

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ
участников секции*

«Программирование»

*XX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*8–10 апреля 2026 года
Санкт-Петербург*

Том 7

Санкт-Петербург
2026

Тезисы докладов печатаются в авторской редакции.

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XX Всероссийской юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2026, 13 томов по секциям
Том 7 «Программирование»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Тираж 46 экз.

*Сборник тезисов работ
участников секции
«Программирование»
XX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга.

Построение системы компьютерного зрения для эффективного распознавания и интерпретации письменного содержания изображений

Бубнов Владимир Александрович

ГБОУ Лицей № 211 имени Пьера де Кубертена

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Мешавкина Олеся Сергеевна

Аннотация

В проекте выполнен полный цикл практического исследования в области нейронных сетей и оптического распознавания текста с акцентом на образовательные цели. Основная задача – последовательное изучение ключевых концепций компьютерного зрения и их реализация на языке Python. В процессе работы последовательно применены методы анализа, экспериментальной разработки и прототипирования. Полученный рабочий прототип Telegram-бота служит практическим подтверждением изученных теоретических основ. Продемонстрирована эффективность поэтапного освоения сложных технологий. Принципиально важным результатом стало практическое подтверждение гипотезы о том, что использование предобученных моделей является наиболее рациональным подходом при работе в условиях ограниченных вычислительных ресурсов.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, компьютерное зрение, распознавание текста, Telegram-бот

Цель работы

Освоить на практике принципы построения нейросетевых моделей для распознавания текста и реализовать работоспособное клиент-серверное приложение на языке Python.

Введение

В современных реалиях особую значимость приобретает практическое освоение ключевых концепций искусственного интеллекта и машинного обучения. Представляет интерес исследование полного цикла разработки интеллектуальной системы: от изучения теоретических основ и простейших моделей до интеграции готовых промышленных решений в работающее приложение. Такой подход позволяет на практике оценить преимущества, ограничения и сферу применения различных технологий, а также получить опыт создания клиент-серверных сервисов. Поэтапная реализация проекта (от создания собственной модели до использования промышленного решения EasyOCR) позволяет на практике изучить сильные и слабые стороны разных подходов к OCR, а итоговая интеграция в Telegram-бота демонстрирует принципы построения современных облачных сервисов на основе ИИ.

Основные тезисы

Теоретический анализ позволил определить гибридную архитектуру CNN + LSTM + CTC в качестве оптимального стандарта для современных OCR-систем, так как она эффективно решает ключевые задачи: извлечение признаков, ана-

лиз контекста и обучение без точного выравнивания данных. Это обосновало выбор библиотеки EasyOCR для практической реализации. Одновременно было показано, что Telegram Bot API предоставляет готовую платформу для быстрого создания интерактивных сервисов с доступным интерфейсом, что определило формат итогового проекта. В качестве практической задачи выбран проект Telegram-бота, выполняющего распознавание текста. Данный формат позволяет комплексно изучить несколько аспектов: архитектуру современных OCR-систем, работу с предобученными моделями, обработку изображений, проектирование пользовательских интерфейсов в мессенджерах и разработку бэкенд-логики. Основной фокус сделан на исследовательском процессе, сравнении подходов и качестве конечной реализации. В работе применены методы теоретического анализа литературы, экспериментального сравнения технологий, практической разработки и тестирования. Технологический стек включает язык программирования Python, библиотеки для машинного обучения (NumPy, PyTorch), OCR-движок EasyOCR, фреймворк python-telegram-bot для работы с API Telegram. Разработка проведена в среде Sublime Text на персональном компьютере. Создан работающий Telegram-бот для распознавания текста, удобного для школьников, студентов и пользователей. Бот не требует установки дополнительного ПО и может использоваться для оцифровки материалов. Таким образом, в практической части проекта был пройден путь от простейшего MLP до использования предобученной модели EasyOCR в Telegram-боте. Были подтверждены ограничения MLP, сложность обучения CNN + LSTM + CTC и преимущества предобученных моделей. Цель практической части – разработка Telegram-бота для распознавания текста на основе нейросетевых методов – достигнута.

Заключение, результаты или выводы

Изучены теоретические основы и эволюция архитектур нейронных сетей, применяемых в задачах OCR (от перцептрона до CNN, LSTM и CTC). Проведен сравнительный анализ существующих готовых OCR-библиотек (Tesseract, PaddleOCR, EasyOCR) и обоснован выбор для интеграции. Реализована и протестирована собственная простейшая модель распознавания (многослойный перцептрон) для понимания базовых принципов обучения. Исследованы возможности, интегрирована и настроена предобученная модель EasyOCR. Разработан алгоритм постобработки результатов распознавания для корректного структурирования текста. Освоен Telegram Bot API и реализована логика взаимодействия с пользователем. Проведено комплексное тестирование системы на различных типах изображений для оценки её работоспособности и точности.

Список использованной литературы и источников

1. Кутепов А. Распознавание текста с помощью pytesseract (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://akutepov.ru/ru/blog/raspoznavanie-teksta-s-pomoshyu-pytesseract/>, свободный. – (дата обращения: 25.09.2025).
2. Разворачиваем простой OCR-сервер на Python (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/880038/>, свободный. – (дата обращения: 15.09.2025).
3. Популярные модели OCR с открытым исходным кодом и принципы их работы (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/popular-open-source-ocr-models-and-how-they-work>, свободный. – (дата обращения: 10.12.2025).

