решения сохраняется высокий уровень временных затрат на выполнение рутинных операций, возрастает нагрузка на участников научного процесса и замедляется публикационная активность.

В качестве решения предлагается десктопное приложение «АвтоФормат СГУГиТ», предназначенное для автоматического приведения научных работ в соответствие с требованиями конкретного журнала. Пользователь загружает документ, выбирает целевое издание и получает два результата: файл, готовый к подаче, и файл с комментариями, отражающими внесённые изменения.

Приложение осуществляет анализ структуры документа, проверку заголовков, параметров форматирования, библиографии, а также подписей к таблицам и рисункам, обеспечивая комплексное соответствие установленным требованиям.

Целевыми пользователями являются студенты, преподаватели и редакторы научных журналов. Использование приложения позволяет сократить временные затраты на оформление, повысить качество представляемых материалов и снизить нагрузку на редакционные процессы.

Существующие решения, включая шаблоны текстовых редакторов и системы на основе LaTeX, либо требуют специальных навыков, либо не учитывают специфику отдельных журналов. Предлагаемое приложение ориентировано на требования журналов СГУГиТ и обеспечивает автоматизацию с возможностью анализа внесённых изменений.

В рамках разработки создан прототип приложения, включающий модули обработки документов формата .docx, алгоритмы форматирования и пользовательский интерфейс. Проведённое тестирование на выборке научных работ подтвердило корректность функционирования системы.

Таким образом, разработанное приложение представляет собой инструмент, направленный на повышение эффективности подготовки научных публикаций и оптимизацию редакционных процессов.

Научный руководитель – старший преподаватель А.А. Шарапов
© В.М. Новокрещенова, М.А. Федорова, Р.Р. Ооржак, 2026

УДК 528.91
Д. В. Овчаров, СГУГиТ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В НАВИГАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

В современных условиях стремительного развития транспортных систем, логистики и цифровых технологий вопросы эффективного построения маршрутов и оптимизации перемещений приобретают особое значение. Решение навигационных задач напрямую связано с необходимостью минимизации затрат времени, ресурсов и финансовых расходов, что невозможно без применения строгих математических методов. Одним из наиболее востребованных инструментов в этой области выступает математическое программирование, позволяющее формализовать и находить оптимальные решения для широкого спектра практических задач.

Актуальность темы обусловлена повсеместным внедрением навигационных систем в повседневную жизнь: от автомобильных навигаторов и сервисов такси до сложных логистических комплексов и автоматизированных производств. Методы математического программирования, такие как задачи линейного программирования, транспортные задачи, а также задачи поиска кратчайшего пути, лежат в основе алгоритмов, обеспечивающих построение оптимальных маршрутов.

В цели данного исследования входит изучение способов использования методов математического программирования в различных логистических ситуациях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить, в чем заключаются методы математического программирования; рассмотреть способы использования данных методов в навигационных задачах.

Транспортная задача в сетевой постановке начинается с построения модели. Сетевая модель представляют в виде графа. Дуга определяется как возможные направления перемещений

между вершинами. Если граф содержит дугу n(i,j), то возможно перемещение из вершины i в вершину j. Для всех дуг определена своя цена для перемещения (длина дуги).

Эта задача идеально подходит под требования навигатора. Данную задачу можно использовать в системе следующим образом. В качестве дуг у нас будут выступать дороги, а узлы – это пересечение дорог. Таким образом, мы изобразим карту города в виде сетевой модели. Выберем точки, от которой и до которой нужно построить маршрут, и начнем решение. В итоге, мы получаем простую систему навигацию, определяющую маршрут оптимальным по расстоянию.

Но данная система будет неполноценно работать в крупных городах и мегаполисах. Чтобы находить действительно оптимальный маршрут требуется находить не только самый короткий путь, но и самый быстрый, а для этого нам потребуется учитывать следующие характеристики:

1) загруженность дорог;

2) наличие препятствий на них.

Для реализации проверки препятствий добавим пользователям возможность писать о наличии аварии на дороге.

Для определения загруженности дороги можно учитывать количество используемых навигаторов на данной дороге. Это позволит нам приблизительно понимать количество автомобилей на дороге, и, следовательно, позволит определять загруженность дороги.

Зная загруженность дорог и наличие препятствий, система сможет определять оптимальный маршрут. В случае наличия препятствия, перегораживающего дорогу, можно из модели вычеркивать дугу, соответствующую этой дороге. Информация о загруженности дороги позволит определять время, требуемое для преодоления данного участка дороги. В таком случае оценкой для дуг станет время пересечения дороги.

Используя все введенные дополнения, нам предоставляется возможность определять оптимальный маршрут по времени поездки. Совмещая эту модель с предыдущей, мы получим полноценную систему навигации.

В качестве примера такой задачи хочу привести история из жизни. Раньше мой друг работал развозчиком воды. В его задачи входило ожидание загрузки машины, развоз воды и кулеров по покупателям и возвращение машины обратно на склад в конце смены. Его пример идентичен постановке задачи коммивояжера. То есть свой путь он начинает со склада, ему нужно объехать всех клиентов и вернуться обратно. И в его интересах было сделать это максимально быстро, ибо смена заканчивалась, когда все заказы были доставлены. Его пример является случаем, в котором можно составить маршрут по задаче коммивояжера.

Ещё одним примером использования данной задачи может послужить мой другой друг. Он занимается закупкой и развозкой ингредиентов по пекарням города. Обычно его путь начинается с магазина, где он закупает все ингредиенты. После он начинает объезжать каждую пекарню, в которую нужно завести продукты. В конце объезда он возвращается домой. Если взять в задачу, что магазин, в котором он закупается, находится в том же месте, где он живет, то это задача тоже является примером для задачи коммивояжера.

Конечно, задача коммивояжера используется и в других курьерских службах, службах доставки, а также и в процессе распределения ресурсов между предприятиями.

В ходе работы установлено, что методы математического программирования играют важную роль в решении современных навигационных задач. Рассмотрены возможности использования методов сетевой задачи выбора маршрута и задачи коммивояжера в навигационных задачах.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук
© Д. В. Овчаров, 2026

УДК 711.1
В. А. Орлов, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА СРЕДНЕЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В современных условиях дефицита пригодных для застройки равнинных территорий возрастает актуальность освоения участков со сложным рельефом. Для Восточно-Казахстанской области данная задача имеет особое значение вследствие сочетания горно-предгорного характера местности, сейсмичности, континентальных климатических условий и неоднородных инженерно-геологических характеристик строительных площадок. Указанные факторы требуют обоснованного выбора объемно-планировочных, конструктивных и инженерных решений уже на ранних стадиях проектирования.

Целью работы является разработка безопасного, экономически целесообразного и архитектурно выразительного проекта среднеэтажного жилого здания на территории Восточно-Казахстанской области с учетом особенностей рельефа, песчано-каменистых грунтов, климатических и сейсмических условий.

В ходе исследования выполнен анализ инженерно-геологических и топографических особенностей участка, рассмотрены основные проблемы строительства на территориях с уклоном, а также изучены подходы к выбору фундаментных решений в сложных грунтовых условиях.

Установлено, что рассматриваемый участок характеризуется умеренным уклоном поверхности, локальными перепадами высот, прибрежным положением и сочетанием песчаных и каменистых грунтов. Это осложняет размещение здания, выполнение вертикальной планировки, организацию подъездных путей, прокладку инженерных коммуникаций и устройство надежного поверхностного водоотвода. В качестве предварительно обоснованного конструктивного решения принят свайно-ростверковый фундамент, обеспечивающий передачу нагрузок на более прочные и малосжимаемые грунтовые горизонты, снижение вероятности развития неравномерных осадок и повышение эксплуатационной надежности основания в условиях сложного инженерно-геологического строения площадки.

Выполнена разработка схематического чертежа проектного решения, отображающего концептуальные объемно-планировочные и конструктивные характеристики здания. В чертеже показаны особенности строительной площадки, уклон рельефа, предварительная схема основания, а также общее архитектурно-планировочное решение объекта. Данный материал служит графической основой для последующей архитектурно-конструктивной и инженерной детализации проекта.

Практическая значимость работы заключается в формировании проектного подхода к застройке территории со сложным рельефом и в предварительном обосновании фундаментной системы, адаптированной к условиям Восточно-Казахстанской области. В дальнейшей работе по данной теме планируется последовательно отразить основные геодезические этапы реализации проекта, включая сбор и анализ исходных данных, выбор площадки посадки здания, геодезическое обоснование вертикальной планировки, а также разработку комплекса геодезических работ, необходимых на различных стадиях строительства.

Таким образом, исследования направлены на решение практической задачи обеспечения населения качественным и доступным жильем, что особенно важно для регионов с развивающейся инфраструктурой. Среднеэтажная застройка рассматривается как оптимальный вариант, сочетающий экономическую эффективность, комфорт проживания и рациональное использование территории.

Кроме того, разработка подобного проекта позволяет учитывать специфические природно-климатические и инженерно-геологические условия Восточно-Казахстанской области, включая сложный рельеф, особенности грунтов и сейсмичность, что способствует повышению надежности и долговечности зданий, а также снижению рисков при строительстве и эксплуатации.

Тема также имеет профессионально-прикладное значение, поскольку охватывает комплекс взаимосвязанных задач: от анализа исходных данных и выбора площадки до проектирования конструктивных решений и организации геодезического сопровождения строительства.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Н. Н. Кобелева
© В. А. Орлов, 2026

УДК 528.482.5
И. А. Осипенко, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТАХЕОМЕТРА LEICA MS60 ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ РВС

Резервуары вертикальные стальные (РВС) являются технически значимыми объектами топливно-энергетического комплекса, требующими периодического геодезического контроля. По завершении строительства и в процессе эксплуатации РВС необходимо выполнять комплекс геодезических работ, включающий контроль геометрических параметров (внутреннего радиуса и вертикальности стенок), нивелирование окрайки днища, оценку деформационных процессов, а также проведение тарировки с последующим определением объема резервуара. Традиционные методы – съёмка тахеометром и нивелиром по поясам и швам – не позволяют обеспечить полный охват поверхности резервуара и характеризуются значительными временными затратами на перестановку станций и ручное наведение, а также низкой плотностью получаемых данных, что не гарантирует выявления всех участков деформаций. В условиях активного внедрения BIM-технологий, роста требований к точности и скорости измерений, а также высокого спроса на специалистов по обработке облаков точек, технология наземного лазерного сканирования приобретает особую актуальность для данной отрасли.

Целью работы является демонстрация возможностей тахеометра Leica MS60 для проведения наземного лазерного сканирования при технической диагностике РВС, а также отображение этапов обработки облаков точек в программных продуктах CREDO с целью получения геометрических характеристик объекта.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

– выполнение лазерного сканирования РВС с использованием тахеометра Leica MS60;

– импорт и первичная обработка облака точек в CREDO;

– фильтрация и сегментация облака для выделения поверхности резервуара;

– построение цилиндрической поверхности-призмы и определение геометрических параметров РВС;

– формирование матрицы отклонений от идеального цилиндра;

– создание итогового инспекционного отчета.

Leica MS60 – сканирующий тахеометр (мультистанция), обеспечивающий скорость сканирования до 30 000 точек в секунду, точность угловых измерений 1", дальность без отражателя до 2000 м. Прибор внесен в Государственный реестр средств измерений под № 61950-15, что подтверждает его применимость в нормативно-регламентируемых работах.

Съёмка РВС выполнялась с трех и более станций в соответствии с ГОСТ 8.570-2000, МИ 3171-2008 и API 653. После сшивки сканов получено единое облако точек общим объемом свыше 100 млн. точек. Обработка выполнялась в программном комплексе CREDO.

В ходе обработки последовательно выполнялись: импорт облака с прореживанием (каждая третья точка) и расчет нормалей для визуализации геометрических свойств поверхности; фильтрация точек по расстоянию до цилиндрической поверхности-призмы (порог 0,3 м) с переносом в отдельные слои; сегментация облака по геометрическому признаку – точки, лежащие в одной плоскости, объединялись в сегменты; пороговая фильтрация по четырем критериям: высота (Z), градиент, плоскостность и линейность. В результате было выделено чистое облако точек поверхности стенок резервуара.

После фильтрации выполнено центрирование цилиндрической призмы внутри облака с выравниванием геометрии по облаку. Модуль РВС в CREDO сформировал развернутую

матрицу отклонений поверхности от идеального цилиндра. По результатам функционирования модуля идентифицировано пять участков локальных деформаций, включая четыре зоны выпучивания (максимальная величина составляет 37,05 мм при ширине 7887 мм) и одну зону вогнутости с глубиной деформации −33,77 мм. Наклон резервуара составил $\mu = 0{,}199°$ ($dH = 0{,}079$ м). Отклонения в ряде точек достигает 59 мм, что требует контроля в соответствии с нормативными допусками.

Проведенное исследование показало, что тахеометр Leica MS60 в режиме наземного лазерного сканирования обеспечивает получение полной и достоверной информации о геометрии РВС в значительно более короткие сроки по сравнению с традиционными методами. Программный комплекс CREDO позволяет автоматизировать обработку облаков точек и формировать наглядные инспекционные отчеты с графиками и таблицами, соответствующими требованиям отраслевых стандартов. Единственным существенным ограничением для широкого внедрения технологии остается высокая стоимость сканирующего оборудования.

Результаты работы представляют практический интерес для маркшейдерско-геодезических служб предприятий топливно-энергетического комплекса.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. Н. Кобелева

© И. А. Осипенко, 2026

УДК 528.88

А. В. Пивкина, СГУГиТ

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОЧВЕННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЕДИНОЙ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ

Единая почвенная карта является важным инструментом для разработки эффективных государственных программ по охране окружающей среды и устойчивому развитию территорий. Создание почвенной карты является неотъемлемой частью стратегического планирования в сельском хозяйстве, что делает эту проблему крайне актуальной в условиях современных вызовов.

Целью данной работы является исследование методики применения данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и архивных материалов почвенных обследований для создания единой почвенной карты. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– изучение состава работ по созданию единой почвенной карты;
– сбор данных дистанционного зондирования Земли для создания почвенных карт;
– дополнение существующей карты новыми данными о составе и свойствах почв.

Основные этапы методики инвентаризации земель для создания единой почвенной карты:

– сбор картографических материалов;
– сбор материалов почвенного обследования;
– формирование сводного слоя почвенной карты, аналитического и итогового слоев.

Для выполнения почвенных обследований необходимы данные мультиспектральной съемки с разрешением не ниже 30 м. В настоящее время к таким съемочным системам можно отнести Landsat, Sentinel-2, Канопус-В.

На основе собранных спутниковых данных формируется набор безоблачных композитных изображений, которые могут быть использованы для анализа почв. Произведен расчет индексных изображений, которые позволяют получить информацию о состоянии растительности и почв.

В результате работ по автоматизированному дешифрированию формируется векторный слой пахотных земель с исходной информацией, полученной с помощью ДДЗ, где в атрибутах контуров указывается площадь, вид угодий, муниципальное образование, кадастровый номер земельных участков и векторный слой древесно-кустарниковой растительности.

Результаты сопоставления слоя почвенной карты с разновременными слоями, полученными по данным дистанционного зондирования, позволяют сделать выводы о том, какие земли наиболее часто выбывали из оборота, а на каких, наоборот, чаще всего начиналась сельскохозяйственная деятельность.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Ю. Чермошенцев
© А. В. Пивкина, 2026

УДК 004.42
Е. А. Плехоткин, СГУГиТ

ВЕБ-РЕСУРС «ДНЕВНИК ХРОНИК МОИХ ИНТЕРЕСОВ»

В условиях стремительного роста объёма информации в интернете пользователи сталкиваются с проблемой выбора товаров, сервисов и контента. Существующие платформы с отзывами и рекомендациями, как правило, ограничены одной категорией и не учитывают комплекс интересов пользователя. Это затрудняет получение действительно персонализированных рекомендаций и снижает эффективность поиска нужной информации.

На данный момент отзывы о различных объектах размещаются на множестве разрозненных платформ, что требует от пользователя значительных временных затрат на их поиск и анализ. Кроме того, существующие рекомендательные системы не обеспечивают перекрёстного анализа интересов, ограничивая возможности пользователя в открытии новых релевантных объектов.

Целью работы является создание веб-ресурса «Дневник хроник моих интересов» на языке программирования Python, а также мобильного приложения, обеспечивающих единое пространство для хранения отзывов и получения персонализированных рекомендаций.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:
- анализ предметной области и формирование требований к системе;
- обзор существующих аналогов и выявление их ограничений;
- проектирование архитектуры системы;
- разработка серверной части с использованием фреймворка Django;
- реализация пользовательского интерфейса веб-приложения;
- разработка мобильного приложения с использованием фреймворка Kivy;
- внедрение механизма хранения и обработки отзывов;
- разработка системы персонализированных рекомендаций;
- тестирование и отладка программного продукта.

В качестве основной технологии разработки выбран язык программирования Python. Серверная часть реализована с использованием веб-фреймворка Django, обеспечивающего высокую скорость разработки и удобство масштабирования. Для реализации клиентской части веб-приложения используются HTML, CSS и JavaScript. Мобильное приложение разработано с использованием фреймворка Kivy, что позволило обеспечить кроссплатформенность и удобный пользовательский интерфейс. В качестве системы управления базами данных применяется SQLite (или PostgreSQL), взаимодействие с которой осуществляется через ORM Django.

Основные функциональные возможности разработанной системы включают:
- добавление и просмотр отзывов на различные объекты из разных категорий;
- формирование пользовательского профиля интересов;
- система оценок и взаимодействия пользователей;
- генерация персонализированных рекомендаций на основе анализа предпочтений;
- синхронизация данных между веб-ресурсом и мобильным приложением;
- административная панель для управления контентом и пользователями.

Особенностью разработанного решения является возможность формирования перекрёстных рекомендаций между различными категориями объектов, что позволяет учитывать комплекс интересов пользователя и повышает релевантность предлагаемых материалов.

Дополнительно наличие мобильного приложения расширяет доступность сервиса и повышает вовлечённость пользователей.

Особое внимание уделено удобству пользовательского интерфейса, безопасности и масштабируемости системы. Использование Django обеспечивает встроенные механизмы защиты, включая систему аутентификации, разграничение прав доступа и защиту от распространённых веб-уязвимостей.

В результате разработан программный продукт, включающий веб-ресурс и мобильное приложение, позволяющий пользователям вести «дневник интересов», делиться отзывами и получать персонализированные рекомендации. Реализованная система может быть расширена и адаптирована под различные сферы применения.

Разработка подобных решений способствует улучшению пользовательского опыта в сети Интернет и повышает эффективность поиска информации за счёт интеллектуального анализа пользовательских предпочтений.

Научный руководитель – старший преподаватель Е. Ю. Воронкин

© Е. А. Плехоткин, 2026

УДК 519.6:535

Д. В. Помыткин, СГУГиТ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ В ОПТИКЕ

Современная оптика – это не только сложные схемы и прецизионные линзы, но и колоссальный объем вычислений. От расчета аберраций высокого порядка в астрономических телескопах до моделирования распространения лазерного излучения в турбулентной атмосфере – математический аппарат оптики требует высокой вычислительной мощности. В данном исследовании будут рассмотрены ключевые программные продукты, используемые для решения задач геометрической и физической оптики, а также приведены конкретные примеры их применения.

Актуальность данной темы заключается в том, что современный уровень развития оптических технологий (от лазерной хирургии до космических телескопов) требует математической точности, недостижимой при «ручном» счете, что делает специализированное программное обеспечение не вспомогательным инструментом, а основным средством проектирования.

Целью данного исследования является практико-ориентированный обзор программных инструментов, используемых для математических расчетов в современной оптике, с акцентом на решение реальных инженерных задач: проектирование оптических систем, анализ производственных допусков, моделирование рассеяния света в биотканях и оптимизацию метаповерхностей для лазерных локаторов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) изучить, какие типы программных средств используются в оптике;

2) понять, какие реальные инженерные задачи решаются с помощью этих программных средств;

3) сделать вывод о важности практического применения программных средств для математических расчетов в оптике.

Все программное обеспечение для оптических расчетов можно разделить на три основные категории.

1. Универсальные математические пакеты (Matlab, Octave, Python). Назначение – разработка алгоритмов, обработка экспериментальных данных, решение дифференциальных уравнений (метод распространения пучка – BPM), визуализация.

2. Специализированные оптические симуляторы (Zemax OpticStudio, Code V, FRED, TracePro). Назначение – проектирование оптических систем (линзы, объективы), трассировка лучей (геометрическая и физическая), анализ допусков, расчет паразитной засветки.

3. Средства численного моделирования волновой оптики (Lumerical, RSoft, FDTD Solutions). Назначение – решение уравнений Максвелла методом конечных разностей во временной области, моделирование фотонных кристаллов, метаповерхностей и волоконных световодов.

После изучения типов программных средств, которые используются в оптике, было рассмотрено практическое применение определенных программных обеспечений, по одному для каждого типа.

В качестве примера была решена задача в общем виде. С помощью использования матричного метода для многослойных покрытий, удалось выяснить, сколько света пройдет через стеклянные пластинки, а сколько отразится.

Таким образом, современная оптика невозможна без численного моделирования – ручные расчеты остались лишь в учебных задачах. Python, Zemax OpticStudio, Matlab покрывают практически весь спектр задач. Комбинирование этих инструментов в сквозных рабочих процессах обеспечивает кратный экономический и временной выигрыш (снижение брака на 30-50%, ускорение разработки в сотни раз). Поэтому владение рассмотренными программными средствами становится обязательным требованием для современного инженера-оптика.

Научный руководитель – канд. пед. наук, доцент М. А. Петрова

© Д. В. Помыткин, 2026

УДК 51-77

И. Н. Попова, В. Н. Василенко, СГУГиТ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Современные компании аграрного сектора, такие как ООО «АгроТех», занимаются поставками сельскохозяйственной техники и оборудования. В условиях ограниченных ресурсов (склады, транспорт, персонал) возникает задача оптимального распределения поставок. Для ее решения применяется двойственная задача, позволяющая оценить эффективность использования ресурсов.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности использования ограниченных ресурсов на предприятии.

Целью работы является построение и анализ модели двойственной задачи в Microsoft Excel для предприятия ООО «АгроТех».

Задачи исследования:

1) построить экономико-математическую модель для оптимизации предприятия;

2) решить двойственную задачу в Microsoft Excel;

3) провести анализ полученных решений для выявления дефицитных и избыточных ресурсов;

ООО «АгроТех» занимается оптовой торговлей сельхозтехникой, запчастями и навесным оборудованием. Основная цель компании – своевременная доставка и реализация продукции с максимальной выгодой. В рамках анализа были выделены четыре ключевых вида продукции: тракторы, сеялки, запчасти и навесное оборудование. Ограничениями для предприятия являются складские площади, транспортные средства, рабочая сила и финансовые ресурсы для закупок. Целевая функция максимизации прибыли имеет вид: $F = 55x_1 + 45x_2 + 25x_3 + 50x_4 \rightarrow \max$.

	Тракторы, x1	Сеялки, x2	Запчасти, x3	Навесное оборудование, x4		
	0	0	0	90		
Прибыль на ед, у.е.	55	45	25	50	Итого прибыль	4500
					Факт. Расход	
Склад, кв.м	4	3	1	2	180	200
Транспорт	3	2	1	2	180	180
Персонал	2	2	1	1	90	150
Бюджет, тыс	5	4	2	3	270	300

Рис. 1 – Экономико-математическая модель предприятия

Решение задачи было выполнено в программе Microsoft Excel с использованием надстройки «Поиск решения». В качестве метода решения был выбран симплекс-метод. В процессе решения были заданы переменные, отражающие используемые ресурсы, сформулированы ограничения и определена целевая функция (рис. 1). Дополнительно был сформирован отчет устойчивости, позволяющий оценить влияние изменений параметров на результат. В результате расчета был получен оптимальный план, согласно которому предприятие должно сосредоточиться на поставке навесного оборудования, тогда как поставки тракторов, сеялок и запчастей в оптимальном решении отсутствуют. Это означает, что именно данный вид продукции обеспечивает наибольшую эффективность использования имеющихся ресурсов.

Максимальная прибыль, полученная в результате оптимизации, составила 4,5 млн. рублей. Анализ использования ресурсов показал, что транспортные возможности предприятия используются полностью, что свидетельствует о наличии ограничения по логистике. В то же время складские площади используются не полностью, так как фактическое значение меньше допустимого, что говорит о наличии резерва по данному ресурсу. Аналогичная ситуация наблюдается с трудовыми ресурсами, которые задействованы лишь частично, а также с финансовым бюджетом, который не исчерпан полностью.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что ключевым ограничивающим фактором для предприятия является транспорт. Именно этот ресурс сдерживает дальнейшее увеличение объёмов деятельности и прибыли. В то же время наличие избыточных ресурсов, таких как складские площади, персонал и бюджет, указывает на возможность перераспределения или более эффективного их использования.

Таким образом, проведённое исследование показало, что применение методов двойственной задачи на примере ООО «АгроТех» позволяет определить оптимальную структуру деятельности, выявить узкие места и принять обоснованные управленческие решения. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации логистики, планирования ресурсов и повышения общей эффективности предприятия.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. В. Шевчук

© И. Н. Попова, В. Н. Василенко, 2026

УДК 004.8:658.5

А. П. Проскурнина, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОРГАНИЗАЦИЮ БЕРЕЖЛИВОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современные промышленные предприятия вынуждены быстро перестраиваться под меняющийся спрос, и традиционные методы бережливого производства здесь уже не всегда достаточны. Интеграция искусственного интеллекта в концепцию Lean 4.0 позволяет по-новому решать задачи устранения потерь, дополняя классические инструменты (Канбан, Кайдзен, Just-in-time) возможностями анализа больших данных и принятия решений в реальном времени.

Цель данной работы – оценить, как именно ИИ влияет на организацию роботизированного бережливого производства, в частности на такие ключевые операции, как планировка ячеек, балансировка линий и оперативное планирование.

В работе последовательно решаются следующие задачи: определение состава входных данных для ИИ-систем (геометрические параметры оборудования, временные характеристики операций, статистика загрузки); анализ методов генеративного проектирования и обучения с подкреплением применительно к компоновке производственных ячеек; исследование динамической балансировки сборочных линий на основе имитационного моделирования; а также обобщение практического опыта внедрения ИИ на российских предприятиях и выявление барьеров, связанных с человеческим фактором.

В ходе исследования установлено, что ИИ-планировщик, получая информацию о габаритах станков, времени обработки и частоте переналадок, способен самостоятельно сгенерировать несколько вариантов компоновки. Например, для ячейки, включающей токарный и фрезерный станки, двух роботов и накопитель, система предложила П-образную схему размещения, которая позволила сократить путь перемещения заготовки с 24 до 11 метров и уменьшить время цикла на 18% по сравнению с линейной компоновкой, предложенной технологом. Для балансировки сборочных линий применяется иерархический подход, объединяющий обучение с подкреплением и имитационное моделирование, что даёт возможность перераспределять задания в сотни раз быстрее реального времени. Это особенно важно при выходе из строя одного из роботов или смене номенклатуры. В области оперативного планирования ИИ-ассистенты обрабатывают одновременно сотни параметров (запасы сырья, загрузку станков, приоритеты заказов) и автоматически выявляют «узкие места» – например, длительные ожидания или неэффективную последовательность операций.

Практические примеры из российской промышленности подтверждают эффективность таких решений. В Мордовии внедрена система машинного зрения для контроля дефектов, которая не только фиксирует брак, но и передаёт данные технологам; на группе «Доброфлот» это позволило сократить количество бракованных банок при обработке шва в 17 раз. Компания «ЕвроХим» использует рекомендательные системы на базе ИИ для увеличения выпуска комплексных удобрений, а на АО «Кемеровская горэлектросеть» инструменты бережливого производства дали экономический эффект более 7 млн рублей в год. В то же время главными проблемами остаются сопротивление персонала, недостаток проектного мышления и стремление руководства к быстрым результатам без долгосрочной стратегии. ИИ здесь выступает не как замена человека, а как средство расширения его возможностей – через цифровых ассистентов диспетчера, автоматизированный lean-аудит и предоставление аналитики в реальном времени.

В итоге можно заключить, что концепция Lean 4.0 является закономерным этапом эволюции производственных систем, где ИИ усиливает традиционные инструменты бережливого производства за счёт более точного и оперативного принятия решений. ИИ способен самостоятельно выполнять функции планировки ячеек, балансировки линий и оперативного планирования, находя нетривиальные пространственные и временные оптимизации. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются адаптивные алгоритмы для мелкосерийного производства, методы количественной оценки влияния переналадки на качество продукции и разработка полностью автоматизированных систем lean-аудита на базе ИИ.

Научный руководитель – ассистент кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении М. А. Михеев

© А. П. Проскурнина, 2026

UDC 159.9

V. V. Puchinskaya, SSUGT

NEUROCOGNITIVE MECHANISMS OF SUGGESTION: FROM THE PLACEBO EFFECT TO SELF-REGULATION OF BEHAVIOR

The relationship between cognitive processes and the physiological state of a person occupies a central place in modern neurobiology. Particular importance is given to the study of mechanisms through which expectations and mental attitudes act as factors regulating behavior and body functioning. The relevance of this study is determined by the need for a systematic analysis of

cognitive factors as elements of regulation of physiological and behavioral processes. Despite the large amount of data on the placebo effect, suggestion and self-suggestion are often studied in isolation, which complicates the development of a unified conceptual model. This approach limits the understanding of their nature and does not fully reveal the mechanisms of their action. The aim of the study is to analyze the neurocognitive mechanisms of suggestion and self-suggestion, considering placebo and nocebo effects as specific manifestations of a general regulatory principle based on expectation.

Recent scientific data show that expectation acts as an active regulatory factor rather than a passive mental state. The brain continuously forms predictive models and compares them with incoming sensory information. In this context, changes in these models during suggestion and self-suggestion lead to a reorganization of neural activity and corresponding physiological responses. A key role in these processes is played by the prefrontal cortex, which is responsible for forming expectations and cognitive control, as well as the limbic system, which is involved in emotional evaluation and regulation. Their interaction is accompanied by changes in neurotransmitter activity, including dopaminergic and opioid mechanisms, which affect both subjective perception and objective indicators of the organism's state.

Experimental studies confirm this model. In cases of sham surgical interventions, patients demonstrate improvements comparable to those observed after real operations, indicating the influence of expectation on physiological processes. Similar results have been obtained in cardiological studies, where simulated interventions produced significant therapeutic effects. The injection of neutral substances presented as analgesics can lead to a reduction in pain due to the activation of endogenous pain-relief systems, including the release of endorphins. This confirms the ability of cognitive factors to initiate biochemical processes.

Negative expectations can produce the opposite effect. Informing individuals about a potentially harmful influence may lead to the development of somatic symptoms even in the absence of a real stimulus. This phenomenon, known as the nocebo effect, confirms the decisive role of cognitive interpretation in shaping physiological responses.

Stable mental attitudes and emotional states also influence health in the long term. Research shows that a positive mindset is associated with better physiological functioning and increased life expectancy, which allows self-suggestion to be considered as a factor of long-term self-regulation.

Thus, suggestion, self-suggestion, as well as placebo and nocebo effects can be viewed as interconnected forms of a single neurocognitive principle based on expectation and its influence on neural and physiological activity. Through these mechanisms, the regulation of behavior and the state of the organism is achieved.

In conclusion, the integration of these phenomena within a unified framework deepens the understanding of self-regulation mechanisms and the role of cognitive factors in human functioning, and provides a basis for further research.

Scientific supervisor – Senior Lecturer D. V. Romanov
© V. V. Puchinskaya, 2026

УДК 343.98
А. А. Русакевич, НВИ ВНГ РФ

ФИШИНГ В ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Фишинг представляет собой сложное явление, которое приобрело в последние годы особую актуальность и изучается целым рядом гуманитарных дисциплин. Однако данный феномен всё ещё остаётся недостаточно изученным с точки зрения лингвистики.

Актуальность исследования состоит в необходимости изучения того, какие языковые средства используют мошенники для введения своих жертв в заблуждение.

Цель работы – выявление лингвистических средств воздействия, используемых фишерами для оказания манипулятивного воздействия на целевую аудиторию.

В связи с этим были сформулированы следующие задачи:

– изучить теоретические подходы к изучению фишинга;

– проанализировать тексты сообщений фишеров для выявления языковых средств и тактик, используемых для манипуляции целевой аудиторией.

В качестве материала было отобрано 200 сообщений, отправленных фишерами в каналы Telegram для введения целевой аудитории в заблуждение.

Анализ теоретических подходов к исследованию фишинга показывает, что на настоящий момент он понимается как вид интернет-мошенничества, нацеленный на кражу конфиденциальных данных пользователей (логинов, паролей, данных банковских карт и т. п.).

Росту количества фишинговых атак способствовали новые медиа. Например, фишеры открыли каналы в мессенджере Telegram, куда добавили множество пользователей. Тем не менее, реальных пользователей на этих каналах немного. Основное общение между фейковыми пользователями ведут фишеры. Они создают иллюзию диалога между пользователями, обмениваются информацией о том, как удачно им помог заработать автор канала.

Сообщения на этих каналах имеют ряд лингвистических особенностей.

Во-первых, в них используется лексика с положительной коннотацией (заработать, инвестировать, заработок, деньги, отличный, надеюсь, надеяться, осуществлять мечты, развиваться и т. п.). Следует отметить, что в текстах фишеров много глаголов действия, глаголы состояния употребляются, в среднем, в 4 раза реже. Такое употребление глаголов подталкивает потенциальных жертв к действиям: написать фишеру, перевести деньги и т.п.

Фишеры предпринимают попытки создания позитивной атмосферы общения, непринуждённого общения новичков, которым автор канала помогает заработать. Для этого также используется эмоционально-оценочная лексика. Например, фишеры употребляют имена прилагательные и наречия в сравнительной и превосходной степени для трансляции эмоций восторженных участников канала, которым помогли заработать (обалденно, быстрее, лучше, легче, самый простой, топовый, феерично и т. д.). Таким образом, фишеры употребляют подобные слова для реализации тактики акцентирования на положительной информации, пытаясь заручиться доверием потенциальных жертв. При этом если лексика с отрицательной коннотацией и используется, то она употребляется для наименования состояний комментаторов (финансового и эмоционального), которые их привели на такой Telegram канал: денег *не было*, *еле как* хватало до зарплаты, *плохо* получалось, было *тяжело*, *выгорание, банкротство,* и др.). При помощи этой лексики реализуется тактика контрастивного анализа. Другие пользователи реализуют тактику приобщения, также используя эмоционально-оценочную лексику. Тактики критики и оправдания в проанализированных текстах использованы не были, что подтверждает мнение о том, что фишеры пытаются усыпить критическое мышление потенциальных жертв.

Фишеры часто реализуют тактику сравнения: раньше было плохо, а теперь всё отлично. Это позволяет акцентировать внимание реальных участников канала на светлых перспективах взаимодействия с автором канала: «Если бы не этот чат, я бы уже прошла процедуру банкротства».

Во-вторых, «участники» канала периодически употребляют термины, профессионализмы и жаргонизмы, связанные с финансовой сферой (трейдинг, крипта, RSI, медвежья дивергенция и т. д., что позволяет создать образ людей, хорошо разбирающихся в финансовой сфере, у которых можно непосредственно в чате проконсультироваться.

Подобные «профессионалы» используют лексику, которая помогает им показать потенциальной жертве, что ранее они тоже ничего не понимали, задавали много вопросов, а потом начали хорошо зарабатывать: раньше, до этого, как и вы, тоже и др. Например, «Спрашивай, не стесняйся! Я *раньше тоже* ничего не понимал». «Новички» на канале задают фишерам максимально простые вопросы, используя лексику со значением неопределённости, сомнения и т. п. (возможно, сомневаюсь, может и т.п., например, «Я тут немного запуталась...», «Может, я не так понял...» и др. При помощи таких фраз мошенники делятся информацией, как нужно действовать, давая пошаговую инструкцию, как действовать, и, таким образом, подталкивая жертву связаться с фишером. При этом ответы мошенников содержат лексику, выражающую уверенность, например, *конечно, точно, без обмана и*

мошенников, понятное дело, без проблем и т. п.: «Понятное дело мы от этого ничего не теряем».

Таким образом, фишеры в своих каналах стараются создать непринуждённую, позитивную атмосферу. Они употребляют, преимущественно, эмоционально-оценочную лексику, слова с положительной коннотацией, а также термины, которые призваны как имплицитно, так и эксплицитно подтолкнуть жертву к действиям.

Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент А. А. Глибина

© А. А. Русакевич, 2026

УДК 528.021.6/.7

Д. А. Рябко, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАПИСИ ГНСС-ИЗМЕРЕНИЙ СО СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ФОРМАТЕ RINEX

На рынке геодезических мобильных приложений для работы со спутниковыми данными представлен Geo++ RINEX Logger, распространяемый как закрытое программное обеспечение. Закрытый исходный код затрудняет анализ реализованных алгоритмов, проверку корректности формирования наблюдений и адаптацию таких решений для учебных и исследовательских задач.

Целью работы является разработка собственного мобильного приложения с открытым исходным кодом для записи сырых ГНСС-измерений со смартфона в формате RINEX 3.04, пригодном для последующей постобработки.

В разработанном приложении реализованы прием сырых ГНСС-измерений со смартфона, сохранение наблюдений в файл и отображение основной информации о текущем сеансе. Источником данных служит системный интерфейс Android для получения сырых спутниковых измерений. Пользовательский интерфейс выводит имя файла, длительность записи, число видимых спутников, средний уровень сигнала, список спутников с азимутами и углами места, а также схему небосвода.

Ключевой частью разработки является алгоритм формирования наблюдений. Для каждой GPS-секунды в буфере сохраняется последний полный набор измерений. Далее для каждого спутника и каждого требуемого типа сигнала выполняется отбор измерения, пригодного для записи в файл. Отбор производится по признакам корректности временной привязки, соответствия требуемому типу сигнала, достаточного уровня сигнала и согласованности с ранее выбранным измерением для того же спутника. Такой подход позволяет отбрасывать измерения, не удовлетворяющие условиям записи, и обеспечивать более устойчивое формирование рядов наблюдений.

Кодовая псевдодальность вычисляется по времени приема и времени передачи сигнала. Фазовое наблюдение формируется на основе накопленной фазовой дальности, деленной на длину волны сигнала, с добавлением целочисленной неоднозначности, которая поддерживается только на непрерывном участке наблюдений. Доплеровский сдвиг определяется преимущественно по изменению накопленной фазовой дальности между соседними эпохами, а при нарушении непрерывности используется оценка по скорости изменения псевдодальности. В алгоритме также предусмотрена обработка разрывов наблюдений, нарушения непрерывности фазовых измерений и скачков аппаратных часов приемника.

Проведенные испытания показали работоспособность приложения и возможность формирования корректных файлов наблюдений. Для оценки результата выполнено сравнение файла, записанного разработанным приложением, с файлом Geo++ RINEX Logger, полученным на том же смартфоне в тот же промежуток времени. Последующая постобработка в сервисе CSRS-PPP показала близкие результаты, что подтверждает практическую пригодность разработанного решения для регистрации ГНСС-измерений со смартфонов нового поколения.

В перспективе планируется дальнейшее развитие алгоритмов контроля качества наблюдений, повышение устойчивости фазовых измерений и расширение функциональных возможностей приложения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, С. В. Долин
© Д. А. Рябко, 2026

УДК 338
П. А. Садовник, СГУГиТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ

В условиях современной экономической динамики, характеризующейся кадровым дефицитом, ужесточением конкуренции за квалифицированных специалистов и необходимостью быстрого вывода новых сотрудников на целевой уровень производительности, система адаптации персонала приобретает стратегическое значение для обеспечения устойчивого развития организации. Особую актуальность данный вопрос приобретает для высокотехнологичных промышленных предприятий, к числу которых относится ООО «СЭТЗ» (Сибирский электротехнический завод).

Целью настоящей работы является обоснование и разработка направлений совершенствования программы адаптации персонала в ООО «СЭТЗ» на основе применения генеративных нейросетей с учетом отраслевой специфики и сложности выпускаемой продукции.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующей системы адаптации персонала в ООО «СЭТЗ», выявить ее сильные стороны и ограничения с учетом специфики производственных процессов и номенклатуры выпускаемой продукции.
2. Исследовать возможности применения генеративных сетей для автоматизации и персонализации процессов адаптации персонала на промышленных предприятиях.
3. Определить функциональные модули системы адаптации на основе генеративных сетей, включая создание индивидуализированных учебных траекторий, генерацию технических инструкций, симуляцию производственных задач и виртуальное наставничество.

Анализ существующей системы адаптации в ООО «СЭТЗ» позволяет выделить следующие ключевые ограничения: высокая нагрузка на наставников, обусловленная необходимостью передачи большого объема технических знаний; стандартизированный характер адаптационных материалов, не учитывающий индивидуальный уровень подготовки и специфику будущей должности; ограниченная возможность практической отработки навыков без риска для производства; длительный период выхода на целевой уровень производительности (до 6-12 месяцев для инженерно-технических специальностей); сложность актуализации учебных материалов при изменении номенклатуры продукции или технологических процессов.

Применение генеративных сетей позволяет преодолеть указанные ограничения. Генеративные нейросети, в частности большие языковые модели (LLM), способны выполнять широкий спектр функций, релевантных для задач адаптации: создавать текстовый и визуальный контент, отвечать на вопросы в диалоговом режиме, адаптировать сложные технические тексты под уровень подготовки пользователя, генерировать тестовые задания и сценарии производственных ситуаций. На основе этих возможностей предлагается концепция усовершенствованной программы адаптации, включающая следующие функциональные модули.

Первый модуль – интеллектуальный ассистент адаптации, реализованный на базе генеративной нейросети, интегрированной с корпоративной системой управления знаниями. Для инженерно-технического персонала ассистент может генерировать пояснения по конструктивным особенностям аналогов электродвигателей ABB, Siemens, WEG и их отличиям от продукции завода.

Второй модуль – генератор индивидуализированных учебных траекторий. На основе оценки входного уровня знаний сотрудника, его должностных обязанностей и

предполагаемых направлений работы система автоматически формирует план адаптации, включающий последовательность изучения материалов, практические задания и контрольные точки.

Третий модуль – симулятор производственных ситуаций, использующий генеративные сети для создания реалистичных сценариев, с которыми сотрудник может столкнуться в процессе работы. Симулятор позволяет отрабатывать навыки без риска для реального производства и в безопасной среде, что особенно актуально для сложных и ответственных заказов.

Четвертый модуль – автоматизированная генерация адаптационных материалов. Генеративные сети способны создавать тексты инструкций, видео сценарии, тестовые вопросы, чеклисты, а также адаптировать существующую техническую документацию в форматы, удобные для обучения. Это позволяет аккумулировать и тиражировать знания ключевых специалистов, снижая зависимость от наставников.

Пятый модуль – аналитика эффективности адаптации. На основе взаимодействия сотрудника с интеллектуальным ассистентом, результатов выполнения тестовых заданий и симуляций система формирует аналитические отчеты для руководителя и отдела персонала, отражающие прогресс адаптации, выявленные сложности и прогнозируемый срок достижения целевого уровня производительности.

Практическая реализация предложенных решений требует системного подхода, включающего подготовку корпоративной базы знаний, обеспечение информационной безопасности, обучение персонала и поэтапное масштабирование. Успешное внедрение позволит ООО «СЭТЗ» не только повысить эффективность адаптационных процессов, но и укрепить позиции на рынке труда как предприятия, использующего передовые технологии в управлении персоналом, что особенно важно в условиях кадрового дефицита и высокой конкуренции за квалифицированных специалистов в сфере электротехнического машиностроения.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева

© П. А. Садовник, 2026

УДК 528.9

А. И. Сафронова, СГУГиТ

ТОПОНИМЫ КУЗБАССА И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Мы живем в мире географических названий. Всякому объекту люди всегда давали название. Почему именно так называется область, город, населенный пункт? Каждый человек хоть раз в жизни задумывался над смыслом названия города или поселка, в котором он живет.

Объект исследования – топонимика Кемеровской области.

Предмет исследования – происхождение названий населённых пунктов Кемеровской области.