4. Дообучение EasyOCR (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/691598/>, свободный. – (дата обращения: 29.12.2025).
5. Таулбаев В. В. Технологии оптического распознавания символов (OCR): анализ и практическое применение / В. В. Таулбаев, О. Н. Беликова // Неделя науки – 2025 : Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Сибай, 17–18 апреля 2025 года. – Сибай: Уфимский университет науки и технологий, 2025. – С. 538-540. – EDN A0JIMI.

Повышение надёжности технических систем на основе искусственного интеллекта

Букреев Владислав Дмитриевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», Лицей-предуниверсарий Севастопольского государственного университета

Севастополь

Научные руководители: **Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна**

Аннотация

Проект посвящен разработке системы прогнозирования отказов генератора на основе глубокой нейронной сети с архитектурой LSTM. Сложность и критическая важность современных технических систем требуют оперативного анализа и предсказания аварийных ситуаций. Предложенные методы используют взвешенную функцию потерь для эффективного обучения модели распознавать редкие, но критически важные отказы. Разработка демонстрирует высокую точность в идентификации нештатных состояний в реальном времени.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, нейронные сети, LSTM, надежность, прогнозирование отказов, генератор, Pytorch

Цель работы

Разработка системы прогнозирования отказов генератора на основе глубокой нейросети с использованием LSTM-архитектуры.

Введение

Традиционные методы анализа сложных технических систем становятся неэффективными при необходимости обработки больших массивов динамических данных. Актуальность задачи повышения надежности электроэнергетических систем обусловлена высокой ценой возможных сбоев и аварий. Новизна работы заключается в применении архитектуры LSTM, способной обрабатывать временные ряды данных с датчиков. Для обучения используется метод градиентного спуска с функцией потерь, учитывающей критичность редких аварийных классов. Практическое значение работы состоит в создании инструмента для оперативного диспетчерского управления.

Основные тезисы

В работе предложено математическое описание нейрона и функции потерь с коэффициентами критичности для балансировки обучения. Применена архитек-

тура LSTM для сохранения контекста временных данных от датчиков. Обучение модели проводилось с использованием алгоритма Adam и специальных весов, которые многократно увеличивали штраф за ошибки в критических классах (отказ, перегрев). Тестирование показало, что настроенная сеть работоспособна и достигает средней точности распознавания около 91%. Предложенный метод применим для повышения надежности широкого спектра сложных технических и городских систем.

Заключение, результаты или выводы

Построенная нейронная сеть тестировалась на работоспособность и точность анализа и распознавания различного рода аварий. В ходе испытаний сеть была признана работоспособной, выходной результат соответствовал ожидаемому. Также сеть смогла просчитать и “расстояние” до аварии с достаточной точностью без неверных прогнозов. Перспективными областями для дальнейшей разработки являются сложные технические системы, такие как: электроэнергетические станции, автономные транспортные средства. Также метод может быть применён для анализа динамики социальных систем, таких как: офисы, медицинские комплексы, городские районы. Перспективным направлением также является применение для обучения сети таких алгоритмов, метод обратного распространения ошибки, а также алгоритм роя частиц, муравьиный алгоритм.

Список использованной литературы и источников

1. Бенджио И., Гудфеллоу Я., Курвилль А. Глубокое Обучение / Бенджио И., Гудфеллоу Я., Курвилль А. – Изд – во «ДМК – Пресс», 2017. – 656 с.
2. Вьюгин В.В. Математические основы машинного обучения прогнозирования / Вьюгин В.В. – Изд-во «МЦНМО», 2013. – 391 с.
3. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Оссовский. М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: Горячая линия Телеком, 2006. – 452 с.
5. Курс от Deep Learning School и МФТИ Deep Learning: часть 2. Обработка естественного языка, 32 урока

Bastion-Setup: Автоматизированная система начальной настройки безопасности Linux-серверов

Ваганов Глеб Сергеевич

ГБОУ Гимназия № 363

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Эрзина Наталья Валерьевна

Аннотация

Работа посвящена разработке утилиты Bastion-Setup на языке C# для автоматизированного аудита и устранения уязвимостей в Linux-системах. Программа реализует модульную архитектуру с многопоточной обработкой, охватывая проверку SSH-

конфигурации, прав доступа, SUID-битов и настроек ядра. Система позволяет минимизировать человеческий фактор при настройке безопасности серверов.

Ключевые слова

Харденинг, Linux, информационная безопасность, аудит уязвимостей, автоматизация

Цель работы

Разработка утилиты Bastion-Setup для автоматизации процесса аудита безопасности Linux-систем и устранения найденных уязвимостей в автоматическом режиме.

Введение

При развертывании новых серверов системные администраторы часто полагаются на конфигурации «по умолчанию», ориентированные на совместимость, а не на безопасность. Это оставляет критические бреши: разрешённый вход root по SSH, некорректные права доступа, наличие SUID-битов на ненужных утилитах. Ручной харденинг занимает много времени и сопряжён с риском человеческой ошибки. Автоматизация этого процесса позволяет гарантировать базовый уровень безопасности за минимальное время.