Актуальность работы заключается, в том, что смысл топонимов Кемеровской области часто не определён, а населению, особенно местному, всегда было интересно, откуда и как произошли те или иные названия. Почему наш город Ленинск-Кузнецкий назван именно так? Как объяснить такие названия как Прокопьевск, Новокузнецк, Шерегеш, Белово и др.? Как давно они так называются, что значат эти слова? Мы полагаем, что эти вопросы интересны не только нам, но и другим людям, жителям нашего региона и страны. Данная тема, к тому же, является малоизученной, что добавляет особый интерес к ее исследованию.

Цель работы: выявить происхождение основных топонимов Кузбасса.

Задачи работы:

– выявить особенности происхождения и образования топонимов Кемеровской области;

– объяснить наиболее известных географических названий Кемеровской области;

– составить аналитическую таблицу топонимов по основным классификационным признакам их образования.

В данной работе рассмотрены происхождение и смысловое значение названий городов и посёлков городского типа Кемеровской области и на их основе выделены основные

направления формирования топонимов Кузбасса: по природным объектам, по ремёслам, по именам первопоселенцев, по историческому прошлому и праздничным датам.

Предложена топонимическая карта региона, а также даны рекомендации по использованию полученных результатов для углубления краеведческих знаний школьников, туристов и всех интересующихся историей родного края.

В результате исследования была составлена таблица 1. Происхождения топонимов Кемеровской области.

Таблица 1

Происхождение топонимов Кемеровской области

Классификационный признак	Название объекта
По объектам, расположенным вблизи: рек, гор, болот, лесов	Тайга, Топки, Таштагол, Юрга, Междуреченск, Промышленная, Яя, Инской, Тисуль, Березовский, Калтан, Мыски, Осинники, Мундыбаш, Темиртау, Каз, Зеленогорский, Тяжинский, Анжеро-Судженск, Верх – Чебула, Краснобродский, Белогорск, Итатский
По ремеслам, разработке месторождений	Новокузнецк, Рудничный, Салаир, Анжеро-Судженск
По именам (фамилиям) первых поселенцев, выдающихся людей	Кемерово, Ленинск-Кузнецкий, Киселевск, Белово, Гурьевск, Мариинск, Шерегеш, Крапивинский, Яшкино, Грамотеино
По историческому прошлому поселка, города, страны	Краснобродский, Комсомольск, Полысаево, Бачатский, Ижморский, Новый городок
По праздничным датам	Прокопьевск, Спасск

Анализируя таблицу можно сделать вывод, о том, что города и поселки Кузбасса получали свои названия в основном по пяти признакам: по объектам, расположенным вблизи: рек, гор, болот, лесов (Тайга, Топки, Таштагол, Юрга, Междуреченск, Промышленная, Яя, Инской, Тисуль); по ремеслам, разработке месторождений (Новокузнецк, Рудничный); по именам (фамилиям) первых поселенцев, выдающихся людей; (Кемерово, Ленинск-Кузнецкий, Киселевск, Белово, Гурьевск, Мариинск, Шерегеш, Крапивинский, Яшкино); по историческому прошлому поселка, города, страны; (Краснобродский, Комсомольск); по праздничным датам. (Прокопьевск, Спасск).

Ценность данной работы заключается в том, что многие люди смогут воспользоваться результатами нашего исследования, углубить свои знания по топонимике, узнать смысл названий городов и поселков Кузбасса.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Л. А. Карпова

© А. И. Сафронова, 2026

УДК 004

Е. А. Семигулин, Э. С. Сутормина, СГУПС

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СКЛАДАХ

В нынешних условиях эффективность складских операций становится критически важной для логистических компаний. Актуальность темы подчеркивается тем, что компании, инвестирующие в автоматизацию складских процессов, получают значительные конкурентные преимущества: снижение операционных затрат, минимизацию ошибок, повышение прозрачности и гибкости операций.

Цель исследования – создание рабочего прототипа графической программы, принимающего заявку на разгрузку/выгрузку и строящего оптимальный маршрут внутри склада с учетом препятствий и ограничений. Для этого поставлены задачи: собрать и систематизировать данные о применении ИТ в складской логистике в 2024-2025 годах; выделить виды технологий,

применимые на складах, оценить их преимущества и недостатки; разработать математическую модель склада и маршрутной задачи; реализовать прототип с визуализацией маршрутов, протестировать на модельных данных; проанализировать результаты и предложить пути дальнейшего развития.

Информационные технологии в логистике – это совокупность аппаратно-программных средств, коммуникационных систем, аналитических модулей и алгоритмов, призванных обеспечивать сбор, передачу, хранение и обработку данных, необходимых для управления цепями поставок.

С течением времени в логистике появляются более продвинутые направления: цифровые двойники (Digital Twins) складов и цепочек поставок; применение машинного обучения и ИИ для прогнозирования потребностей, оптимизации маршрутов и контроля рисков.

Виды информационных технологий на логистических складах.

Штрихкоды и RFID / NFC – позволяют быстро считывать информацию о местоположении, номере партии, статусе продукта без ручного ввода.

IoT-сенсоры и сети мониторинга – датчики температуры, влажности, вибрации, освещённости, положения грузов, веса и др.

WMS (Warehouse Management Systems**)** – проводят адресное хранение, распределяют задания операторам, отслеживают статус грузов, управляют задачами отбора, интегрируются с ERP и TMS.

Кластеризация и GPU-ускоренное маршрутизирование – склад представлен как динамический граф, элементы товарных потоков группируются в «компактные области», а маршруты рассчитываются с помощью параллельных алгоритмов, ускоряемых на GPU.

Интеграционные технологии и API / облачные платформы – WMS, ERP, TMC, внешние системы обмена должны взаимодействовать через API и микро-сервисы.

Среди преимуществ стоит выделить следующие: снижение ошибок, устранение ручного ввода; ускорение операций; оптимизация маршрутов; прогнозирование и аналитика; повышение прозрачности процессов.

Тем не менее, существуют серьезные недостатки и ограничения:

– высокие затраты на внедрение и поддержку;
– сложности интеграции;
– сопротивление персонала;
– риски отказов оборудования и сбоев;
– зависимость от поставщиков и поддержки.

До начала работ в рамках данного проекта стояла типичная для складской индустрии задача: формализовать постановку транспортной задачи так, чтобы на ее основе получить не только расчет оптимального распределения поставок, но и наглядную визуальную симуляцию работы парка внутренних транспортных средств.

Разработана минимально жизнеспособная версия приложения, решающая транспортную задачу на пространственной сетке склада и визуально отображающая доставку единичных грузов несколькими машинами. Приложение объединяет три ключевых слоя: описание заявки в машиночитаемом виде (конфигурационный JSON), вычислитель распределения потоков между зонами погрузки и полками, визуальную симуляцию, где три независимые машины берут задачи из очередей, перемещаются, загружаются, разгружаются, избегают столкновений и формируют наглядную картину исполнения оптимизационного решения. Такой подход позволяет увидеть численные метрики экономии и прогресса и оценить поведение системы в динамике, что важно для практического внедрения.

Функционально система охватывает полный цикл: загрузка заявки из JSON, балансировка, расчет распределения потоков с подсчетом оптимальной и наивной стоимости, агрегирование маршрутов, формирование единичных задач для симуляции, отрисовка складской сцены, проигрывание логики трех машин с управлением состояниями, визуализация прогресса и метрик, управление симуляцией в реальном времени и сбор итоговой статистики, включая разбивки по типам затрат времени

Рассмотрена актуальность цифровых технологий в логистике складов, изучены виды ИТ-решений, оценены их сильные и слабые стороны. Теоретическая часть стала основой для

практической работы – создания прототипа графической программы маршрутизации внутри склада. Прототип демонстрирует, как по заявке построить оптимальный путь с визуализацией и обходом препятствий. В перспективе прототип может быть расширен в полнофункциональную систему, интегрируемую с реальными WMS и сенсорной инфраструктурой, с поддержкой нескольких задач, динамического перераспределения маршрутов и продвинутой аналитикой.

Научный руководитель – старший преподаватель Т. С. Зайцева
© Е. А. Семигулин, Э. С. Сутормина, 2026

УДК 529
А. А. Середенина, СГУГиТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРАСНООБСКА

Тема отклонений от генерального плана в Краснообске – это сложный вопрос, охватывающий множество сфер жизни. Этот рабочий поселок долгое время жил без утвержденного генплана, поэтому все «отклонения» – это постоянный поиск компромисса между желаниями застройщиков, требованиями законодательства и интересами жителей.

Краснообск долгое время оставался единственным крупным поселением в Новосибирской агломерации, которое вело градостроительную политику «вслепую». При этом без утвержденного генплана реализация региональных программ невозможна.

В доступных источниках нет карты, схемы или перечня, которые бы отражали, как именно менялось расположение домов относительно первоначального плана застройки, составленного в 1969 году. Встречаются публикации общих описаний архитектуры, но не карты или планы с указанием внесенных изменений. Поэтому актуальность исследования отклонений от генплана при строительстве р.п. Краснообска не вызывает сомнений.

Цель исследования – изучение отклонений от генплана при строительстве р.п. Краснообск.

Для достижения поставленной цели был решен ряд задач:

– совмещение генплана 1969 года с современными материалами;

– составление карты-схемы современной застройки Краснообска;

– выявление несоответствий современной застройки и генерального плана 1969 года.

Объектом исследования является застройка р.п. Краснообск.

Предмет исследования – расхождение современной застройки и генплана 1969 года.

Проект Краснообска был уникальным. В отличие от типовых микрорайонов того времени, в основу Генплана 1969 года легла оригинальная кольцевая структура. Его задумка заключалась в следующем – группа домов объединялась в живописные «кольца» вокруг внутренних дворов и зеленых зон. Многоэтажные дома, расположенные по контуру «кольца» должны были защищать от ветра низкие дома в центре микрорайона.

А. Панфиль, Ю. Платонов, А. Карпов, Э. Судариков, Г. Тюленин – авторы проекта научного центра СО ВАСХНИЛ, на основе которого и был создан поселок Краснообск. Этот план был воплощен в жизнь настолько качественно, что в 1986 году авторский коллектив получил Государственную премию СССР.

Краснообск застраивался экспериментальными и индивидуальными проектами, что для рабочего поселка при Академии было большой редкостью. В период распада СССР застройка остановилась на середине второго кольца. Возобновление строительства произошло в 2005 году. В настоящее время основным застройщиком территории Краснообска является «Брусника».

Для выявления отклонений от генплана при строительстве р.п. Краснообск выполнена привязка генплана 1969 года к современным космическим снимкам. Кроме того, выполнена геопривязка перспективного плана застройки «Третьего кольца» Краснообска и современной карты-схемы функционального зонирования территории. Составлена план-схема

современной застройки Краснообска в ПО QGIS. На основе этого был выполнен сравнительный анализ и выявлены несоответствия генеральному плану 1969 года.

В ходе исследования были выявлены следующие несоответствия:

– небольшие смещения домов внутри колец;

– этажность и увеличение шестиугольников и замкнутый контур второго «кольца»;

– строительство жилых домов на месте социально значимого здания;

– полное переосмысление третьего круга;

– изменение функционального зонирования территории.

В заключение следует отметить, что в Краснообске были локальные отклонения от точных координат застройки, но отклонений от пространственной концепции не произошло, так как сохранена кольцевая структура, выдержаны масштаб и характер застройки, третий микрорайон проектируется с кольцом по центру.

Научный руководитель – канд. техн. наук, старший преподаватель А. О. Лебзак

© А. А. Середенина, 2026

УДК 528.9

А. А. Середенина, СГУГиТ

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО: ИСТОРИЯ, МИССИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЕКТЫ

Россия – крупнейшая страна мира, обладающая колоссальными и разнообразными ресурсами: от арктических льдов до субтропиков, от запасов полезных ископаемых до огромных лесных массивов. Знание географии своей страны – это знание её границ, истории освоения территорий, культурных особенностей регионов. В этой сфере Русское географическое общество (РГО) выступает ключевым связующим звеном, которому в 2025-м году исполнилось уже 180 лет.

Цель: информирование студенческого сообщества об истории и направлений деятельности РГО.

Задачи:

– изучение истории создания и развития РГО;

– сбор информации о направлениях деятельности РГО.

РГО основано в Санкт-Петербурге по Высочайшему повелению императора Николая I, который **18 августа 1845 года** утвердил представление министра внутренних дел России Л. А. Перовского. Идея его создания принадлежала адмиралу и будущему президенту Императорской академии наук Фёдору Петровичу Литке. За пройденные десятилетия сменилось много руководителей общества, с 2009 года пост президента РГО занимает секретарь Совета Безопасности РФ С. К. Шойгу.

Основная деятельность РГО связана с изучением России и сопредельных стран в географическом, статистическом и этнографическом направлениях. Всемирную известность РГО принесла организация экспедиций в неисследованные районы. РГО внесло значительный вклад в изучение Европейской России, Урала, Сибири, Дальнего Востока, Средней и Центральной Азии, Кавказа, Ирана, Индии, Новой Гвинеи, полярных стран и других территорий. Также общество заложило основу для развития заповедного дела нашей страны.

За последнее время Обществом воплощены идеи таких проектов, как фотоконкурс, различные энциклопедии, международный Географический диктант, в котором каждый год участвует и СГУГиТ. Общество выпускает свыше 200 научных изданий в год, оказывает грантовую и информационную поддержку проектам географической направленности, проводит работу по охране животных и птиц.

Вывод: благодаря проводимой работы РГО сохраняется историческая память, сохраняется природа, поддерживаются молодые таланты и укрепляется авторитет России во всем мире.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Л. К. Радченко

© А. А. Середенина, 2026

УДК 529
А. А. Середенина, СГУГиТ

СОЗДАНИЕ БУКЛЕТА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДОМА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ИМЕНИ ВОЛОДИ ДУБИНИНА

Проект родился из конкретной практической проблемы – у центра не было буклета, который бы позволил большему количеству людей из Ленинского района узнать о его существовании.

Цель: разработка и создание буклета, способного повысить осведомлённость жителей Ленинского района Новосибирска о деятельности экологического центра ДДТ им. В. Дубинина.

Задачи:

1) собрать информацию о деятельности центра;
2) провести полевое обследование территории экологического центра;
3) разработать условные знаки для обозначения тематических площадок;
4) разработать карту-схему отображаемой территории;
5) подобрать подходящее оформление для буклета.

На территории экологического центра проходят занятия для детей всех возрастов. Существует три основных направления: “Экология в игре”, “Агроэкология” и “Ландшафтный дизайн” что делает посещение центра интересным для каждого.

Процесс работы над буклетом начался с полевого обследования территории экоцентра. Обследование проходило одновременно с дешифрированием космического снимка, где были отмечены виды растений и основные локации.

На следующем этапе происходила разработка уникальных условных знаков для обозначения тематических локаций. Условные знаки выполнены в виде наглядных значков, оформленных в овоид, при этом его острый конец указывает на месторасположение площадки.

Самым трудоёмким этапом работы стало создание растровой карты экоцентра в программе Krita. Карта должна была стать проводником детей в пространство центра, поэтому она должна быть яркой и красочной, чтобы ребёнок захотел её рассматривать.

Заключительным этапом стала разработка обложки и компоновки буклета. Главное требование к обложке буклета – привлекательность, иллюстрация задаёт настроение ещё до того, как человек откроет буклет, поэтому была создана яркая иллюстрация. На ней изображены двое детей, рассматривающих большую бабочку в кустах.

Ценность проекта состоит в том, что этот буклет является рекламным печатным изданием, способным повысить интерес общества к деятельности центра. Для педагогов буклет может стать раздаточным материалом для занятий по ботанике или экологии.

Вывод: в результате проделанной работы был создан буклет, содержащий карту экологического центра ДДТ им. В.Дубинина. Буклет уже согласован и в скором времени будет выпущен в печать.

Научный руководитель – канд. техн. наук доцент Л. К. Радченко

© А. А. Середенина, 2026

УДК 004.42
В. А. Сидун, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ВЕБ-РЕСУРСА ДЛЯ ООО «ПСК «СТРОЙКАРКАС»»

В условиях цифровизации строительной отрасли наличие собственного информационного веб-ресурса становится конкурентным преимуществом для предприятий малого и среднего бизнеса. ООО «ПСК «Стройкаркас» – строительная компания, специализирующаяся на возведении каркасных зданий и сооружений, – не имела корпоративного сайта, что

ограничивало возможности взаимодействия с потенциальными заказчиками и затрудняло продвижение услуг на рынке. Отсутствие цифрового представительства снижает доверие клиентов и уменьшает охват целевой аудитории в условиях высокой конкуренции на рынке строительных услуг.

Целью работы является создание информационного веб-ресурса для ООО «ПСК «Стройкаркас», обеспечивающего представление компании в сети Интернет, демонстрацию портфолио выполненных объектов и организацию канала для обращений потенциальных клиентов. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

– анализ деятельности предприятия и определение требований к веб-ресурсу;
– обзор и сравнительный анализ существующих аналогов в строительной сфере;
– проектирование структуры сайта и пользовательского интерфейса;
– выбор технологического стека и разработка фронтенд и бэкенд частей веб-ресурса;
– тестирование и публикация веб-ресурса.

В ходе обзорного анализа были исследованы веб-ресурсы ведущих строительных компаний России, специализирующихся на каркасном домостроении. Установлено, что корпоративные сайты успешных игроков рынка, как правило, включают следующие обязательные разделы: каталог реализованных объектов с фотогалереей, перечень предоставляемых услуг с ценовыми ориентирами, блок отзывов клиентов, форму обратной связи и контактные данные. Среди выявленных недостатков типичных сайтов-аналогов – перегруженность интерфейса, низкая скорость загрузки, отсутствие адаптивности для мобильных устройств и устаревший визуальный стиль. Это определило вектор проектирования: современный минималистичный дизайн, быстрая загрузка, полная адаптивность.

Для реализации веб-ресурса выбран следующий технологический стек: HTML5, CSS3 и JavaScript – для клиентской части; для разработки пользовательского интерфейса применялась методология «мобильные устройства прежде всего» (Mobile First) с использованием адаптивной сетки на основе Flexbox и CSS Grid. Структура сайта разработана в среде проектирования Figma, что позволило согласовать визуальную концепцию до начала вёрстки. В качестве системы управления содержимым рассматривалось применение лёгкой CMS для последующего самостоятельного обновления контента заказчиком.

Разработанный веб-ресурс включает следующие основные разделы:

– главная страница с ключевыми преимуществами компании и призывом к действию;
– раздел «О компании» с историей, ценностями и командой предприятия;
– каталог услуг с описанием технологий каркасного строительства;
– портфолио реализованных объектов с фотогалереей и краткими характеристиками;
– раздел отзывов клиентов;
– форма обратной связи для оформления заявки и страница контактов.

Проектирование визуальной концепции выполнено в Figma: разработаны макеты всех страниц сайта в десктопном и мобильном форматах, определена цветовая палитра и типографическая система, согласованные с фирменным стилем компании. Особое внимание уделено первому экрану (Hero-блоку): он содержит лаконичный заголовок, краткое описание деятельности и кнопку призыва к действию, ведущую к форме заявки. Проведена проверка удобства использования (UX-тестирование) прототипа с привлечением представителей заказчика.

В результате выполненной работы создан информационный веб-ресурс для ООО «ПСК «Стройкаркас», отвечающий современным требованиям к корпоративным сайтам строительной отрасли. Сайт полностью адаптирован для просмотра на мобильных устройствах, оптимизирован по скорости загрузки, имеет интуитивно понятный интерфейс. Реализованы все ключевые функции: представление услуг, портфолио объектов, обратная связь с потенциальными клиентами. Разработка подобных цифровых решений способствует повышению конкурентоспособности строительных предприятий и их успешному продвижению в условиях цифровой экономики.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. Ю. Кацко

© В. А. Сидун, 2026

УДК 51-7
А. А. Советов, СГУГиТ

КАК МАТЕМАТИКА ПРЕДСКАЗЫВАЕТ ЭПИДЕМИИ: МОДЕЛИ SIR И ИХ РАЗВИТИЕ

Актуальность работы обусловлена тем, что эпидемии остаются одной из значимых угроз для общества, а своевременный прогноз их распространения помогает заранее планировать профилактические меры и нагрузку на систему здравоохранения. Математические модели, в том числе SIR и её модификации, позволяют наглядно описывать динамику заболеваемости и оценивать возможные последствия различных мер защиты.

Цель работы – показать, как с помощью математических моделей типа SIR можно описывать и прогнозировать распространение инфекционных заболеваний. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: рассмотреть основные группы населения в модели SIR, объяснить переходы между ними, охарактеризовать ключевые параметры модели и показать значение базового репродуктивного числа R0, а также кратко отметить необходимость расширенных моделей, например, SEIR.

Математическое моделирование играет важную роль в изучении эпидемий. Оно помогает не только описывать распространение инфекционных заболеваний, но и прогнозировать их развитие. С помощью моделей можно оценивать скорость передачи инфекции, определять возможные пики заболеваемости и выбирать меры, которые позволят сократить число заражений.

Одной из самых известных моделей в эпидемиологии является модель SIR. Её название образовано от английских слов Susceptible, Infected и Recovered, что означает «восприимчивые», «инфицированные» и «выздоровевшие». В этой модели все население делится на три группы: здоровые люди, которые могут заразиться; больные, способные передавать инфекцию; и выздоровевшие, которые уже не участвуют в распространении болезни.

Модель SIR описывает процесс перехода людей из одной группы в другую. Сначала человек находится в группе восприимчивых, затем после контакта с больным может перейти в группу инфицированных, а позже — в группу выздоровевших. Анализ модели позволяет увидеть общую динамику эпидемии: рост числа заболевших, достижение пика и последующий спад.

Важную роль в модели играют два параметра: скорость заражения и скорость выздоровления. Скорость заражения показывает, насколько быстро инфекция передается между людьми, а скорость выздоровления — как быстро больной перестает быть источником инфекции. От соотношения этих параметров зависит, будет ли эпидемия усиливаться или постепенно затухать.

С моделью SIR связано понятие базового репродуктивного числа, обозначаемого как R_0. Оно показывает, сколько человек в среднем заражает один больной в полностью восприимчивом обществе. Если это число больше единицы, инфекция распространяется. Если меньше единицы, эпидемия постепенно прекращается. Поэтому снижение R_0 является важной задачей профилактики.

Классическая модель SIR не учитывает многих особенностей реальной жизни. Она предполагает, что все люди имеют одинаковое число контактов, хотя на практике их количество зависит от возраста, образа жизни и других факторов. Кроме того, многие болезни имеют инкубационный период, когда человек уже заражен, но еще не распространяет инфекцию.

В связи с этим появились более сложные модели, например, SEIR, в которую добавлена группа зараженных, но еще не заразных людей. Современные модели также учитывают миграцию населения, возрастные различия и другие условия, влияющие на распространение инфекции.

Особенно большое значение математические модели эпидемий получили во время пандемии COVID-19. Они использовались для оценки темпов распространения вируса, прогноза нагрузки на медицинские учреждения и выбора эффективных мер защиты. Хотя ни одна модель не дает абсолютно точного прогноза, многие из них помогают увидеть возможные сценарии и принимать более обоснованные решения.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент, В. Л. Неклюдова.

© А. А. Советов, 2026

УДК 528.021.6/.7
Р. А. Соколов, СГУГиТ

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛА RTCM ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИИ ГНСС-ИЗМЕРЕНИЙ СО СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

С 2018 года все большее распространение на рынке массового потребителя получают смартфоны, оснащенные антеннами, способными принимать двухчастотные ГНСС-сигналы, что открывает возможности для исследования высокоточного позиционирования с мобильных устройств. Тем не менее среди геодезических приложений для смартфонов не представлено программных решений для трансляции ГНСС-измерений в реальном времени, что определяет необходимость создания подобного приложения.

Целью работы является разработка программного модуля приложения для Android устройств, поддерживающего передачу ГНСС-измерений в режиме реального времени.

Структура сообщений, реализованная в алгоритме трансляции соответствует спецификации RTCM 3.3 (Radio Technical Commission for Maritime). Модуль поддерживает передачу трех видов сообщений типа MSM7 (Multiple Signal Messages):

– MSM7 1077 (Сообщение, содержащее данные ГНСС-измерений для спутниковой системы GPS);

– MSM7 1097 (Сообщение, содержащее данные ГНСС-измерений для спутниковой системы Galileo);

– MSM7 1127 (Сообщение, содержащее данные ГНСС-измерений для спутниковой системы Beidou).

В состав сообщения входит три блока:

– Заголовок сообщения (включает в себя служебную информацию о станции, метку эпохи, номер и длину сообщения);

– Данные спутников (содержит численную информацию, присвоенную каждому отдельному спутнику в сообщении, в частности это грубая псевдодальность, разделенная на целую и дробную часть в миллисекундах, и допплеровское смещение, округленное до целого);

– Данные сигналов (содержит численную информацию, присвоенную каждому отдельному сигналу для каждого спутника в сообщении. В этом блоке передаются поправки к грубому значению кодовой и фазовой дальности, допплеровскому смещению, а также время удержания фазы и соотношение сигнал/шум).

Разделение данных на грубую часть и поправку в RTCM сообщении обусловлено необходимостью сократить итоговый объем сообщения, который значительно увеличивается в случае передачи целых значений кодовой и фазовой псевдодальности и иных компонент.

Были проведены первые тесты в реальных условиях, показавшие работоспособность модуля, однако качество измерений, поступающих с ГНСС-микросхемы и в частности, регулярные срывы и перескоки фазовых циклов приводят к нестабильности навигационного решения, что говорит о необходимости реализации алгоритма восстановления фазы на программном уровне.

В перспективе модуль войдет в состав сервиса коллаборативного позиционирования, что позволит обеспечить совместное использование данных от множества пользовательских устройств для повышения точности и надежности навигационных решений.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. В. Долин

© Р. А. Соколов, 2026

УДК 551.46.086
Д. О. Степеев, Д. В. Колодин, С. М. Малороссиянов, СГУГиТ

ПРОТОТИП УСТРОЙСТВА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Современные технологии мониторинга водных поверхностей в настоящее время активно развиваются, и одним из наиболее эффективных методов является мониторинг водных

поверхностей с использованием автономных устройств (буев), оснащенных различными сенсорами. Эти устройства позволяют осуществлять постоянный мониторинг состояния водоемов, их экосистем и окружающей среды. Актуальным направлением применения буев является мониторинг уровня водных поверхностей, а также определение параметров водного раствора, содержащего химические элементы, на месторождениях, которые используют способ кучного выщелачивания для получения из горного массива полезного ископаемого.

Цель настоящего исследования являлась разработка автономного буя для мониторинга водной поверхности на месторождениях, где используется метод кучного выщелачивания.

На текущем этапе исследования требовалось решить следующие задачи:

– смоделировать 3D модель ГНСС-буя в соответствии с условиями эксплуатации и разработать соответствующую спецификацию для его изготовления;

– напечатать 3D модель ГНСС-буя на основе разработанной спецификации;

– оснастить ГНСС-буй модулями для мониторинга водной поверхности;

– выполнить настройку коммуникационных связей между модулями ГНСС-буя и программным обеспечением;

В настоящий момент спроектирована и напечатана 3D модель ГНСС-буя, учитывающего требования к внешним воздействиям и легкости в эксплуатации на месторождениях. Конструкция буя учитывает эргономику и спроектирована для удобства транспортировки и использования его на месторождениях. Внутри буя смоделировано пространство для оснащения его недорогими ГНСС приемниками фирмы U-blox для организации удаленного мониторинга. На этапе тестирования выполнение настройки коммуникационных связей между модулями ГНСС-буя и программным обеспечением.

Во время летнего периода авторами планируется провести полевые испытания прототипа, оснастить ГНСС-буй устройствами для мониторинга содержания взвеси, а также содержания Ph среды водного объекта, где будет установлен ГНСС-буй.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев
© Д. О. Степеев, Д. В. Колодин, С. М. Малороссиянов, 2026

УДК 004.932
Д. А. Суров, В. С. Давиденко, А. С. Коровченко, СГУПС

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ГЕНЕРАЦИИ МИНИАТЮР ДЛЯ МЕДИА

Современная видеоплатформа YouTube насчитывает более 500 часов загружаемого контента в минуту. В условиях столь высокой конкуренции миниатюра или превью видео является ключевым фактором кликабельности: по данным исследований, 68% пользователей выбирают видео именно по обложке. Ручное создание качественной миниатюры требует навыков дизайна и занимает от одного до двух часов работы в специализированных редакторах, таких как Photoshop. Большинство авторов вынуждены жертвовать качеством обложки ввиду недостатка времени и ресурсов. Таким образом, задача автоматической генерации тематических превью с применением технологий искусственного интеллекта является актуальной как с практической, так и с научно-технической точки зрения.

Цель исследования – разработать программный модуль, автоматически генерирующий тематические YouTube-миниатюры на основе ссылки на видео с использованием мультимодальных моделей искусственного интеллекта.

Задачи, решаемые в работе: извлечение метаданных видео по URL через YouTube oEmbed API; формирование детального промпта для диффузионной модели с помощью крупной языковой модели (LLM); синтез изображения миниатюры в разрешении 1280×720 пикселей; реализация режима встраивания лица пользователя с сохранением идентичности (Identity Preserving); наложение текста поверх изображения через Canvas API; разработка встраиваемого виджета и серверной прокси-архитектуры на базе Cloudflare Workers.

Разработанный модуль реализует полный конвейер генерации миниатюр: от получения URL-адреса видео до формирования готового изображения для загрузки или публикации.

Архитектура системы включает три уровня: клиентский интерфейс на HTML5/CSS3/Vanilla JS, бессерверный прокси-слой на Cloudflare Workers и облачный конвейер обработки через fal.ai API.

Для анализа контекста видео и формирования структурированного промпта применяется модель Gemini 2.5 Flash. Модель возвращает JSON-объект, содержащий поле image_prompt для диффузионной модели, overlay_text с предлагаемым текстом миниатюры, а также параметры позиционирования и цветовой схемы. Генерация изображений выполняется диффузионной моделью FLUX/dev в режиме text-to-image или img-to-img. Для встраивания лица пользователя в сцену используется модель PuLID (Identity Preserving), обеспечивающая сохранение черт внешности при изменении окружения и стилистики изображения.

Модуль поддерживает три режима генерации: Default – тематическое превью по метаданным видео без фото пользователя; Insert me – встраивание лица пользователя в сцену с занятием 40–60% кадра; Style ref – перенос визуального стиля эталонного изображения на сгенерированное превью. Постобработка реализована через Canvas API: изображение приводится к разрешению 1280×720 пикселей, поверх него накладывается текст с настраиваемыми параметрами шрифта и обводки. Пользователю предоставляется возможность скачать результат, скопировать или опубликовать его по персистентной ссылке, хранящейся в fal.ai Storage.

Сравнение с существующим решением clip.opus.pro показало, что разработанный модуль превосходит конкурента по ряду ключевых функций: поддержка Identity Preserving-генерации, перенос стиля через img2img, встраиваемый виджет для любого сайта через Webflow embed, а также открытый исходный код для возможности самостоятельного развёртывания.

В ходе работы реализован полный конвейер автоматической генерации YouTube-миниатюр: от извлечения метаданных видео до получения готового изображения с наложенным текстом. Применение мультимодального стека ИИ (Gemini 2.5 Flash, FLUX/dev, PuLID) в совокупности с бессерверной архитектурой Cloudflare Workers позволило создать масштабируемое решение без необходимости содержания собственной серверной инфраструктуры. Перспективы развития включают анализ видеоряда, A/B-тестирование кликабельности генерируемых превью, поддержку мультиязычности и интеграцию с YouTube Studio API.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент И. В. Мжельская
© Д. А. Суров, В. С. Давиденко, А. С. Коровченко, 2026

УДК 004.9
Д. П. Суров, В. А. Давиденко, А. Ю. Коровченко, СГУПС

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ГНЕЗДОВАНИЯ САВКИ

Савка (Oxyura leucocephala) занесена в Красную книгу Российской Федерации. На территории страны насчитывают не более 500 гнездящихся пар. Единственным центром разведения савки в неволе является Новосибирский зоопарк имени Р.А. Шило, где с 2013 года налажено размножение, а с 2018 года птиц выпускают в дикую природу. Зоопарк совместно с Институтом систематики и экологии животных СО РАН разработал аппаратный комплекс для мониторинга условий в гнездах. В состав комплекса входят датчик внешней среды (температура, влажность, давление), весовая платформа и устройство «Умное яйцо», фиксирующее ориентацию и температурное поле по контуру яйца. Приборы непрерывно передают телеметрию на сервер. Ручной разбор накопленных временных рядов занимает слишком много времени, поэтому требуется программный модуль для автоматической обработки и анализа поступающих данных.

Цель исследования состоит в разработке программного модуля, который автоматически обрабатывает потоки телеметрических данных с датчиков, выделяет поведенческие события уток и предоставляет результаты анализа через веб-интерфейс.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1) реализована робастная предобработка временных рядов с датчиков массы, температуры и инерциального модуля;

2) разработан алгоритм детекции событий на основе конечных разностей и адаптивного порога;

3) создан механизм классификации событий «заход» и «сход» утки с гнезда;

4) реализовано преобразование кватернионов ориентации яйца в углы Эйлера для автоматического обнаружения переворотов;

5) построен веб-интерфейс визуализации результатов.

Модуль реализован на платформе .NET 8 (C#). Для хранения телеметрии и событий используется SQL Server с доступом через Entity Framework Core. Веб-интерфейс построен на Blazor Server. Фоновая обработка запускается по расписанию планировщиком Quartz: воркер считывает новые измерения, запускает пайплайн анализа и записывает обнаруженные события обратно в базу данных.

Архитектура модуля строится по принципу однонаправленных зависимостей. Ядро содержит модели и контракты. Слой бизнес-логики включает сервисы численных методов, статистических агрегатов, выделения и классификации событий. Фасадный слой объединяет вызовы сервисов для фонового воркера и веб-интерфейса.

Модуль обрабатывает три класса сигналов: массу гнезда (граммы), температуру с четырех датчиков (°C) и кватернионы ориентации с инерциального модуля. Каждый класс имеет характерные помехи: для массы это выбросы при движении утки, для температуры - смещение датчика и высокочастотный шум, для кватернионов - вибрационный шум. Ни один ряд не используется напрямую без предобработки.

Пайплайн обработки состоит из шести этапов. Из базы данных загружаются новые измерения. К временному ряду применяется медианный фильтр, устраняющий импульсные выбросы без искажения формы сигнала:

$$\hat{y}_n = median\left(x_{n-k}\ ,\ldots,x_{n+k}\right),\ k=\left[w/2\right].$$

Медиана устойчива к одиночным выбросам, в отличие от среднего арифметического.

Далее вычисляются первая и вторая конечные разности. Первая показывает скорость изменения величины, вторая усиливает резкие изломы. Адаптивный порог определяется по формуле $\theta=\mu+\lambda\cdot\sigma$, где μ и σ вычисляются по модулям второй разности, а λ задает чувствительность (λ = 2,0 по умолчанию). Такой подход не требует ручной калибровки под каждый датчик.

Участки превышения порога группируются в событийные интервалы и объединяются, если пауза между ними меньше параметра d_{max}, задающего максимальную паузу внутри одного поведенческого акта утки. Каждое событие классифицируется по изменению массы гнезда: рост массы означает заход утки, уменьшение – сход. Классификация опирается на сравнение двух медиан и не требует обучающей выборки.

Для анализа ориентации яйца кватернионы преобразуются в углы Эйлера по схеме Tait-Bryan ZYX. Рабочей осью выбран крен (roll). К угловому ряду применяется тот же пайплайн детекции, что позволяет автоматически фиксировать перевороты яйца. Утка переворачивает яйцо 4–8 раз в сутки; без этого зародыш прилипает к скорлупе. Зная частоту и углы переворотов, можно точнее настраивать инкубатор для брошенных кладок.

Веб-интерфейс отображает графики временных рядов и карточки статистических агрегатов. Для совместного отображения величин с разными единицами применяются линейная интерполяция на единую временную сетку и min-max нормализация в диапазон [0, 1]. На сайте доступна трехмерная модель яйца с интерактивным температурным полем.

Разработан программный модуль, который автоматически обрабатывает телеметрию трех типов датчиков, выделяет и классифицирует поведенческие события, обнаруживает перевороты яйца и формирует аналитические отчеты через веб-интерфейс. Пайплайн детерминирован и воспроизводим. Число настраиваемых параметров сведено к трем: λ, w и d_{max}. Модуль внедрен в систему мониторинга Новосибирского зоопарка и используется для анализа

данных с гнезд савки. В перспективе планируется накопить размеченный сезонный набор данных и внедрить статистические модели для обнаружения аномалий.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. С. Кочетков
© Д. П. Суров, В. А. Давиденко, А. Ю. Коровченко, 2026

УДК 519.6
Д. П. Суров, В. А. Давиденко, А. Ю. Коровченко, СГУПС

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДАТЧИКОВ «УМНОГО» ЯЙЦА В ЗАДАЧЕ МОНИТОРИНГА ИНКУБАЦИИ

Изучение репродуктивного поведения исчезающих видов водоплавающих птиц требует непрерывного сбора данных непосредственно из гнезда. Для этих целей специалистами Сибирского государственного университета путей сообщения совместно с Новосибирским зоопарком имени Р. А. Шило создано устройство «Умное яйцо», оснащенное инерциальным модулем (IMU) и четырьмя термодатчиками по контуру корпуса. Прибор размещается среди настоящих яиц и каждые три минуты передаёт по Bluetooth кватернион пространственной ориентации, четыре значения температуры и уровень заряда. Параллельно весовая платформа под гнездом записывает массу с более высокой частотой. В итоге формируются три группы дискретных временных рядов с различными частотами опроса, единицами измерения и характером помех. Объем накапливаемых за сезон инкубации данных исключает их ручной разбор, что обуславливает потребность в формализованном математическом аппарате.

Цель исследования – построение цепочки математических преобразований, которая переводит сырые показания датчиков «Умного яйца» в набор датированных поведенческих событий утки (заход на гнездо, сход, переворот яйца) без участия оператора.

Решаемые задачи: 1) выполнить переход от четырёхкомпонентного кватерниона ориентации к одномерному угловому ряду через разложение Эйлера и обеспечить корректность вычисления разностей на окружности; 2) обосновать выбор медианного фильтра в качестве робастного метода подавления импульсных помех; 3) построить дискретные аналоги скорости и ускорения на основе конечных разностей первого и второго порядка; 4) предложить адаптивную схему порогообразования, не требующую ручной настройки под конкретный датчик; 5) сформулировать правила слияния близких интервалов превышения порога с учётом биологической природы наблюдаемых процессов.

Ориентация яйца описывается единичным кватернионом $q = q_0 + q_1 i + q_2 j + q_3 k$, принадлежащим группе вращений $SO(3)$. Четыре компоненты избыточны для одномерного анализа, поэтому выполняется переход к углам Эйлера по конвенции Tait-Bryan *ZYX*. Поскольку продольное вращение яйца наиболее информативно, рабочим сигналом выбран угол крена: $roll = \operatorname{arctg}\left(2\left(q_0 q_1 + q_2 q_3\right), 1 - 2\left(q_1^2 + q_2^2\right)\right)$. Угловые величины определены на окружности, и наивная разность $\beta - \alpha$ при пересечении границы ±180° дает скачок, кратный полному обороту. Для устранения этого артефакта применяется нормализация кратчайшей дуги: $\delta = \left(\left(\beta - \alpha\right) + 180° \bmod 360°\right) - 180°$. Ряд $\{\delta_n\}$ отражает мгновенную угловую скорость поворота яйца.

Перед дальнейшей обработкой каждый временной ряд (масса, температура, крен) проходит через нелинейный медианный фильтр со скользящим окном шириной *w*: $y_n = median\left\{x_{n-k}, ..., x_{n+k}\right\}$, $k = \left[w/2\right]$. Выбор медианы вместо среднего арифметического обусловлен свойством робастности: единичный импульсный выброс не смещает центральное значение выборки. При этом фронты резких переходов сохраняются без размытия.

Из отфильтрованного ряда извлекаются дискретные аналоги производных. Первая конечная разность $\Delta^1 x_n = x_n - x_{n-1}$ характеризует мгновенную скорость изменения измеряемой величины. Модуль второй разности $\left|\Delta^2 x_n\right| = \left|\Delta^1 x_n - \Delta^1 x_{n-1}\right|$ выступает аналогом ускорения: его локальные максимумы совпадают с моментами резкого изменения режима, например с посадкой или взлётом утки.

Порог срабатывания вычисляется адаптивно по формуле $\theta = \mu + \lambda\sigma$, где μ – среднее, σ – среднеквадратичное отклонение ряда $\{|\Delta^2 x|\}$, а λ – безразмерный множитель, управляющий чувствительностью.

При λ = 2,0 достигается баланс между полнотой обнаружения и количеством ложных срабатываний. Поскольку μ и σ пересчитываются для каждого датчика отдельно, порог автоматически учитывает индивидуальный уровень шума.

Отсчеты, превысившие порог, бинаризуются ($b_n = 1$ при $\left|\Delta^2 x_n\right| > \theta$, иначе 0). Связные серии единиц формируют кандидаты в события. Два соседних интервала сливаются, если временной зазор между ними не превышает параметра d_{max}. Биологический смысл этого ограничения: кратковременная пауза в активности утки не означает нового события, а является частью единого поведенческого акта. Тип события определяется сопоставлением медиан массы до и после обнаруженного интервала: увеличение массы означает посадку на гнездо, уменьшение – уход.

Описанная цепочка (фильтрация → конечные разности → порог → слияние интервалов) применяется повторно к угловому ряду крена для обнаружения переворотов яйца. Биологическая значимость переворотов высока: утка совершает их 4–8 раз за сутки, и без этих манипуляций зародыш срастается со скорлупой. Полученное расписание переворотов может быть воспроизведено в инкубаторе для спасения брошенных кладок.

В работе предложена и реализована замкнутая математическая схема обработки телеметрии «Умного яйца». Схема контролируется тремя параметрами (λ, w, d_{max}), каждый из которых допускает содержательную интерпретацию. По результатам полевых испытаний в сезоне 2025 года аппарат корректно идентифицирует события посадки, схода и переворота яйца. Направления развития: накопление размеченных данных за полный сезон, добавление фильтра Калмана при появлении динамической модели и спектральный анализ при достаточной длине рядов.

Научный руководитель – старший преподаватель Т. С. Зайцева
© Д. П. Суров, В. А. Давиденко, А. Ю. Коровченко, 2026

УДК 528.91
Г. В. Сутурин, СГУГиТ

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВИСА ИНТЕРПОЛЯЦИИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Актуальность разработки обусловлена стремительным ростом объемов геопространственных данных, используемых при решении задач геодезии, картографии, геоинформатики и смежных областей. В современных условиях возрастает потребность в инструментах, позволяющих не только хранить и визуализировать данные, но и эффективно выполнять их обработку с целью построения непрерывных пространственных моделей.

Одним из ключевых методов обработки пространственных данных является интерполяция, позволяющая оценивать значения в точках, где непосредственные измерения отсутствуют. Интерполяционные методы широко применяются при построении цифровых моделей рельефа, анализе геофизических и экологических показателей, а также при решении прикладных

геодезических задач. Повышение точности и скорости интерполяции является важной задачей в условиях увеличения объемов исходных данных.

Существующие геоинформационные системы обладают широкими возможностями, однако зачастую требуют специализированной подготовки пользователя, имеют ограниченную гибкость при сравнении различных методов интерполяции и не ориентированы на автоматизированный выбор оптимального алгоритма.

В рамках данной работы разрабатывается веб-сервис для интерполяции геопространственных данных, обеспечивающий возможность применения различных методов, включая метод обратных расстояний (IDW), линейную интерполяцию, метод ближайшего соседа, метод кубической интерполяции, а также метод кригинга. Реализация нескольких методов позволяет проводить их сравнительный анализ и выбирать наиболее подходящий в зависимости от характеристик исходных данных.