Основные тезисы

Архитектура программы построена на интерфейсе VulnerabilityAnalyzer, реализующем принцип открытости/закрытости. Каждый анализатор возвращает объекты FoundVulnerability с названием, уровнем критичности и делегатом для исправления. Менеджер анализаторов управляет загрузкой и запуском модулей.

Заключение, результаты или выводы

Разработанная система Bastion-Setup охватывает сетевой уровень, файловую систему, управление пользователями и настройки ядра. Благодаря модульной архитектуре и многопоточности обеспечиваются скорость и расширяемость проекта. Использование утилиты минимизирует человеческий фактор при настройке серверов и гарантирует соблюдение базовых политик безопасности.

Список использованной литературы и источников

1. CIS Ubuntu Linux 22.04 LTS Benchmark v1.0.0. Center for Internet Security, 2022.
2. Nemeth E. et al. UNIX and Linux System Administration Handbook. 5th ed. Addison-Wesley, 2017.
3. Love R. Linux Kernel Development. 3rd ed. Addison-Wesley, 2010.
4. GTF0Bins. Collection of Unix binaries that can be used to bypass security // <https://gtfobins.github.io/> 5 Kerrisk M. The Linux Programming Interface. No

Starch Press, 2010.

Спектр ОВЗ

Воронко Станислав Станиславович

ГБНОУ АТТЦТ СПб

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Преображенская Виктория Олеговна

Аннотация

Создано приложение для детей с ОВЗ, потому что на сегодняшний день эта тема является актуальной и требует внимания. Данное приложение содержит в себе повседневные задачи, а также другие аспекты жизни детей.

Ключевые слова

Приложение, дети, ОВЗ, внимание, развитие, игра

Эпиграф

«Каждого, абсолютно каждого ребёнка можно чему-то научить»

Наталья Керре

Цель работы

Сделать процесс обучения детей с заторможенным развитием речи более увлекательным.

Введение

Мы хотели подарить радость в обучении детям с заторможенным развитием речи, но не знали как это сделать. Мы стали думать и пришли к выводу, что добавив в процесс обучения увлекательные картинки для их возраста, мы сделаем обучение интересным.

Основные тезисы

Во время разработки мы сделали приложение для обучения детей с ОВЗ, которое основано на тестах с картинками, общее количество картинок – 100 штук. Запустив приложение и нажав кнопку «Начать» вы выбираете раздел, далее вы выбираете тест и приходите его. Вы вводите буквы и, нажав кнопку проверить узнаете верен ли вы ваш ответ или нет. По завершении теста вы узнаете количество баллов из 5, если ваш балл составляет 4 балла и выше, то вы сможете перейти к следующему тесту, а если ниже 4 баллов, то тест нужно будет пройти еще раз, чтобы набрать баллы. В приложении всего 4 раздела, в каждом 5 тестов, в каждом тесте по 5 картинок и к каждой картинке прилагается по 3 вопроса с вариантами ответа.

Заключение, результаты или выводы

- 1) Приложение разработано в среде C++ Builder
- 2) Создан удобный графический интерфейс.
- 3) Данное приложение помогает детям с особенностями здоровья учиться и развиваться с интересом.

Список использованной литературы и источников

1. «Визуальное программирование в C++ Builder 10.0» Электронный ресурс: URL https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562621&dtype=F&etype=.pdf
2. Игорь Воронов. Рисунки ребенка с аутизмом. Электронный ресурс: URL <https://dzen.ru/a/ZNRkdHhoZk2597GP>
3. Наталья Керре Особенные дети: Как подарить счастливую жизнь ребенку с отклонениями в развитии. М.: Изд-во: Альпина Паблицер, 2023.

Умная Аптека

Голышкина Василиса Александровна

МАОУ «Лицей № 97»

Челябинск

Научный руководитель – Добротворская Татьяна Владимировна

Аннотация

Разработано мобильное приложение «Умная Аптека» для пожилых людей, использующее компьютерное зрение на Flutter для автоматического контроля срока годности лекарств и напоминаний о приёме. В настоящее время завершено создание базового функционала, проводится альфа-тестирование и составлен план дальнейшего развития проекта. Ожидаемый социальный эффект заключается в повышении безопасности лекарственной терапии и приверженности лечению среди старшего поколения.

Ключевые слова

Мобильное приложение, пожилые люди, здоровье, лекарства, срок годности, напоминания, Flutter, компьютерное зрение, пользовательский интерфейс

Цель работы

Разработать и внедрить мобильное приложение «Умная Аптека», которое обеспечит безопасное и организованное использование домашней аптечки для людей пожилого возраста.

Введение

Актуальность проекта «Умная Аптека» обусловлена глобальной тенденцией старения населения и связанным с этим ростом потребления лекарственных препаратов среди пожилых людей. Проблема заключается в отсутствии специализированных цифровых инструментов, которые простым языком помогали бы пенсионерам соблюдать график приема и контролировать сроки годности медикаментов. Целью данной работы является разработка мобильного приложения, которое за счет автоматизации этих процессов повысит безопасность и эффективность лекарственной терапии. В ходе исследования были проанализированы потребности целевой аудитории и существующие аналоги, на основе чего спроектирован интуитивно понятный интерфейс. Для реализации базового функционала и сканирования сроков годности применяются современные технологии кроссплатформенной разработки Flutter и компьютерное зрение Google ML Kit. На текущем этапе создан рабочий прототип, который проходит альфа-тестирование на реальных пользователях. Представленная работа имеет

высокую практическую значимость, так как её результат направлен на улучшение качества жизни и сохранение здоровья людей старшего поколения.

Основные тезисы

Проблематика: Пожилые люди сталкиваются с серьезными рисками при приеме лекарств (несоблюдение графика, путаница, использование просроченных препаратов), а существующие приложения имеют слишком сложный для них интерфейс.

Ключевая функциональность: Приложение позволяет вносить препараты, сканировать срок годности через камеру (компьютерное зрение), настраивать напоминания о приеме и получать уведомления о скором истечении срока годности.

Техническая реализация: Разработка ведется на кроссплатформенном фреймворке Flutter с использованием Google ML Kit для распознавания текста и локальной базы данных SQLite.

Текущий статус: Завершена разработка базового функционала, проводится альфа-тестирование на 50 участниках для выявления ошибок и сбора первичных отзывов.

Новизна и значимость: Адаптация технологий компьютерного зрения и напоминаний под нужды пожилых людей с созданием интуитивно понятного интерфейса, что повышает приверженность лечению и безопасность терапии.

Перспективы: Разработана дорожная карта развития проекта, включающая бета-тестирование, интеграцию чат-бота и выход на аудиторию в 500 активных пользователей.

Заключение, результаты или выводы

В рамках представленной работы была обоснована актуальность, проведено проектирование и начата практическая реализация мобильного приложения «Умная Аптека». На текущий момент успешно разработан и проходит альфа-тестирование базовый функциональный модуль. Представленный детальный план развития проекта демонстрирует продуманный и системный подход к созданию востребованного программного продукта. Реализация проекта позволит не только решить конкретную практическую задачу, но и внести вклад в улучшение качества жизни пожилых людей, способствуя их активному и безопасному долголетию. Все поставленные на текущем этапе задачи выполнены. Дальнейшая работа будет вестись в соответствии с утвержденной дорожной картой.

Список использованной литературы и источников

1. Всемирная организация здравоохранения. (2022). Доклад о старении и здоровье.
2. Островская И.В. Полипрагмазия в гериатрической практике: проблемы и решения // Клиническая геронтология. – 2020.
3. Документация по фреймворку Flutter (Электронный ресурс). – URL: <https://flutter.dev>
4. Документация по Google ML Kit (Электронный ресурс). – URL: <https://developers.google.com/ml-kit>

Разработка кроссплатформенной игры-тренажера для составления формул неорганических веществ

Городничева Елизавета Юрьевна

ГБОУ лицей № 299

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Городничева Анастасия Евгеньевна

Аннотация

Проект посвящен разработке и внедрению кроссплатформенной игры-тренажера для изучения и закрепления навыков составления формул неорганических веществ. Проект направлен на решение проблемы низкой мотивации учащихся и недостатка учебного времени, отводимого на освоение темы.

Ключевые слова

Химия, составление формул, игра-тренажёр, геймификация, кроссплатформенное приложение, Python, Kivy

Цель работы

Разработка кроссплатформенной игры-тренажера, предназначенной для помощи в изучении и запоминании формул и названий неорганических веществ.

Введение

Химия, как одна из ключевых наук, сталкивается с проблемой низкой мотивации учащихся на начальном этапе ее изучения. Одной из первых и наиболее важных тем школьного курса химии является «Номенклатура и составление формул неорганических веществ». Для повышения качества знаний при изучении этой темы можно использовать современные подходы геймификации.

Основные тезисы

Недостаток часов на изучение понятия валентность и номенклатуры неорганических веществ делают невозможным усвоение всего последующего материала. Основными проблемами, являющимися следствием нехватки времени, являются: потеря мотивации, вследствие сложности материала, механическое заучивание вместо понимания, затруднение при изучении последующих тем курса. При этом темы валентность и номенклатура неорганических соединений включены в ВПР (Всероссийская проверочная работа), ОГЭ, ЕГЭ и охватывают названия и формулы основных классов веществ: оксидов, оснований, кислот и солей, а также их классификацию [1]. Компьютерные игры можно использовать в обучении для доведения базовых навыков до автоматизма, для использования знаний в новых ситуациях, для стимулирования любознательности, для развития навыков работы в команде. Для достижения каждой цели необходимо выбирать конкретный вид компьютерной игры [2]. Перед началом разработки собственного игрового приложения был проведен анализ существующих на рынке образовательных продуктов, направленных на изучение химии, в частности, формул неорганических веществ. Анализ позволил выявить общие тенденции, сильные и слабые стороны игр. Несмотря на обилие химических приложений, существует потребность в узкоспециализированном,