Ключевой особенностью разрабатываемого сервиса является реализация механизма автоматического выбора оптимального метода интерполяции. Для этого предусматривается разбиение исходных данных на обучающую и тестовую выборки с последующей оценкой точности интерполяции с использованием метрик, таких как среднеквадратическая ошибка. Это позволяет повысить достоверность получаемых результатов и снизить влияние субъективного выбора метода пользователем.

Дополнительно в работе реализуются подходы к оптимизации вычислений, в частности ограничение количества учитываемых соседних точек при интерполяции, что позволяет существенно сократить вычислительные затраты при обработке больших массивов данных. Также учитываются геодезические особенности исходных данных, включая расчет расстояний с учетом кривизны Земли, что повышает точность результатов при использовании географических координат.

На текущем этапе разработки реализована внутренняя часть сервиса, включающая алгоритмы интерполяции, обработку входных данных и формирование регулярных сеток. Реализован набор функций для выполнения вычислений, а также предусмотрена возможность выбора метода интерполяции и получения результирующего поля значений.

Визуализация результатов, пользовательский интерфейс и развертывание веб-сервиса на удаленных вычислительных ресурсах в настоящее время находятся в стадии разработки. Для полноценного использования сервиса требуется реализация фронтенд-части, обеспечивающей интерактивное взаимодействие пользователя с системой, а также проведение работ по оптимизации и тестированию программного обеспечения.

В результате выполнения работы создается прототип веб-сервиса, предназначенного для интерполяции геопространственных данных, который может быть использован как основа для дальнейшего развития и внедрения в практические задачи геодезии и смежных областей.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент И. Е. Дорогова
© Г. В. Сутурин, 2026

УДК 004.45
Д. С. Таран, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КАТАЛОГИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ БИБЛИОТЕКОЙ 3D-МОДЕЛЕЙ

В течение последних лет рынок, который связан с аддитивными технологиями в России, постоянно увеличивается в объеме. По сведениям из отраслевых исследований, показатели роста этого рынка составляют приблизительно 30 процентов ежегодно. Увеличивается число лиц, которые применяют 3D-принтеры, включая частных лиц, промышленные объекты и образовательные организации. Но программные продукты, которые существуют сейчас, не удовлетворяют нужды людей в том, чтобы приводить коллекции 3D-моделей в систему и контролировать печать. Пользователи хранят файлы в файловой системе без определенного порядка, не имеют общей базы метаданных, с трудом находят нужные модели среди большого количества файлов

и не обладают статистикой их применения. Если у пользователя есть эффективный инструмент, он работает с моделями быстрее и обеспечивает высокое качество производства, из чего следует значимость этого исследования.

Целью работы является создание программного обеспечения, которое предназначено для управления библиотекой 3D-моделей и включает в себя функции для каталогизации, поиска и наблюдения за процессом печати.

Для достижения этой цели были выполнены следующие задачи:

– разработать систему, которая хранит 3D-модели структурированно и поддерживает метаданные, к которым относятся теги, параметры печати, история применения и статусы.

– реализовать функции для поиска и фильтрации, которые работают по названиям, тегам, описаниям, статусам печати и датам, когда файлы были добавлены.

– создать удобный интерфейс пользователя, в котором есть функции для управления проектами, включая визуальный просмотр.

В данной работе исследуется процесс, который необходим для управления базой 3D-моделей. Если человек использует 3D-принтер, он хранит файлы в разных каталогах в произвольном порядке. Для каждого объекта существуют характеристики: его имя, объем данных и момент сохранения. Дополнительно для процесса создания физического объекта требуются сведения о длительности работы, количестве сырья, конфигурации оборудования и текущем состоянии процесса.

С помощью программы можно открывать 3D-модели, которые имеют форматы STL, OBJ и 3MF. Пользователь может изменять информацию об объекте: присваивать метки, писать пояснения и устанавливать изображения для предварительного просмотра. Для распределения объектов по группам в приложении существуют директории. Человек может добавлять новые папки или изменять расположение моделей в них. И в системе присутствуют разделы «Напечатанные» и «Ожидают печати», которые распределяют файлы по их состоянию автоматически.

Функции для контроля за результатом позволяют указывать завершенные задачи. Когда статус меняется, на экране появляется окно для ввода данных. В нем следует выбрать устройство, время работы и объем потраченного пластика. И к записи можно добавить файл, который содержит параметры для настройки принтера. Когда пользователь выбирает модель, система показывает все введенные данные в специальной боковой панели. Для поиска моделей предусмотрено несколько параметров. Использование поиска позволяет находить объекты, если вводить их названия, теги или текстовые описания.

По результатам анализа конкурентной среды этот продукт имеет функции, которые отсутствуют у других программ на рынке. Когда существующие решения позволяют только хранить и публиковать модели, данная программа обеспечивает выполнение всех этапов 3D-печати. В ней есть инструменты, которые отслеживают статусы, учитывают количество материалов и затраченное время, а также изменяют настройки принтера. Из-за локальной архитектуры данные остаются полностью конфиденциальными и не зависят от интернет-соединения.

Научный руководитель – старший преподаватель А. А. Шарапов

© Д. С. Таран, 2026

УДК 338

Т. Ю. Таскина, СГУГиТ

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УЧЕНИЕ А. СМИТА

Актуальность темы исследования заключается в необходимости изучения исторической парадигмы развития экономических отношений.

Цель исследования – изучить особенности экономического учения А. Смита и определить направление его влияния на современную экономику.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить главные научные работы основателя школы политической экономии; провести анализ основных идей А. Смита; оценить уровень влияния тех идей на современную экономическую мысль.

Основоположник классической школы А. Смит (1723–1790) в труде «Исследование о природе и причинах богатства народов» (1776) заложил фундамент политической экономии как науки, отвергнув меркантилизм.

«Экономический человек» и «невидимая рука»: индивидуальная погоня за личной выгодой неосознанно служит общественному благу, причем эффективнее, чем прямое госрегулирование.

Разделение труда: ключевой фактор роста благосостояния (рост квалификации, экономия времени, изобретения). Глубина специализации зависит от широты рынка.

Теория стоимости и доходов: различение потребительской и меновой стоимости. Доходы делятся на заработную плату (вознаграждение за труд), прибыль (доход на капитал) и ренту (плата за землю).

Теория капитала: деление на основной (машины, здания) и оборотный (деньги, сырье, продукция).

Роль государства (принцип laissez faire): государство не вмешивается в хозяйственную жизнь, а лишь охраняет собственность, обеспечивает оборону, правосудие и создает общественные институты (дороги, образование).

Концепция «невидимой руки» лежит в основе теории рыночного равновесия и современных представлений о конкуренции.

Принцип разделения труда остается базой организации производства (от конвейера до глобальных цепочек создания стоимости).

Идеи Смита о налогообложении, свободной торговле и ограниченной роли государства определили политику экономического либерализма многих стран.

Учение Смита задало парадигму для последующих школ (рикардианство, неоклассика) и остается точкой отсчета при анализе эффективности рыночных механизмов.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент, О. В. Крутеева

© Т. Ю. Таскина, 2026

УДК 004.94

С. А. Татауров, МАОУ СОШ №216

VR-ТРЕНАЖЕР ЭВАКУАЦИИ ИЗ АУДИТОРИИ CO-WORKING В МАОУ СОШ № 216

В школьных буднях сигнал пожарной тревоги может застать нас не в кабинете с учителем, а в актовом зале, co-working, столовой, библиотеке и т.п. Именно эта ситуация послужила идеей для моего проекта. Создание тренажёра по эвакуации из co-working МАОУ СОШ № 216 с применением VR-технологий.

Для обучения школьников безопасной эвакуации перспективно использовать виртуальные тренажёры – как дополнение к традиционным противопожарным тренировкам. Они позволяют погрузить ребёнка в реалистичное виртуальное пространство и отработать необходимые действия.

В работе представлены нормативные документы о пожарной безопасности и алгоритмы действия в чрезвычайной ситуации в МАОУ СОШ № 216. Описан процесс разработки тренажера:

– создание моделей в Blender;

– разработка кода в среде Varwin;

– озвучивание и встраивание аудио инструкций;

– добавление звукового сопровождения в итоговый продукт.

Тренажер может полноценно использоваться по назначению администрацией образовательной организации, так как содержит в себе обучающий процесс эвакуации в случае

возгорания в co-working и тестирование полученных знаний в процессе использования инструкций тренажера.

Научный руководитель – учитель математики высшей категории О. С. Велетень

© С. А. Татауров, 2026

УДК 502.34

U. E. Timofeeva, SSUGT

GIS AND ECOLOGY

Geoinformation systems (GIS) are one of the key tools for solving environmental problems today. The use of GIS in ecology contributes to the formation of a responsible attitude towards the environment and the introduction of practices for the balanced use of natural resources. Studying this topic contributes to sustainable development (caring for the planet's nature and resources, developing the economy and improving people's quality of life).

The purpose of the study is to analyze the appropriate use of GIS in solving environmental problems.

Research objectives:

1. Analyze the key dates of GIS development.
2. Consider the tasks that GIS solves in the field of ecology.
3. To assess the current state and areas of application of GIS and ecology in Russia.
4. Study the basic terms of this topic.
5. To develop a conceptual scheme "GIS in the environmental monitoring system" and an information booklet "GIS and ecology" to update the research topic.

The paper uses methods of generalization of information and analysis of scientific publications.

The key dates of the development of geoinformation systems include events related to the origin of GIS, the development of the industry in different periods, standardization in the field of GIS and modern achievements. The following key dates can be highlighted:

1986 - creation of the geographic information system MapInfo;

July 1, 2004 – the beginning of GOST R 52155-2003 — "Geographical information systems, federal, regional, municipal. General technical requirements".

September 14, 2017 – GOST R 57668-2017 "Spatial data. Metadata. Part 1".

Geoinformation systems are used to solve the following tasks in the field of ecology: monitoring natural resources and protected areas, assessing pollution, restoring the habitat of various species of animals and plants, studying the dynamics of changes in the environmental situation, and obtaining comprehensive assessments of the state of environmental objects.

The GIS sector in Russia is in a transformation mode. The domestic GIS market is already quite independent and does not depend on foreign software vendors.

In the field of ecology, GIS is used to study climate change, groundwater, and assess human impacts on nature. For example, in 2021, Rosatom developed the Logos Hydrogeology system, which can be used to assess the impact of man-made objects on groundwater and soil.

On August 4, 2023, a law was passed prohibiting government agencies and a number of organizations from using foreign geographic information systems, technologies, and tools to process spatial data. The law obliges to use exclusively domestic geographic information systems, tools and technologies that meet established standards.

As an example, the following areas of GIS application in ecology can be distinguished: assessment of atmospheric air quality (maps of the concentration of harmful substances), monitoring of water resources (combining data on the chemical composition of water, temperature, biological indicators and the presence of pollutants), control of land and vegetation (agroecology, forestry and protection of land resources), monitoring of protected areas territories (collection and management of data from protected areas), prevention and elimination of environmental threats. In case of emergency situations, such as oil spills, fires, and chemical leaks, GIS allows you to quickly collect all available data and display it on a map of potential affected areas.

The main terms of this topic are: GIS, ecology and environmental monitoring.

GIS is an information system that collects, stores, processes, accesses, displays, and distributes spatially coordinated data.

Ecology is a branch of biology about the interactions of living organisms with each other and with their environment, studying the state of the environment, ways to prevent and eliminate its pollution.

Environmental monitoring is a system of regular observations and assessment of the state of the environment in order to identify changes caused by both natural processes and anthropogenic activities.

In the course of the research, a conceptual scheme "GIS in the environmental monitoring system" was developed, which reflects how geoinformation systems are integrated into the environmental monitoring system and what functions they perform at each stage. An information booklet "GIS and Ecology" was also produced to update the research topic.

Thus, this study shows that Geoinformation systems are becoming an integral part of the modern system of environmental monitoring and management of natural resources. GIS allows you to monitor the state of the environment, create maps of various topics with subsequent updating of data, and track the dynamics and scale of changes.

Scientific advisor – Senior Lecturer, N. B. Perunova

© U. E. Timofeeva, 2026

УДК 338

Д. С. Трофимович, СГУГиТ

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЛИТЕРАТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ КВЕСТ-ЭКСКУРСИИ ПО НОВОСИБИРСКУ)

В условиях цифровой трансформации и смены поколенческих моделей потребления традиционные форматы знакомства с культурным наследием теряют эффективность. Современная аудитория, особенно молодое поколение, ожидает интерактивных, персонализированных и эмоционально насыщенных форматов взаимодействия с историей и культурой.

В контексте российских реалий проблема стоит особенно остро: существует разрыв между богатым литературным наследием регионов и отсутствием адаптированных к современной аудитории форматов его презентации. Новосибирск, обладая наследием таких писателей, как Юрий Магалиф («сибирский сказочник»), до настоящего времени не имел интерактивных туристских продуктов, объединяющих литературное, архитектурное и историческое наследие в едином нарративе.

Цель исследования заключается в обосновании эффективности геймификации как инструмента популяризации литературного наследия через разработку и апробацию модели городской квест-экскурсии, интегрирующей нематериальное культурное наследие (литературное творчество) с материальными объектами городской среды.

К задачам исследования следует отнести:

– анализ теоретико-методологических основ применения геймификации в культурно-познавательном туризме;

– выявление ключевых игровых механик, релевантных для трансформации литературного наследия в интерактивный формат.

– разработку модели квест-экскурсии «Жаконя. Возвращение в Новосибирск» на основе литературного наследия Юрия Магалифа.

Геймификация определяется как использование игровых элементов в неигровых контекстах. В сфере культурного наследия геймификация решает ключевую проблему: поиск баланса между сохранением аутентичности объектов наследия и их презентацией через современные интерактивные форматы.

Ключевая научная проблема заключается в методах трансформации нематериального культурного наследия (литературных произведений, биографий писателей) в игровые нарративы.

В работе была разработана модель квест-экскурсии «Жаконя. Возвращение в Новосибирск». Проект представляет собой пешеходный маршрут по центральным и историческим районам Новосибирска, объединяющий в едином нарративе литературное наследие Юрия Магалифа, архитектурные памятники (объекты А.Д. Крячкова) и ключевые точки исторического ландшафта. Маршрут включает пять локаций: Ж/д вокзал «Новосибирск-Главный», Красный проспект 38, ул. Фрунзе 11, набережная реки Обь, ул. Юрия Магалифа в Заельцовском районе.

На каждой локации участники выполняют игровые задания от персонажей книги (Кота-обманщика, Сороки-белобоки), отвечают на краеведческие вопросы и собирают коллекционные наклейки. Финальная точка – сборка пазла «Золотой ключик» у театра «Глобус», символизирующая завершение путешествия.

В проекте были использованы следующие игровые механики:

– система накопительного прогресса (наклейки, сбор пазла) – реализует механику коллекционирования и визуализации достижений;

– поэтапное прохождение локаций с возрастающей сложностью – механика уровней, поддерживающая интерес;

– ролевое взаимодействие с персонажами литературного произведения – механика погружения и эмпатии;

– творческие и поисковые задания – активизация когнитивных процессов и физической активности.

Разработанная модель квест-экскурсии «Жаконя. Возвращение в Новосибирск» демонстрирует воспроизводимый подход к трансформации литературного наследия в интерактивный туристский продукт. Модель базируется на трех ключевых принципах: интеграция нематериального и материального наследия в едином нарративе; использование «точечной иммерсивности» без сложного технического оснащения; адаптация под целевую аудиторию (дети 7-12 лет, семейные группы).

Практическая значимость исследования заключается в создании готового к внедрению туристского продукта, обеспеченного полным комплектом методической документации (технологическая карта, маршрутные листы, туристическая карта, сценарии взаимодействия на локациях), что позволяет тиражировать модель в других регионах.

Особую ценность проекту придает его долгосрочный социальный потенциал. В настоящее время единственный памятник Юрию Магалифу находится на Заельцовском кладбище, в то время как центральная часть города не имеет монумента, посвященного писателю. Реализация квест-экскурсии демонстрирует общественный запрос на присутствие образа писателя в культурном пространстве города и может стать первым этапом инициативы по установке памятника «сибирскому сказочнику» в доступном для жителей и гостей города месте.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева

© Д. С. Трофимович, 2026

УДК 004.4

Е. Д. Труфанова, СГУГиТ

МОДЕРНИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СОЗДАНИЕ МЕХАНИЗМОВ АВТОРИЗАЦИИ В ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ

Актуальность темы заключается в необходимости перехода системы поддержки обзвонов СГУГиТ от монолитных и слабоструктурированных архитектур клиентского приложения к масштабируемому и легко поддерживаемому решению, обеспечивающему высокую надежность кода и безопасность пользовательских данных.

Целью разработки является полный рефакторинг архитектуры клиентской части приложения и внедрения стандартизированных протоколов авторизации и хранения данных.

Задачей исследования проекта стало проведение полной декомпозиции кода и внедрение механизма авторизации на базе современных криптографических библиотек.

Ранее рассматриваемая система обзвонов СГУГиТ характеризовалась отсутствием четкой архитектурной логики, что приводило к высокой связности компонентов и затрудняло масштабируемость. Основным вектором модернизации стала декомпозиция клиентской части приложения.

Так были введены слои приложения, включающие директории:

– api – описание сервисов и базовых конфигураций запросов,
– components – переиспользуемые UI-компоненты,
– hooks – пользовательская бизнес-логика,
– pages – представление компонентов в конечные экранные формы – страницы,
– store – конфигурация частей RTK (Redux ToolKit) для глобального хранения состояний приложения,
– types – описание типов компонентов и запросов TypeScript.

Вторым же этапом являлась реализация системы авторизации с поддержанием всех норм безопасности хранения и эксплуатации пользовательских данных, для чего был выбран механизм JSON Web Token (JWT). JWT позволяет реализовать stateless-архитектуру, при которой сервер не хранит состояние сессии между запросами, сам выделяемый токен авторизации и его время сессии находятся внутри HttpOnly Cookie (куки), которые на уровне браузера защищены от несанкционированного просмотра и вмешательства, все состояние хранится в клиентской части, а HttpOnly Cookie защищают все пользовательские данные от XSS и CSRF атак.

HttpOnly Cookie – это структурированный набор данных в формате «ключ-значение», который сервер отправляет браузеру в заголовках HTTP-ответа для сохранения и запоминания их на стороне клиента и последующей идентификации пользователя по этим сохраненным данным.

Полный процесс авторизации включает в себя:

– хэширование паролей на стороне сервера с использованием библиотеки Bcrypt, что предотвращает утечку данных в случае компрометации базы данных;
– валидацию и управление токенами с помощью библиотеки Passlib, которая обеспечивает поддержку современных криптографических стандартов;
– сохранение состояния авторизации в ReduxToolKit с автоматическим обновлением заголовков запросов.

Подобная модернизация в конечном счете позволила мигрировать систему обзвонов из состояния устаревшего legacy-кода в расширяемую и масштабируемую среду.

Таким образом, переход к модульной архитектуре и внедрение современных библиотек авторизации повысило поддерживаемость кода и уровень безопасности всего приложения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, зав. кафедрой Т. Ю. Бугакова
© Е. Д. Труфанова, 2026

УДК 520
А. А. Угловский, В. О. Моисеева, О. С. Беднова, НГАСУ (Сибстрин)

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Актуальность: современные мегаполисы и прилегающие к ним территории сталкиваются с серьезными экологическими вызовами. В Новосибирской области зафиксированы превышения норм содержания NO2, CO и пыли. Кроме того, проблема просадки грунтов в центре города и угроза возгорания торфяников в области требуют высокоточного пространственного контроля. Традиционные методы мониторинга не всегда обеспечивают необходимую оперативность и детализацию, что делает интеграцию геодезических технологий в экологическую сферу критически важной для обеспечения безопасности населения.

Цель исследований: обосновать и продемонстрировать эффективность применения современных геодезических методов для комплексной оценки, мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды в условиях городской агломерации и природных экосистем.

Основные задачи:

– осуществить высокоточный мониторинг деформаций зданий и грунтов с использованием ГНСС-технологий;

– организовать оперативный сбор данных о состоянии атмосферного воздуха и водных объектов с помощью приведенных данных;

– разработать алгоритм интеграции геодезических данных в ГИС для создания прогнозных моделей экологических рисков.

Содержание работы: в рамках исследования реализован комплексный подход к мониторингу ключевых объектов региона.

Построены карты загрязнения, выявлены «горячие точки» города и определены зоны для приоритетного озеленения.

Выводы: применение геодезических методов обеспечивает фундамент экологической безопасности, создает надежную базу для контроля экологической обстановки в регионе. Переход к постоянному наблюдению позволяет своевременно выявлять и устранять экологические угрозы. Дальнейшее развитие этих технологий и их внедрение в работу городских служб поможет более точно предсказывать изменения в окружающей среде и эффективно защищать природу.

Научный руководитель – старший преподаватель Л. Г. Петрова

© А. А. Угловский, В. О. Моисеева, О. С. Беднова, 2026

УДК 528.2

Я. А. Ударцев, СГУГиТ

УТОЧНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ХРОНОМЕТРИЧЕСКОМУ НИВЕЛИРОВАНИЮ

Одной из актуальных задач современной геодезии является создание единой мировой системы высот, которая позволяла бы однозначно определять вертикальные координаты точек в любом месте Земли.

В 2015 году Международная ассоциация геодезии (International Association of Geodesy, IAG) приняла резолюцию №1, которая определяет концепцию Международной системы отсчета высот (International Height Reference System, IHRS). В рамках IHRS вертикальные координаты точек задаются не метрическими высотами, а геопотенциальными числами. Такой подход привязывает высотную систему непосредственно к гравитационному полю Земли, устраняя проблему разных «нулей» отсчета и накопления ошибок при передаче высот на большие расстояния.

Метод хронометрического нивелирования, основанный на измерении релятивистского смещения частоты атомных стандартов, позволяет определять разности гравитационных потенциалов, а при известных значениях силы тяжести и разности высот. Разности высот, вычисленные по разностям гравитационных потенциалов, не зависят от высоты исходного пункта и, следовательно, от систематической ошибки, связанной с выбором футштока и накоплением ошибок геометрического нивелирования с увеличением расстояния от него. Таким образом хронометрическое нивелирование соответствует концепции IHRS.

Цель работы: теоретически оценить точность формул хронометрического нивелирования и уточнить результаты ранее выполненных экспериментальных определений разности высот.

Для численных экспериментов использовались результаты двух исследований, в которых разность потенциалов определялась посредством геодезических и хронометрических

измерений: в 2015 году на Алтае (перепад высот около 850 м) и в 2022 году в высотном здании ЗСФ ФГУП «ВНИИФТРИ» (перепад высот около 41 м).

Уточнение геодезических измерений на Алтае выполнялось путем замены действительного ускорения силы тяжести g на среднее интегральное значение нормальной силы тяжести γ^{cp}:

$$H_2^{\gamma} - H_1^{\gamma} = \frac{W_1 - W_2}{\gamma_{cp}^{cp}} = \frac{\gamma_2^{cp} \cdot H_2^{\gamma} - \gamma_1^{cp} \cdot H_1^{\gamma}}{\left(\gamma_1^{cp} + \gamma_2^{cp}\right)/2}, \quad (1)$$

где $\gamma_i^{cp} = \gamma_i^0 + \frac{\partial\gamma}{\partial h} \cdot \frac{H_i}{2}$; γ_i^0 – значение нормальной силы тяжести (формула Сомильяна-Пицетти); $\frac{\partial\gamma}{\partial h}$ – нормальный вертикальный градиент силы тяжести (ВГСТ); H_i – геодезическая высота.

Уточнение результатов хронометрических измерений производилось по точной формуле

$$H_2 - H_1 = \frac{(W_2 - W_1)}{(g_1 + g_2)/2} - \frac{(H_2 + H_1)\cdot(g_2 - g_1)}{(g_1 + g_2)} - \left[H_2^2 \cdot \left[\left(\frac{dg}{dh}\right)_2 - \left(\frac{dg}{dh}\right)_1 \right] - \left(H_2^2 - H_1^2\right) \cdot \left(\frac{dg}{dh}\right)_1 \right] / (g_1 + g_2). \quad (2)$$

Формула (2) также применялась при уточнении результатов эксперимента в высотном здании ЗСФ ФГУП «ВНИИФТРИ».

Пересчет геодезических измерений на Алтае по формуле (1) с использованием γ^{cp} уточнил разность нормальных высот на 8,4 см (29,1 %). Пересчёт частотных измерений на Алтае по формуле (2) с использованием γ^{cp} уточнил результат на 32,2 см (55,3 %) относительно γ^0 (без учета ВГСТ); однако в общем случае уточнить частотные измерения не удалось. Для эксперимента в высотном здании ЗСФ ФГУП «ВНИИФТРИ» значимого уточнения не наблюдалось (± 1–2 мм), поскольку влияние ВГСТ (измеренное значение) пренебрежимо мало на небольших перепадах высот, а значит, в подобных условиях допустимо использовать приближённую формулу вычисления разности высот (на современном уровне точности).

В настоящее время погрешности, вносимые приближёнными формулами, на два порядка ниже точности современных хронометрических измерений и на этом уровне несущественны, как и рассмотренные поправки. Однако при переходе на сантиметровый уровень, который становится реальным с появлением прототипов мобильных стандартов частоты и времени с нестабильностью 10^{-18}, возникает необходимость уточнения рабочих формул перехода от геопотенциальных чисел к метрическим высотам в той или иной системе – ортометрической, нормальной или динамической – а значит, эти теоретические поправки будут иметь значение.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке методики математической обработки хронометрических измерений для создания перспективной отечественной сети «Квантовый футшток».

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, Е. Г. Гиенко

© Я. А. Ударцев, 2026

УДК 528.5
А. А. Усольцев, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ФАЗОВОГО ЦЕНТРА ГНСС-АНТЕНН В ФОРМАТЕ ANTEX

Геодезические программные комплексы обладают встроенными механизмами учета калибровок антенн при постобработке измерений, но они все функционируют по принципу «черного ящика», не предоставляя пользователю доступного инструментария для визуального и аналитического контроля применяемых моделей. Отсутствие средств прямого сравнения калибровок приводит к тому, что усложняется анализ влияния калибровок на итоговую точность позиционирования. В этой связи автором было разработано специализированное программное обеспечение Antex Viewer для визуализации и сравнительного анализа параметров фазового центра ГНСС-антенн, основанное на формате ANTEX

Описание формата ANTEX. Основой для моделирования послужил международный стандарт IGS – текстовый формат ANTEX (Antenna Exchange Format) версии 1.4. Формат содержит параметры: смещения фазового центра (PCO) по осям North, East, Up и вариации фазового центра (PCV), представленные как одномерные массивы от зенитного угла (NOAZI) или двумерные сетки, зависящие от зенитного угла и азимута.

Описание утилиты Antex Viewer для отображения параметров ГНСС антенн. Разработанное приложение реализовано на языке Python с использованием библиотек numpy и scipy для математического аппарата, matplotlib для графического рендеринга и tkinter для построения графического интерфейса пользователя. Работа с утилитой производится через интерактивный интерфейс.

Разработанный модуль-парсер осуществляет потоковое чтение файлов стандарта ANTEX 1.4, автоматическое распознавание типов антенн и извлечение данных по всем глобальным навигационным системам и всем частотам систем (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou и др.). Алгоритм обрабатывает сетки PCV и формирует данные для последующей интерполяции.

Программа предлагает следующий набор методов визуального анализа:

– трехмерное моделирование: построение графика фазового центра в сферических координатах, включая режим «купола» с возможностью масштабирования по оси Z для наглядной оценки общих деформаций поля;

– полярная карта: отображение зависимости PCV от азимута и зенитного угла, позволяющей увидеть азимутальную асимметрию антенны;

– двумерные профили: построение сечений диаграммы в главных плоскостях (0°/180° и 90°/270°) с применением сглаживания одномерных массивов.

Ключевой особенностью программного обеспечения является модуль сравнения. Для двух разных калибровок одной антенны вычисляется разностная диаграмма (ΔPCV), для которой определяются абсолютный максимум расхождения сеток и среднее квадратическое отклонение (RMS).

Таким образом, разработанное программное обеспечение переводит работу с файлами ANTEX из плоскости слепого применения в постобработке в сферу полноценного анализа в зависимости от метода их калибровки.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев

© А. А. Усольцев, 2026

УДК 528.5
А. А. Усольцев, СГУГиТ

ОБЗОР МЕТОДОВ КАЛИБРОВКИ ГНСС-АНТЕНН

Высокая точность при спутниковых геодезических измерениях невозможна без учета положения фазового центра антенны. Координаты фазового центра антенны (смещение среднего

фазового центра – PCO, Phase Center Offset) и пространственные вариации (PCV, Phase Center Variations) зависят от частоты сигнала, азимута и угла возвышения спутника.

В настоящее время отечественный рынок геодезического оборудования насыщен большим количеством ГНСС-приемников и антенн китайского производства. Несмотря на их доступность, многие из этих устройств в силу производственных допусков и несовершенства конструкции обладают нестабильными или неточно определенными параметрами PCO и PCV. Использование усредненных табличных значений формата ANTEX для таких антенн ведет к существенному снижению точности измерений.

Для определения параметров ГНСС-антенн существуют различные методы: относительная и абсолютная калибровка, а также калибровка в безэховой камере.

Относительная калибровка выполняется на сверхкоротком базисе (2-10 м), вследствие чего тестируемая антенна и эталонная антенна наблюдают одни и те же спутники, при образовании двойных разностей фаз определяются параметры тестируемой антенны. В качестве эталонной ГНСС-антенны выступает антенна Dorne Margolin T (AOAD/M_T), при этом считается, что у нее отсутствуют пространственные вариации. Это условие является главным недостатком данного метода, так как её собственные вариации на углах 0-10° достигают 10-15 мм. Сегодня метод применяется только для производственного контроля, а также для контроля в локальных сетях, в которых используется только однотипное оборудование. Относительная калибровка применялась до конца 2006 года.

Абсолютная роботизированная калибровка осуществляется с помощью специального манипулятора. Для определения параметров ГНСС-антенн манипулятор выполняет множественные наклоны и повороты калибруемой антенны вокруг её предполагаемого фазового центра. При использовании данного метода пространственные вариации при известном повороте меняются предсказуемо, а многолучевость при быстром вращении превращается в высокочастотный шум и фильтруется при вычислении одиночных разностей. Точность определения пространственных вариаций по сферическим гармоникам составляет порядка 1 мм.

Калибровка в безэховой камере (БЭК) полностью исключает влияние внешней среды. Помещение экранировано, а стены покрыты пирамидальными поглотителями. Векторный анализатор цепей генерирует искусственный сигнал на рабочих частотах ГНСС и через рупорный излучатель подаёт его на тестируемую антенну, установленную на двухосевом манипуляторе. Принципиальным ограничением метода является эффект ближней зоны: фронт волны от излучателя в камере длиной 5-10 м остаётся сферическим, тогда как от реального спутника он плоский. До введения поправок за ближнюю зону погрешность PCO достигает 2-3 мм; после редукции – 0,5-1,0 мм.

В настоящее время в Российской Федерации существует проблема калибровки антенн, так как подобные роботизированные комплексы не создана, а импортировать из Европейских стран такие системы практически невозможно из санкционной политики, поэтому поиск новых методов калибровки ГНСС-антенн остается открытой и актуальной задачей.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Н. С. Косарев

© А. А. Усольцев, 2026

УДК 7.03(510)

А. А. Утробин, ВСГИК

ГЕОГРАФИЯ КАЛЛИГРАФОВ КИТАЯ

Несмотря на то, что с развитием технологий, во многих странах, каллиграфия уже утратила свое значение, в Китае, по-прежнему, она сохраняет важные функции общества. Во многом это связано с тем, что в Китае сложился «культ предков», по которому все китайцы должны слушаться и уважать старших, сохранять и помнить их историю. В данном случае каллиграфия проявляет интегративную функцию, а также служит связью между всеми поколениями. Для понимания китайской культурной идентичности крайне важно знать и понимать

историю и географию происхождения китайского искусства, а для наглядности отобразить эти места возникновения на карте.

Цель исследований состоит в изучении по различным описательным источникам мест деятельности (провинций) основателей китайской каллиграфии с целью отображения их на карте.

Каллиграфия – это искусство письма и оформления рукописных знаков и слов, которое к тому же считается самостоятельным видом творчества. Главное отличие каллиграфии в западном понимании от китайской заключается в том, что в Китае она неразрывно связана с четырьмя драгоценностями кабинета. Это образное название главных принадлежностей образованного человека: бумаги, кисти, туши и тушечницы. Согласно конфуцианским канонам, каждый «благородный муж» должен уметь писать стихи. Поэтому в Китае было невозможно представить чиновника, художника или учёного без этих четырёх атрибутов.

Говоря о китайской каллиграфии, нельзя не упомянуть основателя китайской письменности. Цан Цзе это мифологический персонаж поэтому его географическая локация отсутствует, однако исследователи предполагают, что его деятельность могла быть связана с провинцией Шаньси, где находится его храм. Ли Сы родился в 280 году в государстве Чу (провинция Хэнань) в городе Шанцай. После эпохи борющихся царств у империи Цинь, была проблема что каждый китайский регион говорил и писал на разных иероглифах. Поэтому было решено провести унификацию письменности, чтобы у китайского языка появился стандарт. Не смотря, на то, что в Китае множество «благородных мужей» занимались письменностью, первым и великим каллиграфом считается Ван Сичжи. Он родился Линьи в провинции Шаньдун. По легенде искусству письма его обучила таинственная госпожа Вей. Позже он переехал в Шаосин (провинция Чжецзян) где он написал знаменитую работу «Предисловие к стихам, собранным в Орхидейном павильоне».

В эпоху Сун (X-XIII века) отличились четыре выдающихся каллиграфов. Цай Сян, чей стиль отличался сдержанной элегантностью и глубокой укоренённостью в древние образцы, родился в Путянь (провинция Фуцзянь). Каллиграф много, где побывал, однако стоит отметить, что его именем названа набережная в Сямэне (провинция Фуцзянь), что подчёркивает локальную идентичность мастера. Сунским мастером считается и государственный деятель Су Ши. В каллиграфии он создал свой неповторимый экспрессивный почерк, где личная свобода преобладала над академической правильностью. Су Ши родился в Сычуани в городе Мейшань. По причине того, что он был чиновником, Су Ши побывал практически в каждом регионе, и его стиль сформировался благодаря постоянной смене регионов. Ученик Су Ши Хуан Тинцзянь пошел дальше своего учителя, его каллиграфия создает эффект веток на ветру. Он родился в уезде Сушуй в провинции Цзянсу, где о нем до сих пор сохранена сильная память. Последним гением считается Ми Фу он родился в Тайюане (провинция Шаньси), несмотря на это, больше всего памятных мест, находится в уезде Сянъян (провинция Хубэй).

В новейшей истории выделяют несколько людей. Ша Мэнхай основал стиль дашаньшу, а также стал визитной карточкой школы каллиграфии после основания КНР. Он родился в деревне Шацунь (уезд Иньсян, провинция Чжэцзян). Другой каллиграф Чжао Сюэли родился Хэгаре (провинция Хэйлунцзян). Творчество Чжао Сюэли распространилось по всей провинции Хэйлунцзян, тем самым распространив влияние северо-восточной школы каллиграфии. Также стоит сказать про художника граффити и каллиграфа Цан Цоу Чоя. Он также известен как король Коулуна и своими надписями граффити на стенах Гонкога, которые рисовал в знак протеста. Несмотря на то, что Цан Цоу Чоя родился в деревне Ляньтан провинции Гуандун, он считал, что его предки были законными государями Гонконга. Поэтому в своих работах он часто писал свою родословную, часто дополняя фразой: «К черту королеву».

Если рассмотреть все места каллиграфов, то можно сделать вывод, что основная деятельность каллиграфов велась на востоке. С этим связано несколько факторов. Во-первых, на востоке четыре драгоценности кабинета изготавливались. Во-вторых, вся элита находилась в восточных провинциях Китая. А так как раньше каллиграфия была элитарной культурой, которой занимались только аристократы и чиновники, то поэтому в других провинциях так часто каллиграфией не занимались.

В результате проведенного исследования выполнена карта, на которой отмечены места деятельности известных каллиграфов с разработанным авторским условным знаком. В качестве картографической основы была выбрана административная карта китайских провинций. Китайская культура во многом обязана каллиграфам. Обязана тем, что они на протяжении долгого времени формировали каноны и эстетику каллиграфичного письма. Помимо этого, географический подход показал, что каллиграфы также развивали культуру не только китайцев, но и малочисленных народов страны.

Научный руководитель – д-р. филос. наук, профессор А. В. Чебунин
© А. А. Утробин, 2026

УДК 528.9
И. Н. Харитонов, СГУГиТ

ТАКТИЛЬНО-ЗВУКОВЫЕ КАРТЫ КАК СРЕДСТВО НАВИГАЦИИ СЛАБОВИДЯЩИХ

Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования доступной городской среды для людей с нарушениями зрения. В условиях активной урбанизации и цифровизации общества возрастает потребность в разработке эффективных средств навигации, обеспечивающих самостоятельность, безопасность и социальную интеграцию слабовидящих. Особую значимость приобретают технологии, способные компенсировать ограниченные зрительные возможности за счёт альтернативных каналов восприятия информации.

Целью работы является анализ принципов построения тактильно-звуковых карт и оценка эффективности синтеза осязательной и аудиоинформации для навигации людей с нарушениями зрения.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

– изучение особенностей восприятия пространства слабовидящими;

– анализ конструктивных и функциональных характеристик тактильно-звуковых карт;

– определение принципов интеграции тактильной и аудиоинформации;

– выявление требований к проектированию тактильно-звуковых карт;

– разработка рекомендаций по совершенствованию данных систем.

Люди с нарушениями зрения используют альтернативные способы ориентации в пространстве, основанные на тактильных и слуховых ощущениях. При этом слабовидящие могут частично использовать зрение, однако оно не обеспечивает полной и надёжной информации об окружающей среде. В связи с этим возникает необходимость создания комплексных средств, объединяющих различные каналы восприятия.

Тактильно-звуковые карты представляют собой интерактивные устройства, объединяющие рельефные элементы, шрифт Брайля и аудиосопровождение. Они позволяют пользователю получать пространственную информацию посредством осязания и слуха, что особенно важно при ограниченном зрительном восприятии. Конструктивно такие карты включают тактильное поле с различными текстурами, сенсорные элементы и аудиомодуль. Принцип работы основан на взаимодействии сенсорных элементов и звуковой системы, обеспечивающей воспроизведение информации при прикосновении к объектам карты.

Синтез осязательной и аудиоинформации реализуется через дублирование данных в различных форматах, что повышает доступность информации для пользователей с разным уровнем зрительного восприятия. Важным принципом является иерархическая организация объектов, при которой ключевые элементы выделяются более чётко, а второстепенные – упрощаются. Использование такого подхода позволяет акцентировать внимание на значимых объектах и облегчает восприятие пространственной структуры.

Применение тактильно-звуковых карт способствует развитию пространственного мышления, формированию навыков ориентирования и повышению уровня самостоятельности пользователей. Такие системы находят применение в общественных зданиях, транспортной инфраструктуре и образовательных учреждениях, обеспечивая доступ к информации и облегчая передвижение.

Несмотря на значительные преимущества, внедрение тактильно-звуковых карт сопровождается рядом проблем, включая высокую стоимость разработки и производства,

необходимость регулярного технического обслуживания, а также отсутствие единых стандартов проектирования и унифицированной системы обозначений. Это затрудняет широкое распространение данных технологий.

В результате исследования установлено, что тактильно-звуковые карты являются эффективным инструментом инклюзивной навигации, способствующим повышению качества жизни людей с нарушениями зрения. Их дальнейшее развитие связано с разработкой нормативной базы, снижением себестоимости производства, внедрением современных технологий, включая 3D-печать, а также интеграцией с мобильными и цифровыми системами.

Научный руководитель – канд. техн. наук, А. О. Лебзак

© И. Н. Харитонов, 2026

УДК 338

М. И. Хохлов, МАОУ «Толмачевская СОШ №61»

АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИПОТЕЧНОГО КРИЗИСА

В работе доказывается актуальность анализа риска просроченной задолженности на рынке ипотечного кредитования в России 2026 года. Основная проблема заключается в том, что льготные программы создали искусственный рост цен на жилье (CAGR 9,86 % за 2020-2026 годы), при этом долговая нагрузка населения (DSR) уже достигла 33,3 % в среднем и до 50 % в регионах, а официальная просрочка (1,7 %) быстро растёт (+76-111 % за год), но скрывается через рефинансирование. Это формирует скрытый пузырь, похожий на субпрайм-кризис США 2008 года.

Цель работы – сравнить механизмы ипотечного кризиса 2008 года в США и текущие риски на рынке ипотеки в России 2026 года, количественно оценить вероятность системного кризиса и предложить меры предотвращения.

Для достижения цели автор планирует:

– изучить финансовые инструменты кризиса 2008 года (ARM, subprime, MBS, CDO, синтетическое CDO, CDS) и роль банков и хедж-фондов (Lehman Brothers, Bear Stearns, Бьюри, Эйсман);

– проанализировать состояние ипотечного рынка России 2020–2026 годов (ставки, выдачи, просрочка, льготы);

– оценить кредитоспособность населения и концентрацию рисков в банках (Сбер, ВТБ);

– провести собственные расчеты и моделирование: CAGR цен на жилье, DSR, модель потенциальных убытков банков (bailout), OLS-регрессию и ARIMA-прогноз;

– выполнить полевой анализ 5-6 новостроек Новосибирска и анкетирование 100-150 учащихся 10-11 классов и педагогов.

Предложенные модели были выбраны по ряду причин. CAGR позволяет сравнить скорость роста пузыря в двух странах. DSR – стандартный индикатор ЦБ для оценки платежеспособности. Модель bailout показывает масштаб возможных убытков банков. OLS-регрессия ($R^2 = 0,744$) выбрана для анализа влияния ставки и цен на просрочку. ARIMA (1,1,1) – для прогнозирования временного ряда просрочки. Все расчёты основаны на открытых данных ЦБ РФ, Frank RG, Росстата и FRED (Case-Shiller) и дают неточный прогноз, а сигнал тревоги, так как имеют ограничения: малый объем выборки ($n = 7$ для OLS), мультиколлинеарность (Cond. No. 916), гетероскедастичность остатков ($p = 0,01$) и ненормальность распределения ($p=0,00$). Поэтому результаты интерпретируются как направление рисков, а не абсолютная истина.

В итоге работа позволит не только выявить параллели с кризисом 2008 года, но и дать конкретные рекомендации для снижения рисков: уменьшение ключевой ставки, ужесточение контроля LTV и расширение рефинансирования.

Научные руководители – учитель экономики Е. Н. Плотникова,
учитель истории и обществознания Т. А. Зенина

© М. И. Хохлов, 2026

УДК 528.88
С. С. Цыганцов, СГУГиТ

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СЪЕМКИ СО СПУТНИКА КОНДОР-ФКА

Создание цифровых моделей рельефа (ЦМР) является актуальной задачей, находящей применение в различных областях. Цифровая модель высот представляет собой описание поверхности территории, используемое для анализа форм рельефа, расчета уклонов и решения широкого круга прикладных задач.

Особенный интерес для создания цифровых моделей рельефа представляют данные радиолокационной съемки, поскольку обладают рядом существенных преимуществ, таких как всепогодность и независимость от условий освещенности земной поверхности.

При построении моделей по радиолокационным изображениям выделяют два основных подхода: интерферометрический метод, для которого необходимы интерферометрические пары, и радарграмметрический метод, для которого необходимы стереоскопические снимки, полученные под разными углами падения.

Цель работы заключается в исследовании методики создания цифровой модели рельефа по данным космической радиолокационной съемки со спутника Кондор-ФКА в программе PHOTOMOD.

Поставленные задачи:

– выявление особенностей данных спутника «Кондор-ФКА» для построения ЦМР;

– изучение радарграмметрического метода для построения ЦМР;

– описание последовательности обработки стереопары радиолокационных снимков;

– представление и интерпретация полученных результатов.

Ввиду невозможности получения доступа к данным начального уровня обработки, пригодных для интерферометрической обработки, выполнена радарграмметрическая обработка. В качестве объекта исследования была выбрана территория Кроноцкого заповедника Камчатского края. Из имеющихся в доступе на геопортале Роскосмоса данных была выбрана пара снимков за 15 октября и 25 октября 2025 года.