интерактивном и глубоко продуманном игровом тренажере, сфокусированном на формировании навыка составления химических формул. Целевой аудиторией являются ученики 8-9 классов общеобразовательных школ, лицеев и гимназий, а также люди, самостоятельно изучающие химию. Возможные платформы: Android, Linux, Windows. Ключевыми особенностями игры являются: постепенное усложнение от базовых до сложных формул, система проверки с обратной связью, визуализация прогресса обучения. Перед началом разработки были выдвинуты следующие требования: возможность использования как на стационарных компьютерах, так и на телефоне, лаконичный дизайн, который не будет отвлекать от заданий, большая база неорганических веществ, наличие дополнительной информации (названиях, применении). Для разработки игры-тренажера был выбран вариант кроссплатформенного решения [3]. Поскольку образовательная игра не является высоконагруженной информационной системой, а также не предполагает использование полноценной 3D графики, в качестве языка программирования выбран Python. в качестве фреймворка выбран Kivy. Наиболее оптимальной средой разработки для данного языка программирования и фреймворка является кроссплатформенная интегрированная среда разработки (IDE) PyCharm Community Edition. Данная версия IDE распространяется под лицензией Apache License 2.0, что позволяет использовать ее как для создания open-source проектов, так и проприетарных программных продуктов. Интерфейс спроектирован согласно принципам минимализма – каждый элемент имеет четкое функциональное назначение. Навигация интуитивно понятна, основные действия доступны в один-два этапа. Визуальная обратная связь мгновенно информирует о результатах действий. Интерфейс оптимизирован для различных мобильных устройств с сохранением читаемости и удобства управления на экранах любого размера. Все интерактивные элементы имеют достаточные размеры для комфортного использования. Апробация разработанной игры-тренажера проводилась в период с 16 октября по 16 ноября 2025 года среди учащихся 8 классов ГБОУ лицей №299, ГБОУ школа 444, ГБОУ школа 230, ГБОУ школа 310 Фрунзенского района Санкт-Петербурга. Суммарное количество участников составило 147 обучающихся. Получены положительные отзывы от учителей с рекомендацией к использованию игры в процессе обучения химии.

Заключение, результаты или выводы

В ходе выполнения исследовательского проекта теоретически обоснована, спроектирована, разработана образовательная компьютерная игра-тренажер на базе фреймворка с открытым исходным кодом «Kivy». Было доказано, что данный тренажер не имеет аналогов. Проект доказал эффективность применения игровых методов в обучении химии и создан практический инструмент, способный повысить качество естественнонаучного образования. Разработка игры-тренажера велась индивидуально, что подтверждено свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ ФИПС № 2025694748 от 08.12.2025. Версия игры опубликована в официальном магазине мобильных приложений RuStore и доступна к скачиванию.

Список использованной литературы и источников

1. Описание проверочных работ для проведения ВПР. Химия. https://fioco.ru/Media/Default/Documents/ВПР_2026/ВПР_XI-8_Opisanie_2026.pdf
2. Ковтонюк П. И. Столбов А. А. Новиков М. Ю. Использование цифровых об-

разовательных игр в учебном процессе школьников. Международный научно-исследовательский журнал, выпуск 8 (122), 2022 г.

3. Кроссплатформенные программы <https://otus.ru/journal/krossplatformennyye-programmy>

Интеллектуальный текстовый анализатор

Домнин Николай Дмитриевич

МАОУ «ПКЛ»

Владимир

Научный руководитель – **Максимова Ирина Николаевна**

Аннотация

В работе представлен интеллектуальный текстовый анализатор с графическим интерфейсом, предназначенный для автоматизации поиска информации и статистического анализа текстов. Инструмент ориентирован на помощь школьникам в подготовке к заданию №10 ЕГЭ по информатике, которое требует гибкого поиска с учётом словоформ, границ слова и дефисных конструкций. Реализованы четыре режима поиска, функция замены с сохранением регистра и модуль статистики. Программа написана на языке программирования Python, упакована в виде автономного .exe-файла и проверена на реальных экзаменационных заданиях.

Ключевые слова

Текстовый анализатор, регулярные выражения, поиск информации, ЕГЭ по информатике, графический интерфейс, Python, Tkinter

Цель работы

Разработка программного средства с графическим интерфейсом, автоматизирующего поиск информации в текстовых файлах, подсчёт статистических характеристик текста и выполнение замены фрагментов с учётом словоформ, границ слов и дефисных конструкций.

Введение

С увеличением объёма текстовых документов растёт потребность в простых и эффективных методах их анализа. Особенно это актуально для школьников, готовящихся к ЕГЭ по информатике: задание №10 часто содержит нетривиальные условия – поиск всех форм слова, исключение слов, соединённых дефисом, и т.д. В обычных текстовых редакторах это возможно, но требует глубокого понимания регулярных выражений и настройки параметров. Целесообразнее использовать специализированную программу, предлагающую готовые режимы поиска. Данный проект посвящён созданию такого инструмента.

Основные тезисы

На основе анализа типовых заданий ЕГЭ были выделены ключевые критерии поиска: учёт словоформ, границы слова, дефисные конструкции и регистр. С использованием языка программирования Python и библиотек re, collections, tkinter разработаны алгоритмы четырёх режимов поиска. Режим простого

вхождения работает аналогично стандартному поиску, но за счёт перебора в нижнем регистре гарантирует нахождение всех вариантов. Режим точного слова использует ручную проверку границ через метод `isalpha()`, что позволяет корректно находить слова после длинного тире, часто используемого в диалогах, и исключает ложные срабатывания внутри других слов. Режим поиска по основе расширяет найденную основу на все последующие буквы и дефисы, корректно обрабатывая слова типа «из-за» и тире различных типов (определяемые по Unicode-категории Pd). Четвёртый режим предоставляет пользователю свободу ввода собственных регулярных выражений для сложных запросов. Дополнительно реализована функция замены найденных слов с автоматическим сохранением регистра первой буквы, что важно для оформления текста. Модуль статистики выдаёт подробную информацию: количество символов (с пробелами и без), количество слов, среднюю длину слова и 10 наиболее часто употребляемых слов. Графический интерфейс на Tkinter интуитивно понятен, а программа упакована в виде автономного .exe-файла, не требующего установки. Тестирование проводилось на реальных заданиях ЕГЭ, все они были выполнены верно. Программа быстро обрабатывает тексты большого объёма и может быть использована на любом компьютере с Windows.