Методика создания ЦМР радарграмметрическим способом включает создание проекта, загрузку опорных точек, уравнивание блока, проверку стереомодели, построение цифровой модели рельефа и дальнейшую визуализацию данных.

Данные со спутника «Кондор-ФКА» продемонстрировали, что радарграмметрическая обработка может использоваться для построения ЦМР при отсутствии фазовых данных для интерферометрии.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Ю. Чермошенцев

© С. С. Цыганцов, 2026

УДК 528.521:004.94
Б. Д. Челышев, М. А. Корольков, А. И. Черников, НГАСУ (Сибстрин)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3Д-МОДЕЛЕЙ КАК СРЕДСТВО НАГЛЯДНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ ГЕОДЕЗИИ

Целью работы было создание наглядной модели геодезического прибора, которая может использоваться в образовательном процессе для изучения устройства и принципа работы теодолита.

Теодолит является одним из основных приборов в геодезии, однако его конструкция достаточно сложная для начинающих. Поэтому мы решили создать увеличенный учебный макет, который позволит более наглядно изучать его устройство.

Для реализации проекта мы поставили несколько задач. Во-первых, изучить технологию 3D-печати и возможности ее применения в образовательных целях. Во-вторых,

проанализировать различные материалы, подходящие для печати учебных моделей. И, в-третьих, разработать цифровую модель теодолита и изготовить его физический макет с помощью 3D-принтера.

Проектирование модели выполнялось в программе КОМПАС-3D. Сначала мы измерили теодолит 2Т30П, чтобы сохранить основные пропорции и конструктивные элементы. После этого начали создавать модели отдельных деталей будущего макета. После печати все элементы были объединены в единую сборку. Особое внимание уделялось тому, чтобы модель могла вращаться по горизонтальной и вертикальной осям, как настоящий теодолит. В процессе разработки модель несколько раз дорабатывалась и корректировалась для повышения точности и удобства сборки.

Для печати деталей мы использовали два 3D-принтера. Оба принтера работают по технологии FDM, которая основана на послойном нанесении расплавленного пластика. Такой метод позволяет создавать достаточно точные и прочные детали. Использование двух принтеров позволило ускорить процесс печати и изготавливать несколько элементов модели одновременно При 3D-печати существует несколько видов пластика, которые отличаются своими свойствами: прочностью, гибкостью и сложностью печати. После сравнения различных материалов мы выбрали PETG-пластик. Этот материал отличается прочностью, химической стойкостью, водостойкостью и долговечностью, а также минимальной усадкой и простотой печати. Всего для печати деталей нашего макета было использовано около 445 метров пластиковой нити, что составляет примерно 1360 грамм материала.

В результате работы была создана 3D-модель теодолита, предназначенная для более облегченного изучения геодезических приборов. Большинство деталей конструкции было изготовлено с помощью 3D-печати. Однако некоторые элементы мы приобрели отдельно, чтобы сделать модель более наглядной и реалистичной. Такие как уровни и болты. Кроме того, модель почти в 2 раза легче настоящего прибора, поэтому ее удобно переносить и использовать для демонстраций на занятиях.

В ходе выполнения проекта мы получили практический опыт работы с 3D-моделированием и 3D-печатью. Итогом нашей работы стал учебный макет теодолита, который можно использовать для демонстрации устройства прибора и объяснения принципа его работы. Такая модель может применяться на учебных занятиях и помогать студентам лучше понять конструкцию геодезических угломерных приборов.

Научный руководитель – старший преподаватель Л. Г. Петрова
© Б. Д. Челышев, М. А. Корольков, А. И. Черников, 2026

УДК 338
А. А. Шиян, СГУГиТ

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ХЕДЖИРОВАНИЯ РИСКОВ И БАЛАНСИРОВКИ ПОРТФЕЛЯ

Современные финансовые рынки характеризуются высокой волатильностью, усложнением структуры инструментов и ростом скорости принятия решений. Управление инвестиционным портфелем в таких условиях требует не только оперативного реагирования на ценовые изменения, но и системного подхода к управлению рисками, включающего хеджирование позиций и поддержание целевой структуры активов. Традиционные подходы к балансировке портфеля и хеджированию, основанные на периодическом пересмотре позиций и использовании линейных инструментов, демонстрируют ограниченную эффективность в условиях нестабильности, поскольку не способны учитывать множество одновременно действующих факторов и адаптироваться к изменяющейся рыночной конъюнктуре в реальном времени.

В этой связи возрастает интерес к применению технологий искусственного интеллекта, в частности мультиагентных систем, для автоматизации процессов управления портфелем. Мультиагентный подход предполагает создание совокупности автономных агентов, каждый из которых отвечает за определенную функцию – мониторинг рынка, оценку рисков,

исполнение сделок, координацию стратегий, что позволяет распределить сложность системы и обеспечить ее адаптивность. Разработка таких систем открывает новые возможности для повышения эффективности портфельного управления за счет сокращения времени реакции на рыночные изменения, снижения влияния человеческого фактора, повышения точности хеджирования и оптимизации издержек. Актуальность темы обусловлена потребностью финансовых институтов в создании интеллектуальных, масштабируемых и надежных решений для автоматического управления рисками и балансировки портфеля в условиях цифровой трансформации финансового сектора.

Целью настоящей работы является обоснование концепции и разработка архитектуры мультиагентной системы для автоматического хеджирования рыночных рисков и балансировки инвестиционного портфеля, обеспечивающей повышение эффективности управления активами в условиях динамически изменяющейся рыночной среды.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить требования к архитектуре мультиагентной системы, включая функциональные роли агентов, протоколы взаимодействия, механизмы координации и принятия решений.
2. Разработать модели агентов, отвечающих за мониторинг рыночных данных, оценку текущего состояния портфеля, идентификацию рисков, формирование хеджирующих стратегий и исполнение транзакций.

Мультиагентная система для автоматического хеджирования рисков и балансировки портфеля представляет собой распределенную интеллектуальную среду, в которой множество автономных программных агентов взаимодействуют для достижения общей цели – поддержания заданного риск-профиля и структуры портфеля при минимизации издержек и оптимизации доходности. Ключевым преимуществом мультиагентного подхода является его децентрализованная природа: каждый агент обладает локальным знанием, ограниченной областью ответственности и способностью к самостоятельному принятию решений, что делает систему устойчивой к сбоям и легко масштабируемой.

Предлагаемая архитектура системы включает пять основных типов агентов, каждый из которых реализует определенную функцию в цикле управления портфелем. Первый тип – *агенты мониторинга*, которые осуществляют непрерывный сбор и предварительную обработку рыночных данных: котировки, объемы торгов, волатильность, макроэкономические индикаторы, новостной фон. Второй тип – *агенты оценки рисков*, которые на основе данных, поступающих от агентов мониторинга, и текущей структуры портфеля рассчитывают ключевые метрики риска: Value-at-Risk (VaR), ожидаемый дефицит (CVaR), чувствительности к рыночным факторам (греки для опционных позиций), корреляции между активами. Третий тип – *агенты формирования стратегий*, которые на основе текущего риск-профиля, целевых параметров портфеля и прогнозов рыночной динамики определяют оптимальные действия. Четвертый тип – *агенты исполнения*, которые отвечают за реализацию сформированных стратегий на финансовых рынках. Пятый тип – *координирующий агент*, который обеспечивает согласованное взаимодействие всех компонентов системы.

Практическая значимость работы заключается в создании концептуальной основы для внедрения мультиагентных систем в деятельность управляющих компаний, хедж-фондов, банков и других финансовых институтов. Дальнейшие направления исследований включают углубленное тестирование на исторических данных, разработку методов обеспечения надежности и безопасности систем, интеграцию с технологиями распределенного реестра для повышения прозрачности, а также развитие механизмов объяснимого искусственного интеллекта для повышения доверия со стороны регуляторов и инвесторов. Реализация мультиагентного подхода к управлению портфельными рисками и балансировке способствует повышению устойчивости финансовых институтов, эффективности использования капитала и стабильности финансовой системы в целом.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент О. В. Крутеева

© А. А. Шиян, 2026

УДК 338
И. А. Якобсон, МАОУ «ИЭЛ им. А. Гараничева»

ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОСОЗНАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Актуальность выбранной темы связана с тем, что нейросети уже активно используются школьниками для написания сочинений и других учебных работ, но школа пока не успела выработать понятные правила и инструменты для такой новой реальности. Учителям всё труднее оценивать настоящие знания и усилия ученика: по внешнему виду текста зачастую невозможно понять, писал ли его сам ребенок или результат полностью или частично сгенерирован нейросетью. А ведь сочинение в школе – это не просто «отчитаться» перед учителем, а важный способ научиться думать, выражать свою точку зрения и понимать себя.

Объектом исследования выступают тексты сочинений, созданные человеком (учащимся) и нейросетью (ChatGPT, GigaChat, YandexGPT и аналоги). Предметом исследования являются принципиальные различия в структуре, содержании и «авторском следе» текстов, а также методические подходы к распознаванию и осознанному использованию нейросетей в учебном процессе. Гипотеза исследования заключается в том, что по совокупности признаков (стилистических, структурных, содержательных) возможно отличить написанное учеником сочинение от текста, сгенерированного нейросетью; при этом нейросеть может быть не запрещена, а интегрирована в учебный процесс как инструмент развития аналитических и творческих способностей при условии формирования у учащихся осознанной позиции.

Цель исследования – выявить принципиальные различия между сочинениями, созданными человеком и нейросетью, и разработать практические инструменты для их распознавания и осознанного использования нейросетей в учебном процессе. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: рассмотреть основные этапы написания сочинений человеком; изучить принципы работы нейросети и проанализировать методы её применения для написания сочинений; выявить и сравнить сильные стороны нейросети и человека как авторов сочинений; провести сравнительный анализ основных характеристик сочинений, написанных человеком и нейросетью; создать интеллект-карты «Как готовиться и писать сочинение» и «Как отличить написанное учеником сочинение от текста, созданного нейросетью».

Написание сочинения человеком представляет собой многоступенчатый когнитивный процесс, включающий осмысление темы, поиск идей и аргументов, структурирование (введение, основная часть, заключение), написание черновика, редактирование и рефлексию. Ключевыми элементами здесь являются личный опыт, эмоциональная окраска, нелинейность мышления, возможность самокоррекции в процессе письма. Нейросеть (большая языковая модель) работает принципиально иначе: она генерирует текст на основе вероятностного предсказания следующего слова, опираясь на огромные массивы обученных данных. Нейросеть не имеет личного опыта, эмоций, убеждений или интенций.

Сравнительный анализ сильных сторон человека и нейросети как авторов сочинений показывает, что человек обладает высокой оригинальностью мысли, основанной на личном опыте и уникальных ассоциациях, а также ярко выраженной эмоциональной вовлеченностью.

Эмпирический анализ, проведенный на основе сравнения сочинений учащихся 7-11 классов и текстов, сгенерированных нейросетями на те же темы, позволил выделить устойчивые различия по нескольким группам признаков. Стилистические различия проявляются в том, что человеческие тексты изобилуют живыми разговорными оборотами, метафорами, повторами, риторическими вопросами и восклицаниями. Нейросетевые тексты, напротив, гладкие, синтаксически однородные, избегают резких переходов и незавершенных мыслей.

На основе проведённого анализа были разработаны две интеллект-карты, предназначенные для учителей и учащихся. Первая интеллект-карта – «Как готовиться и писать сочинение (с нейросетью как помощником, а не заменой)» - включает следующие блоки: анализ темы (что спрашивается?), генерация идей (мозговой штурм, ассоциации, где нейросеть может предложить варианты для критического осмысления), структурирование (создание плана),

написание черновика (с опорой на личный опыт), рефлексия и правка (нейросеть как корректор стилистики, но не как автор), итоговая проверка с сохранением «авторского голоса». Вторая интеллект-карта – «Как отличить написанное учеником сочинение от текста, созданного нейросетью» – содержит диагностические вопросы и маркеры: есть ли в тексте конкретные детали из личного опыта (если нет – подозрительно); встречаются ли живые, нешаблонные обороты, ирония, сомнение; следует ли текст «идеальной» структуре без единого отклонения; можно ли угадать личность автора по лексике; использует ли текст расхожие клише в каждом абзаце.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с разработкой более точных, в том числе количественных, методов распознавания нейросетевых текстов, а также с созданием развернутых методических рекомендаций по интеграции технологий искусственного интеллекта в уроки литературы и русского языка без потери их гуманитарной составляющей.

Научные руководители – преподаватели Е. Ю. Кривченко, Ж. В. Пранкевич

© И. А. Якобсон, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. И. А. Зуевский, А. А. Солдатова. ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕСТНЫХ СИСТЕМ КООРДИНАТ 3
2. А. Н. Ломоносова. ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ: КАК МЕНЯЛАСЬ ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ БУМАЖНЫХ КАРТ К ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ 4
3. А. В. Фатеева, Т. М. Хихлова. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ 5
4. Д. П. Чесных. АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ УКРЕПЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ НА МЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ 6
5. К. К. Трухина, Т. С. Науменко. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕОДОЛИТОВ 7
6. П. В. Афонина, Е. Д. Лукьянцева. ВЕКТОРИЗАЦИЯ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В NANOCAD 9
7. О. О. Васильева, М. С. Остапенко. КОНЦЕПЦИЯ РЕНОВАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГиТ 10
8. А. А. Велигаева, З. Н. Моронцева, А. Л. Доржу. ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ 11
9. Д. С. Жукова, Л. В. Шарафутдинова. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО ПОЛИГОНА СГУГиТ 12
10. Е. Г. Земцова. ГЕО-РЕНОВАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГИТ 14
11. С. Е. Иванов. 3D-МОДЕЛЬ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГиТ 15
12. А. Г. Коченева. РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДАНИЯ ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА СГУГиТ 15
13. А. Н. Ломоносова. МАРКИРОВКА И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ МАТЕРИАЛА В ЦИФРОВОМ ДОКУМЕНТООБОРОТЕ 16
14. Д. А. Поцелуева, А. М. Мамурова. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКОРОСТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ 17
15. У. Е. Тимофеева. ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМОВ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРА 18
16. С. А. Фролова. СОВРЕМЕННЫЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ПРЕЗЕНТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ 19
17. М. А. Авраменко, А. Д. Бродников, Г. А. Гребнев. ХОЛОДНАЯ ВОЙНА: ЯДЕРНОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ США И СССР 20
18. Е. И. Алабугин, М. Ю. Петрищев. ОБРАЗ АЛЕКСАНДРА ПОКРЫШКИНА В ЗАРУБЕЖНЫХ СМИ И ЛИТЕРАТУРЕ 21
19. К. В. Будаев. ЗАПАДНИКИ И СЛАВЯНОФИЛЫ: ДИАЛОГ МИРОВОЗЗРЕНИЙ 22
20. М. А. Быков, Е. Р. Вагайцев. ИСТОРИЯ СВАНСКОГО ПАРТИЗАНСКОГО ОТРЯДА НА КАВКАЗЕ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 24
21. А. Е. Давлятчина. ГЕРОЙ РОССИИ АЛЕКСАНДР ТИХОНОВ 25

22. В. А. Жукова. КОНСТРУКТОРЫ ПОБЕДЫ: ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДВИГ КАК ФАКТОР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ТАНКА Т-34 И ШТУРМОВИКА ИЛ-2) 26
23. Р. В. Иващенко. СУДЬБА УЗНИКА КОНЦЛАГЕРЯ: (НА ПРИМЕРЕ ЛАГЕРЯ МАУТХАУЗЕН И ВОСПОМИНАНИЙ Л. В. СОКОЛИК) 27
24. В. Д. Козырева. РОЛЬ КУПЕЧЕСТВА В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДА КАМЕНЬ-НА-ОБИ 29
25. А. Н. Дорошенко, В. Р. Костылева. ЗАРОЖДЕНИЕ СОВЕТСКОЙ ОПТИКИ В 1920–1930 ГГ. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ 30
26. А. Н. Ломоносова. КАК ВОЕННЫЕ ТОПОГРАФЫ КОВАЛИ ПОБЕДУ: ИВАН ЗИМА 30
27. А. Е. Сусликов, М. Д. Степашкин. ВЛАДИМИР ЗВОРЫКИН: ОТЕЦ СОВРЕМЕННОГО ТЕЛЕВЕЩАНИЯ 32
28. У. Е. Тимофеева. ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЛУЖБА: ВКЛАД В ПОБЕДУ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 33
29. Е. А. Архипова. ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ 34
30. И. А. Бессонов, Е. А. Охрименко. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ ПОСТАНОВКИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ 36
31. Е. Д. Каленская. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЗАКАЗЧИКА К ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ 36
32. Е. А. Охрименко, И. А. Бессонов. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАЛДЫКОРГАН 38
33. И. В. Раева, П. М. Пандырева. ВЛИЯНИЕ «УМНОЙ» ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДАХ УРФО 39
34. Н. Е. Шерко. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ 40
35. В. А. Жукова. СТЫД, ВИНА И ПРАВО: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПРАВОВОЙ И МОРАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ 41
36. Д. В. Колодин, М. М. Ануфриев. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ 42
37. И. Д. Кравцов, А. А. Кисленко. ПСИХОЛОГИЯ ФИШИНГА: МАНИПУЛЯЦИИ С ДОВЕРИЕМ, АВТОРИТЕТОМ И СРОЧНОСТЬЮ 43
38. В. В. Куприянович, А. И. Лямкин. СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И ПРАВОВЫЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ 45
39. А. А. Советов, Р. Ю. Масленников. ПРАВА ЧЕЛОВЕКА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА 46
40. Д. Р. Бачурин, Д. О. Давыдов. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-ИГР В ФОРМИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОГО МЫШЛЕНИЯ 47
41. В.Ю. Тарасов, А.В. Вдовин. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ НА МУКОМОЛЬНЫХ И ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 48
42. Д. А. Желтенко. МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СГУГИТ 49

43. С. Ю. Конькова. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ЗАВИСИМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СТРАНЫ И ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ЛЕЧЕНИЯ 50
44. Э. В. Лихоузова. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА МАНИКЮРНОЙ ПЫЛИ 51
45. М. А. Фридель, Е. П. Маценько. СТРЕСС И УТОМЛЯЕМОСТЬ КАК ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ 52
46. А. В. Медуница, М. С. Цыганков. ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИИ И РАЗРАБОТКА СТЕНДОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» 54
47. В. В. Обедина. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ КАК СОЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА: ВЛИЯНИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА 55
48. А. И. Сушкова. МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ СОТРУДНИКОВ СГУГИТ 56
49. В. А. Филянина. РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА ЗА СЧЁТ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЧЛЕНОВ СЕМЬИ РАБОТНИКА 57
50. С. С. Шапошников. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 58
51. С. С. Шапошников. МЕТОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И АБИТУРИЕНТОВ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» С УЧЁТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫМ ПОКОЛЕНИЕМ 59
52. К. С. Шитин. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СЕМЕЙНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ОСНОВЕ КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЯ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРЕЗ ВОВЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ 60
53. В. Р. Костылева, П. Я. Барнашова. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВРЕМЕНИ. ВЗГЛЯД ФИЛОСОФСКОЙ НАУКИ 61
54. Е. А. Максимова. ФИЛОСОФИЯ ИНДУИЗМА 62
55. Д. С. Осипов. ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ СТОИЦИЗМА 63
56. К. А. Савушкина, А. П. Макк. ФИЛОСОФИЯ ЭРНСТА КАППА 65
57. А. А. Фролкин. ФИЛОСОФИЯ ЛЬВА НИКОЛАЕВИЧА ГУМИЛЕВА 66
58. В. В. Шкадова, Л. А. Нестеров. ФИЛОСОФИЯ СОФИСТОВ 67
59. Г. В. Глауб, А. А. Еговцев. ВЛИЯНИЕ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ НА ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА 68
60. П. Р. Зенина. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ФАКТОРЫ МОТИВАЦИИ, ЦИФРОВАЯ СРЕДА И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ 1–4 КУРСОВ 68
61. К. А. Зиборов. ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИРОВОК 69
62. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко. ВЛИЯНИЕ ФИЗКУЛЬТУРЫ НА УЛУЧШЕНИЯ ЗРЕНИЯ 70
63. А. В. Попиль, Р. П. Пак. АНАТОМИЧЕСКАЯ НЕГРАМОТНОСТЬ: 5 ФАТАЛЬНЫХ ОШИБОК В РАСТЯЖКЕ, КОТОРЫЕ ТОРМОЗЯТ ПРОГРЕСС 71
64. В. В. Пучинская. РОЛЬ ТРЕНИРОВОК В РЕГУЛЯЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ 72

65. М. А. Романова. АКРОБАТИКА И АКРОБАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ 72
66. К. Н. Столяров, Р. В. Лыткин. ФЕНОМЕН ЛЮБИТЕЛЬСКИХ МАРАФОНОВ: ПОЧЕМУ ЛЮДИ БЕГУТ 42 КМ 74
67. А. А. Таран. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧУВСТВА ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В ТРАДИЦИОННОМ КОМАНДНОМ СПОРТЕ И КИБЕРСПОРТИВНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ 76
68. Л. Ю. Гуленков, И. О. Исмагилова. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ ФОРМ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ 77
69. Л. Д. Гурьянов. СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА 79
70. К. В. Макарова, У. В. Гусева. ОЧИСТКА ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННОГО ФЕНОЛСОДЕРЖАЩЕГО СТОКА 80
71. Н. А. Меркурьева. УПРАВЛЕНИЕ ВЫБРОСАМИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ 81
72. С. С. Морозова, Ю. А. Новожилова. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ЖЕСТКОСТИ ПРИРОДНЫХ ВОД 82
73. П. Е. Панченко, А. С Резяпкина. ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДАХ 83
74. Т. Н. Болтушкина, И. А. Перминова. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАТОПЛЕНИЯ НОВОСИБИРСКА ДОЖДЕВЫМИ ОСАДКАМИ 84
75. И. А. Перминова, Т. Н. Болтушкина. МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКОВЫХ ЧАСТИЦ В РЕКЕ ОБЬ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА 86
76. Т. А. Пирко. ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ: ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ДО ТРАНСПОРТНЫХ ПРИВЫЧЕК УЧАЩИХСЯ 87
77. П. И. Пятина, М. Иванова. РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТОКА 88
78. А. Утвенко. УТИЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ 90
79. Д. А. Августюков, Е. Э. Аленин, Д. С. Гурулёв. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ DALLAS LOCK 8.0 И SECRET NET STUDIO 91
80. А. В. Балабрикова, С. А. Антонова. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАКРЫТЫХ КАТЕГОРИЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ 92
81. А. А. Балаганский, А. С. Морозова. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБХОДА WAF 93
82. С. П. Баргатин, П. С. Видин, Г. Б. Донгак. СОЗДАНИЕ SASE-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА 94
83. А. М. Бахтиярова. КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРОВ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ 96
84. А. М. Бахтиярова, Д. В. Климова, Е. Д. Моисеева. ОЛИМПИАДА «Я – ПРОФЕССИОНАЛ»: ОПЫТ УЧАСТИЯ 97
85. В. А. Бацанов, Е. И. Жорник, И. В. Кенден. РАЗРАБОТКА ДЕТЕКТОРА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ Wi-Fi ТОЧЕК ДОСТУПА 98
86. Н. В. Белоконь. РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ СОВМЕЩЕННОЙ С ИНФРАКРАСНЫМ ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ НА БАЗЕ ESP32 99

87. К. Д. Белоцкий, И. В. Дергачёв, Д. А. Таран. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАЗЕ МОДЕЛЕЙ ИИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ В МЕССЕНДЖЕР TELEGRAM 99
88. Е. А. Бурч, Е. А. Горева. ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ ЗОННОЙ ПЛАВКИ 101
89. Е. А. Бурч, Е. А. Горева. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ ПО МЕТОДУ БРИДЖМЕНА 102
90. И. А. Власенко, З. К. Деканов. ЭМИ-МОДУЛИ ДЛЯ ДРОНА 103
91. Э. Г. Волкова. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НИТРИТНОГО АЗОТА В ВОДАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ С РЕАКТИВОМ ГРИССА 104
92. С. А. Горбач. АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ СИММЕТРИЧНОГО ШИФРОВАНИЯ AES И CHACHA20 ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ 105
93. Г. Э. Грефенштейн, Н. С. Тульнов, А. С. Харин. ПРОВЕРКА ССЫЛОК НА ВРЕДОНОСНОСТЬ 106
94. С. М. Данилов, Е. А. Лебедев. СКВОЗНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ОТ CAD-МОДЕЛИ ДО ВИРТУАЛЬНОЙ ОТЛИВКИ 107
95. С. Е. Ермензин. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ МИКРОСКОПА: ОТ СОЗДАНИЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ 108
96. Г. А. Жуков. ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ MITREATT&CKB ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 109
97. В. А. Жукова. МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ И СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УТЕЧКЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ 111
98. П. Р. Зенина. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ 112
99. М. Р. Зибницкий. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПЛАСТИКА–ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ЯМОЧНОМ РЕМОНТЕ 113
100. К. А. Зиборов. ЭВОЛЮЦИЯ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ 115
101. Т. Д. Иващенко, С. М. Данилов, Е. А. Лебедев. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УСЛУГИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ СЛОМАННЫХ ПЛАСТИКОВЫХ ДЕТАЛЕЙ 116
102. К. Д. Игнатьев. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТНО ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАНТОВЫХ СТАНДАРТОВ ЧАСТОТЫ 117
103. А. Д. Калмыкова, А. М. Шестова. МИХАИЛ ЛОМОНОСОВ И ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО 118
104. А. С. Коваленко. СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ 119
105. М. В. Кондратьев. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ 120
106. Д. А. Кондрашин. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ 121
107. А. М. Корчагина, Е. Д. Димитрова. ФИШИНГОВЫЕ СИМУЛЯЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КИБЕРГРАМОТНОСТИ СОТРУДНИКОВ 122
108. В. Р. Костылева, А. М. Бахтиярова. СИТАЛЛЫ, ПОКОЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ 123
109. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПАНОРАМЫ ГЕРЦА 124

110. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко. СИСТЕМА РАДАРОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА 126
111. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ 127
112. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко. РОЛЬ НАУЧНОГО И КОНСТРУКТОРСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВОСИБИРСКА В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ 128
113. В. Р. Костылева, А. Н. Дорошенко, Р. А. Ложков. ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО, РОБОТОТЕХНИКА ПОД ВОДОЙ И В КОСМОСЕ 129
114. В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАФЕНА 130
115. В. Р. Костылева, Е. А. Лебедев. ГРАФЕН, НОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ 132
116. В. Р. Костылева, Р. А. Ложков. РОССИЙСКИЙ ЛИТОГРАФ ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ 133
117. В. Р. Костылева, В. В. Пучинская. БАЙКАЛЬСКИЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП 134
118. И. К. Кравцов, А. А. Кисленко. СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СХЕМ 135
119. Е. Е. Кузнецова, А. С. Загорулько. ТУННЕЛЬ ДНЕВНОГО СВЕТА 136
120. А. А. Ласыгин. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 137
121. Е. А. Лебедев, С. М. Данилов. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ CAE-СИСТЕМ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДЕФЕКТОВ ЛИТЬЯ 138
122. Г. Р. Лонгард, М. С. Баканов. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕЛЬТЬЕ 139
123. С. А. Лысенко, Р. Д. Придачин, С. А. Замащиков. ЧАТ-БОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ГЕЙМИФИЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 141
124. Д. Н. Любарец, С. Ю. Гаврилова. ПРИНЦИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КАССЕТНЫХ БОЕПРИПАСОВ 142
125. А. И. Лямкин, В. В. Куприянович. ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В ЮРИСПРУДЕНЦИИ 142
126. Е. А. Малеж. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ НА СООТВЕТСТВИЕ УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ 144
127. Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Лесников, А. А. Леонов. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК 144
128. Г. А. Мамасадиков, Д. Е. Леснико, А. А. Леонов. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛАХ 145
129. А. Д. Маркова. РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ 147
130. В. Мешкова, Н. Плотникова. СОЗДАЁМ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ИГРУ С БУРАТИНО В SCRATCH 147
131. Д. А. Милушкин. АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ IOT-УСТРОЙСТВ 149
132. М. Р. Мустазипов, К. Д. Игнатьев. КАЛИБРОВКА ЦИФРОВОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ 150
133. Н. Д. Мухомедьяров. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО СТЕНДА 151
134. Т. А. Найгайзер, А. Д. Орехов. АТАКИ НА СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ: МОЖНО ЛИ ОБМАНУТЬ FACE ID? 152

135. А. С. Некрасова. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИИ-РЕКОМЕНДАЦИЙ 153
136. А. Р. Оюн. МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 154
137. Е. О. Первякова. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ТАЙНЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ 155
138. Д. С. Передеряев. АТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ В КЛИЕНТ- СЕРВЕРНОМ РЕЖИМЕ 156
139. К. В. Платонов. ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ЛИТЬЕ ПО ВЫГОРАЕМЫМ МОДЕЛЯМ 158
140. Р. А. Позолотин. ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КВАДРАТИЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ 159
141. Д. В. Помыткин. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЧНОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ПОСУДЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЖИДКОСТЕЙ 160
142. А. В. Попиль, Р. П. Пак. НАУЧНАЯ ИИ-ЗАЦИЯ 162
143. А. В. Попиль, Р. П. Пак. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ЧАСОВ ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН 163
144. А. В. Попиль, Р. П. Пак. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ НА ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ 164
145. А. В. Попиль, Р. П. Пак. ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ ПЛЁНОК 165
146. А. В. Попиль, Р. П. Пак. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ НА ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ 166
147. И. В. Пухтин. ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА И ДЕТЕКЦИИ ДИПФЕЙКОВ И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ 168
148. М. А. Романова. ОБЗОР ИЗМЕНЕНИЙ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» 169
149. М. А. Романова. АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 170
150. И. А. Сафронов. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ 171
151. С. А. Сафронов. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МАЗУТА И ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ 173
152. А. Д. Серен, В. А. Рогалев. ИЗУЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 174
153. А. Е. Собакин. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕКАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНА 175
154. И. П. Соколенко. ЭКЗОПЛАНЕТЫ И ПАРАДОКС ФЕРМИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВНЕЗЕМНОЙ ЖИЗНИ 177
155. С. Ю. Соколов, Д. В. Трушков. ПЕРЕВОДЧИК-КОНВЕРТОР ФАЙЛОВ НА PYTHON 178

156. Д. Р. Старк. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ 179
157. С. В. Сундуй. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МИНИСТЕРСТВА ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА 180
158. Н. А. Суханов, Д. Н. Титов. ЗАЩИТА НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ ГОСТ И ПРОДЛЁННОЙ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ 180
159. Д. А. Сухорабов. ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ ГАУССА-ЗЕЙДЕЛЯ 181
160. А. Тимкина, П. Перепелицына, К. Филимонова, И. Попова. «ВОЛОНТЕРСТВО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ: КАК МАТЕМАТИКА И ЭКОНОМИКА ПОМОГАЮТ ДЕЛАТЬ ДОБРО?» 182
161. И. Д. Ткаченко, К. В. Колесников. СОЗДАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ 183
162. Д. Ю. Трунов. МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АНОНИМНОСТИ И ПРИВАТНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ 184
163. Д. К. Фомин. РОЛЬ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 186
164. Д-Х. А-Б. Хертек. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ АДМИНИСТРАЦИИ МОНГУН- ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА 187
165. Б. К. Шубкин. ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ 188
166. Ю. С. Эстерле. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 190
167. К. С. Юшков, Л. В. Чернов. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СРЕДЫ ALPINE LINUX ВНУТРИ FREEBSD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CHROOT 191
168. И. Р. Агальцова. РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭЛЛИПСОИДЕ 192
169. Д. В. Актокашев. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ OPENCPN ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ БАТИМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ НА АКВАТОРИЯХ 193
170. М. С. Аристов. АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА И СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX 194
171. A. A. Artemenko. THE IMPACT OF NEURAL NETWORKS ON TIME COSTS IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES 195
172. А. А. Артеменко, А. Р. Габитов. РАЗРАБОТКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 196
173. А. А. Артеменко, А. Р. Габитов. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ И ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ГОЛОСОВОГО АССИСТЕНТА ДЛЯ ВЕБ- ОРИЕНТИРОВАННОЙ 3DGS-МОДЕЛИ ВУЗА 197
174. М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков. СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ КОНТЕНТА И АЛГОРИТМЫ ФИЗИЧЕСКГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ 3DGS-МОДЕЛИ ВУЗА 199

175. М. С. Ахмедгалиева, Е. О. Цыганков. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БАЙЕСОВСКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ В ЗАДАЧАХ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ 200
176. М. С. Багирова. А. ПИГУ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ 201
177. М. С. Багирова. МАТЕМАТИКА В МАРКЕТОЛОГИИ 202
178. Э. З. Баязитова, А. С. Зуева. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЛУЧАЙНЫХ И СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ОШИБОК ЭЛЕМЕНТОВ ВНЕШНЕГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА ТОЧНОСТЬ УРАВНИВАНИЯ 204
179. В. С. Бессонов, Н. С. Чухлеб. РАЗРАБОТКА АНТЕННЫ ТИПА ЧОКРИНГ ДЛЯ СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛИМЕРНОЙ ПЕЧАТИ 205
180. Д. М. Борисов. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ GEODYN ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИООО «ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» 206
181. Н. А. Борщ, К. В. Паульзин. КОНТРОЛЬ ПЛОСКОСТНОСТИ ГИРДЕРОВ НАКОПИТЕЛЯ ЦКП СКИФ 207
182. Е. В. Буковшина, М. Н. Александрин. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ MICROSOFT EXCEL МЕТОДОМ ЛАГРАНЖА 207
183. В. Н. Василенко, М. С. Аристов. ОТБОР ЕДИНИЦ С РАВНЫМИ ВЕРОЯТНОСТЯМИ. ОЦЕНКА ПО ОТНОШЕНИЮ С РАЗМЕРОМ В ЗНАМЕНАТЕЛЕ 209
184. В. Н. Василенко. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОДА И МЕХАНИЗМОВ РОЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ 211
185. М. Р. Гагарин, С. М. Блохин, Р. Б. Рзаев. ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ВЫНОСЕ ГОРИЗОНТАЛЕЙ НА МАКЕТ РУСЛА УЧАСТКА РЕКИ 212
186. В. А. Гилева. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МАСШТАБИРУЕМОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ШАБЛОННОГО СОЗДАНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ОТЧЕТОВ 213
187. К. С. Дементьева. КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО И ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА БАРНАУЛА 214
188. А. Денисенко, С. Чуйко. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИИ МЕТОДАМИ ЛАГРАНЖА И НЬЮТОНА В EXCEL 215
189. А. Денисенко, М. С. Аристов, С. А. Мартынов. РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОГО КОРПУСА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА 216
190. Д. Д. Догадин. АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ДВУСТОРОННЕЙ ИНТЕГРАЦИИ 1С:БУХГАЛТЕРИЯ И BITRIX24 217
191. А. В. Жаров, С. М. Свиридов. РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ВЕБ-ГИС ДЛЯ НЕПОДГОТОВЛЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ 218
192. Е. А. Зеленина. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ЕГО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ 220
193. А. Ю. Зубарев. БЕКЕНД РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX 221
194. Д. А. Кейлер, П. А. Яловой. ТЕСТИРОВАНИЕ АВТОНОМНОГО БЮДЖЕТНОГО ДАТЧИКА МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ОТВАЛЬНЫХ МАССИВОВ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 222
195. К. А. Климов. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА ТРАНСФОРМАЦИИ РАСТРА НА ТОЧНОСТЬ ГЕОПРИВЯЗКИ В ПО NEXTGIS QGIS 223

196. А. А. Коневских. ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Й. ШУМПЕТЕРА 224
197. Д. Д. Коноваленко. ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ БАТИМЕТРИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ОБСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА МЕТОДАМИ ГИС 226
198. К. С Корзикова, М. В Морозов. ШКОЛА МОНЕТАРИЗМА: ЕЁ РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЫСЛИ 227
199. Е. К. Котенев. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ТОЧЕК ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ АНТЕННЫ ГНСС-ПРИЕМНИКА 228
200. A. E. Kudryavcev. METHODS FOR DIAGNOSING A FOREIGN LANGUAGE KNOWLEDGE LEVEL ON THE EXAMPLE OF ENGLISHPRO, DUOLINGO, CAMBRIDGE ENGLISH ONLINE 229
201. A. S. Kuznecova. GAMIFICATION IN LANGUAGE LEARNING: HOW GAMEDEV HELPS MASTER ENGLISH 230
202. А. Д. Кузовков. ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ПО ДАННЫМ НАЗЕМНОЙ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ 231
203. П. М. Курков, М. А. Боболев. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ В ANYLOGIC 232
204. О. А. Лапшин, Е. Д. Труфанова. ОЦЕНИВАНИЕ ДИСПЕРСИИ ПО ОТДЕЛЬНОЙ ВЫБОРКЕ 234
205. О. А. Лапшин. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ И МОНИТОРИНГА АКТИВНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ 235
206. А. Ленц, А. Бакшаева. РЕШЕНИЕ ДВОЙСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В EXCEL 236
207. Д. А. Майманов. РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СИМУЛЯТОРА ПИЛОТИРОВАНИЯ FPV-ДРОНОВ В СРЕДЕ UNITY 237
208. Y. A. Malinina. THE ROLE OF TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF LAND MANAGEMENT 238
209. П. В. Маркелова. РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ЧАТ-БОТА ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ УНИВЕРСИТЕТА НА ПЛАТФОРМЕ MAX 239
210. В. А. Машинец, В.В. Дубинин. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ 240
211. М. Д. Мельников, Е. В. Крюков, А. А. Автонов. ЗАДАЧА ТРАНСПОРТНОГО ТИПА В СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКЕ: ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ 241
212. Г. М. Милькович, И. А. Дубров. СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 242
213. М. Р. Мустазипов, К.С. Сычева. ОБОСНОВАННОСТЬ АППРОКСИМАЦИИ НОРМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ 243
214. Е. Я. Немцова, Д. С. Еременко. МЕТОД КУБИЧЕСКИХ СПЛАЙНОВ 245
215. Д. А. Нечаев. РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ СБОРА ДАННЫХ С ПОЛЕВОГО МАКЕТА ДЕФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ СГУГИТ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ 246
216. И. А. Никулин. РАЗРАБОТКА КАРТЫ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНОВ Г. НОВОСИБИРСКА) 247

217. В. М. Новокрещенова, М. А. Федорова, Р. Р. Ооржак. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ПРИЛОЖЕНИЯ «АВТОФОРМАТ СГУГИТ» 248
218. Д. В. Овчаров. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В НАВИГАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ 249
219. В. А. Орлов. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА СРЕДНЕЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ 251
220. И. А. Осипенко. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТАХЕОМЕТРА LEICA MS60 ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ РВС 252
221. А. В. Пивкина. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОЧВЕННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЕДИНОЙ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ 253
222. Е. А. Плехоткин. ВЕБ-РЕСУРС «ДНЕВНИК ХРОНИК МОИХ ИНТЕРЕСОВ» 254
223. Д. В. Помыткин. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ В ОПТИКЕ 255
224. И. Н. Попова, В. Н. Василенко. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ 256
225. А. П. Проскурнина. ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОРГАНИЗАЦИЮ БЕРЕЖЛИВОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА 257
226. V. V. Puchinskaya. NEUROCOGNITIVE MECHANISMS OF SUGGESTION: FROM THE PLACEBO EFFECT TO SELF-REGULATION OF BEHAVIOR 258
227. А. А. Русакевич. ФИШИНГ В ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ 259
228. Д. А. Рябко. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАПИСИ ГНСС-ИЗМЕРЕНИЙ СО СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ФОРМАТЕ RINEX 261
229. П. А. Садовник. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ 262
230. А. И. Сафронова. ТОПОНИМЫ КУЗБАССА И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ 263
231. Е. А. Семигулин, Э. С. Сутормина. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СКЛАДАХ 264
232. А. А. Середенина. ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРАСНООБСКА 266
233. А. А. Середенина. РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО: ИСТОРИЯ, МИССИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЕКТЫ 267
234. А. А. Середенина. СОЗДАНИЕ БУКЛЕТА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДОМА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ИМЕНИ ВОЛОДИ ДУБИНИНА 268
235. В. А. Сидун. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ВЕБ-РЕСУРСА ДЛЯ ООО «ПСК «СТРОЙКАРКАС»» 268
236. А. А. Советов. КАК МАТЕМАТИКА ПРЕДСКАЗЫВАЕТ ЭПИДЕМИИ: МОДЕЛИ SIR И ИХ РАЗВИТИЕ 270
237. Р. А. Соколов. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛА RTCM ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИИ ГНСС-ИЗМЕРЕНИЙ СО СМАРТФОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ 271
238. Д. О. Степеев, Д. В. Колодин, С. М. Малороссиянов. ПРОТОТИП УСТРОЙСТВА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ 271

239. Д. А. Суров, В. С. Давиденко, А. С. Коровченко. ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ГЕНЕРАЦИИ МИНИАТЮР ДЛЯ МЕДИА 272
240. Д. А. Суров, В. С. Давиденко, А. С. Коровченко. ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ГНЕЗДОВАНИЯ САВКИ 273
241. Д. А. Суров, В. С. Давиденко, А. С. Коровченко. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДАТЧИКОВ «УМНОГО» ЯЙЦА В ЗАДАЧЕ МОНИТОРИНГА ИНКУБАЦИИ 275
242. Г. В. Сутурин. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВИСА ИНТЕРПОЛЯЦИИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ 276
243. Д. С. Таран. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КАТАЛОГИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ БИБЛИОТЕКОЙ 3D-МОДЕЛЕЙ 277
244. Т. Ю. Таскина. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УЧЕНИЕ А. СМИТА 278
245. С. А. Татауров. VR-ТРЕНАЖЕР ЭВАКУАЦИИ ИЗ АУДИТОРИИ CO-WORKING В МАОУ СОШ № 216 279
246. U. E. Timofeeva. GIS AND ECOLOGY 280
247. Д. С. Трофимович. ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЛИТЕРАТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ КВЕСТ-ЭКСКУРСИИ ПО НОВОСИБИРСКУ) 281
248. Е. Д. Труфанова. МОДЕРНИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ И СОЗДАНИЕ МЕХАНИЗМОВ АВТОРИЗАЦИИ В ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ 282
249. А. А. Угловский, В. О. Моисеева, О. С. Беднова. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ 283
250. Я. А. Ударцев. УТОЧНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ХРОНОМЕТРИЧЕСКОМУ НИВЕЛИРОВАНИЮ 284
251. А. А. Усольцев. РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ФАЗОВОГО ЦЕНТРА ГНСС-АНТЕНН В ФОРМАТЕ ANTEX 286
252. А. А. Усольцев. ОБЗОР МЕТОДОВ КАЛИБРОВКИ ГНСС-АНТЕНН 286
253. А. А. Утробин. ГЕОГРАФИЯ КАЛЛИГРАФОВ КИТАЯ 287
254. И. Н. Харитонов. ТАКТИЛЬНО-ЗВУКОВЫЕ КАРТЫ КАК СРЕДСТВО НАВИГАЦИИ СЛАБОВИДЯЩИХ 289
255. М. И. Хохлов. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИПОТЕЧНОГО КРИЗИСА 290
256. С. С. Цыганцов. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СЪЕМКИ СО СПУТНИКА КОНДОР-ФКА 291
257. Б. Д. Челышев, М. А. Корольков, А. И. Черников. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3Д-МОДЕЛЕЙ КАК СРЕДСТВО НАГЛЯДНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ ГЕОДЕЗИИ 291
258. А. А. Шиян. РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ХЕДЖИРОВАНИЯ РИСКОВ И БАЛАНСИРОВКИ ПОРТФЕЛЯ 292
259. И. А. Якобсон. ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОСОЗНАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 294

Научное издание

LXXIV

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

6–11 апреля 2026 года

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

Материалы публикуются в авторской редакции

Компьютерная верстка *Я. А. Лесных*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 04.08.2026. Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 17,90. Тираж 24 экз. Заказ 130.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.
Издательско-полиграфический центр СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.