Заключение, результаты или выводы

Разработанный анализатор полностью автоматизирует поиск по сложным критериям, характерным для ЕГЭ, предоставляет статистику и позволяет заменять слова с учётом регистра. В отличие от универсальных офисных пакетов, он предлагает готовые функции для типовых заданий, что экономит время и снижает вероятность ошибки. Программа может быть полезна школьникам для подготовки к экзаменам, а также всем, кто работает с текстами и нуждается в гибком поиске.

Список использованной литературы и источников

1. Лутц М. Изучаем Python. 4-е изд. СПб.: Символ-Плюс, 2011. 1280 с.
2. Бизли Д. Python. Подробный справочник. 4-е изд. СПб.: Символ-Плюс, 2010. 864 с.
3. Документация по языку Python (Электронный ресурс). URL: <https://docs.python.org/> (дата обращения: 21.02.2026)
4. Официальный сайт Федерального института педагогических измерений (ФИПИ) (Электронный ресурс). URL: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 01.03.2026)

Разработка системы распознавания лиц для охраны общеобразовательных учреждений

Ивановский Илья Анатольевич

МОУ «Средняя школа № 55»

Петрозаводск

Научный руководитель – Тиликайнен Алексей Валерьевич

Аннотация

Обеспечение безопасности в образовательных учреждениях сегодня критически важно. Традиционные методы контроля доступа, такие как пропуски или визуальная проверка, часто оказываются ненадежными из-за человеческого фактора. В связи с этим особую актуальность приобретают биометрические

системы распознавания лиц, позволяющие автоматически идентифицировать людей и оперативно реагировать на угрозы. Внедрение технологий искусственного интеллекта значительно повышает уровень защиты и минимизирует риски несанкционированного доступа в образовательное учреждение.

Ключевые слова

Сверточная нейронная сеть, база данных, лица, коэффициент схожести, система распознавания лиц, безопасность, Python

Цель работы

Разработка mvp версии системы (программно-аппаратного комплекса) распознавания лиц.

Введение

Прежде чем о чём-то начать рассказывать, предлагаю задуматься над вопросом, что является нейросетью? Нейросети представляют собой программные модели, созданные на основе структуры и принципов работы биологического мозга. Они состоят из искусственных нейронов, которые связаны между собой и могут передавать сигналы, что позволяет им обучаться на данных и решать различные задачи. Основная цель нейросетей – научиться распознавать паттерны в данных, а затем использовать это знание для выполнения задач, таких как создание изображений, машинный перевод или генерация текста. Для различных задач используют различные виды нейросетей. В моём проекте используются свёрточные нейросети (Convolutional Neural Networks, CNN) – активно применяются для обработки изображений. Они используют свёртки, чтобы выявлять локальные паттерны в данных, что делает их особенно полезными для распознавания объектов.

Основные тезисы

Системы распознавания лиц – система из нескольких функций, а именно распознавание лиц, в котором используются свёрточные нейронные сети с методом свёртки. Этот метод применяется для выявления локальных паттернов в данных, что является основой при сравнении лиц с базой данных изображений. При выявлении схожести отмечается распознанный человек и запоминается его имя для дальнейшего формирования файла с результатами работы программы.

Заключение, результаты или выводы

Данный проект выступает “базой”, его можно доработать и организовать автоматическую пропускную систему в учреждении, добавив при распознании открытие турникета, или автоматический учет посещений занятий с занесением информации в электронный журнал. Проект можно масштабировать для безопасности в различных учреждениях или во всем населенном пункте, например, как для контроля доступа в здание, так и поиска преступников или пропавших.

Список использованной литературы и источников

1. <https://habr.com/ru/articles/773744/>. Использование Insightface для быстрого поиска и сравнения лиц на изображениях // Разработка системы распознавания лиц для охраны общеобразовательных учреждений. (тез. докл. БСР-2026). (дата обращения: 20.05.2025).

2. <https://blog.skillfactory.ru/glossary/opencv>. OpenCV: что это за библиотека // Разработка системы распознавания лиц для охраны общеобразовательных учреждений. (тез. докл. БСР-2026). (дата обращения: 20.05.2025).
3. URL: <https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/823516>. Гайд по работе сверточных нейронных сетей // Разработка системы распознавания лиц для охраны общеобразовательных учреждений. (тез. докл. БСР-2026). (дата обращения: 15.05.2025).
4. URL: <https://habr.com/ru/companies/x-com/articles/852456/>. Какие бывают нейросети и чем YandexGPT, Google Gemini, ChatGPT и GigaChat от Сбера отличается от друг друга // Разработка системы распознавания лиц для охраны общеобразовательных учреждений. (тез. докл. БСР-2026). (дата обращения: 13.05.2025).

Дидактическая викторина для тренировки терминов и определений

Коковин Павел Алексеевич

СПб ГБПОУ КСИПТ

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Коляда Екатерина Владимировна

Аннотация

Разработано веб-приложение «Дидактическая викторина для тренировки терминов и определений», ориентированное на применение в колледже при закреплении теоретического материала. Преподаватель формирует тематические наборы пар «термин – определение» и задает лимит времени на попытку. Обучающийся выполняет сопоставление с мгновенной проверкой результата. Система фиксирует показатели попытки (верные ответы, ошибки, время, серия) и сохраняет историю прохождений.

Ключевые слова

Дидактика, терминология, определения, формирующее оценивание, цифровой тренажер, колледж, веб-приложение

Эпиграф

Инструмент обучения ценен тогда, когда он делает проверку знаний регулярной и измеримой.

Цель работы

Разработать программный тренажер, который помогает преподавателю организовать регулярную тренировку для запоминания определений и закреплению понятийного аппарата. Дополнительно предусматривается использование того же формата сопоставления для формул.

Введение

В образовательной практике колледжа преподаватель решает задачу закрепления понятийного аппарата. В ограниченное время необходимо проверить, насколько обучающиеся понимают соответствие термина и его определения, и

своевременно скорректировать пробелы до перехода к практическим заданиям. Традиционные формы опроса требуют значительных временных затрат и затрудняют единообразную фиксацию результатов. Цифровой тренажер позволяет стандартизировать процедуру проверки, повысить частоту коротких «микросессий» повторения и получать измеримые показатели освоения терминологии. Актуальна разработка IT-инструмента, который преподаватель может быстро наполнить контентом и использовать на занятиях.

Основные тезисы

1. Постановка задачи со стороны преподавателя. Необходимо обеспечить быстрый ввод и обновление учебного материала (термины и определения), проведение кратких тренировок на занятии и фиксацию результатов для последующего анализа.

2. Техническая реализация. Одностраничное веб-приложение на React (Vite) с маршрутизацией и компонентным интерфейсом. На базовом этапе приложение работает на клиенте и не требует серверной части.

3. Дидактическая модель. Проверка осуществляется через сопоставление «термин – определение» в двух колонках с перемешиванием элементов. Это снижает вероятность угадывания по позиции и повышает требование к пониманию соответствий.

4. Механика взаимодействия. Система подсвечивает карточку-подсказку в одной колонке. Обучающийся выбирает парную карточку в другой колонке. После выбора сразу отображается результат (верно или неверно).

5. Регламент попытки. Для каждой темы задается лимит времени. Таймер позволяет использовать тренажер как экспресс-контроль и как самостоятельную тренировку с фиксированной длительностью.

6. Сбор результатов. По завершении фиксируются показатели попытки (количество верных, ошибок, длительность, лучшая серия). На базовом этапе данные сохраняются локально, что упрощает автономную работу и соблюдение приватности.

7. Учебная аналитика. Предусмотрены история попыток и рейтинг по теме по лучшему результату каждого участника. Это поддерживает мотивацию и дает преподавателю ориентир по динамике усвоения терминологии.

8. Планируемые улучшения и перспективы. Планируется развертывание серверной части и подключение базы данных для централизованного хранения статистики. Будет добавлена поддержка профилей преподавателей с изолированными наборами материалов. Контент будет организован по структуре «курс → модуль → тема». Предусматривается механизм групп и потоков, а также коды занятий. Планируется панель преподавателя с агрегированной аналитикой по группе и выгрузкой отчетов. Отдельным направлением является разграничение прав доступа и эксплуатационное развертывание (Docker, резервное копирование).

Заключение, результаты или выводы

Разработано IT-приложение, предназначенное для педагогов колледжа и ориентированное на методически корректную тренировку терминов и определений. Реализованы тематические наборы, лимит времени, мгновенная проверка ответов, история попыток и рейтинг по темам. Это позволяет применять решение для закрепления и текущего контроля. Клиентская архитектура упрощает

внедрение и развертывание на статическом хостинге. Перспективы развития связаны с внедрением серверной части и базы данных для централизованной статистики, поддержкой курсов, профилей преподавателей и мониторинга результатов групп. Также возможно расширение предметного применения на формулы и типовые задачи в аналогичном формате сопоставления.

Список использованной литературы и источников

1. Редигер, Г. Л. Усиление обучения тестированием: проверка памяти повышает долговременное удержание знаний / Г. Л. Редигер, Дж. Д. Карпике // *Psychological Science*. – 2006. – Vol. 17. – № 3. – С. 249–255.
2. Хэтти, Дж. Сила обратной связи / Дж. Хэтти, Х. Тимперли // *Review of Educational Research*. – 2007. – Vol. 77. – № 1. – С. 81–112.
3. Сепеда, Н. Дж. Распределенная практика в задачах вербального воспроизведения: обзор и количественный синтез / Н. Дж. Сепеда и др. // *Psychological Bulletin*. – 2006. – Vol. 132. – № 3. – С. 354–380.
4. React. Официальная документация (Электронный ресурс) // React : (сайт). – URL: <https://react.dev/> (дата обращения: 04.03.2026). 5. JavaScript. Документация (Электронный ресурс) // MDN Web Docs : (сайт). – URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript> (дата обращения: 04.03.2026).

Разработка интерактивного веб-тренажёра для изучения лексики китайского языка

Колпаков Георгий Антонович

МАОУ «Лицей № 146 «Ресурс»»

Казань

Научный руководитель – Аглиуллов Ренат Арсланович

Аннотация

В работе представлен проект веб-приложения для изучения китайской лексики, ориентированного на русскоязычных пользователей. Приложение позволяет добавлять слова в парах «пиньинь – перевод», проводить тренировки в трёх режимах с объективной проверкой ответов, а также накапливать детальную статистику по каждому слову. Отличительной особенностью является отказ от субъективных кнопок «знаю/не знаю» и возможность экспорта/импорта словарей.

Ключевые слова

Изучение китайского языка, обучающее веб-приложение, React, Supabase

Цель работы

Разработка веб-тренажёра для эффективного запоминания китайской лексики, обеспечивающий объективный контроль знаний и детальную статистику по каждому слову.

Введение

Интерес к изучению китайского языка в России неуклонно растёт [1], однако запоминание китайской лексики остаётся трудоёмким процессом. Традици-

онные методики не всегда учитывают возможности цифровых инструментов, которые, как показано в работе, способны повысить эффективность обучения. Существующие приложения не позволяют пополнять словарь произвольными словами, направлены на англоязычных пользователей или не предоставляют возможности работать в offline-режиме. Анализ цифровых средств изучения языков показывает, что большинство из них не предоставляют развёрнутой статистики по каждому слову, необходимой для адресного повторения. В связи с этим возникает потребность в инструменте, сочетающем свободу формирования словаря, объективный контроль и глубокую аналитику, offline-работу.

Основные тезисы

Объективный контроль знаний – пользователь вводит ответ в текстовое поле, после чего программа сравнивает его с эталоном (регистронезависимо, с игнорированием начальных и конечных пробелов). Это исключает возможность завышения результатов и даёт достоверную картину прогресса. Гибкие режимы тренировки – реализованы три режима: перевод с пиньиня на русский, с русского на пиньинь и смешанный (случайный выбор направления для каждого вопроса). Предусмотрены два типа сессий: бесконечная практика (с возможностью досрочного завершения) и тест с фиксированным числом вопросов. Детальная статистика – для каждой попытки сохраняется временная метка, режим и результат (правильно/неправильно). На основе этих данных строится статистика как по общей успеваемости, так и по каждому слову в отдельности (количество предъавлений, правильных и неправильных ответов). Управление словарём – пользователь может добавлять новые слова через форму, удалять существующие, а также импортировать и экспортировать списки слов в формате JSON или CSV. Это обеспечивает лёгкий перенос словарей между устройствами и обмен с другими пользователями. Технологическая основа – фронтенд реализован на React, база данных и бэкенд развёрнуты на платформе Supabase. Такая архитектура гарантирует быстроедействие, масштабируемость и удобство локального развёртывания.

Заключение, результаты или выводы

Разработанный проект веб-тренажёра для китайской лексики обладает рядом преимуществ по сравнению с существующими аналогами: объективный контроль, детализированная статистика, гибкие режимы тренировки, возможность массового ввода слов, работа в режиме offline. Приложение может быть использовано как для самостоятельного изучения, так и в образовательном процессе. В дальнейшем планируется добавить поддержку иероглифического письма, аудиопроизношение и систему интервальных повторений.

Список использованной литературы и источников

1. Му Мми. Исследование преподавания китайского языка в России в контексте исторического развития // Управление образованием: теория и практика. – 2025. – № 8-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-prepodavaniya-kitayskogo-yazyka-v-rossii-v-kontekste-istoricheskogo-razvitiya>.
2. Документация React (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://reactjs.org/> (дата обращения: 05.03.2026).
3. Документация Supabase (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://supabase.com/docs> (дата обращения: 05.03.2026).

Разработка физической симуляции взаимодействия деформируемых поверхностей с использованием CUDA и её физическая реализация

Кротов Александр Владимирович

МБОУ СШ № 2

Дзержинск

Научный руководитель – Уточников Игорь Владимирович

Аннотация

Проект посвящён созданию компьютерной симуляции взаимодействия твёрдого объекта с деформируемой поверхностью, опирающейся на псевдооживленный гранулярный слой с использованием технологии CUDA. Разработаны две численные модели: упрощённая для количественной оценки давления и расширенная на основе модели Вэнь-Ю для демонстрации качественных эффектов. Проведена физическая реализация лабораторной установки, подтвердившая качественное соответствие симуляции реальному поведению системы. Полученные результаты показывают возможность равномерного распределения нагрузки в подобных системах.

Ключевые слова

Псевдооживленный слой, гранулярная среда, деформируемая поверхность, распределение давления, модель Вэнь-Ю, CUDA, численное моделирование.

Цель работы

Разработка высокопроизводительной физической симуляции, способной демонстрировать особенности распределения давления и деформации поверхности при различных начальных параметрах, а также её экспериментальная проверка.

Введение

В инженерных конструкциях часто возникает необходимость равномерного распределения давления для повышения долговечности и снижения локальных нагрузок. Гранулярные слои, разрыхляемые воздушным потоком (псевдооживленные среды), способны самостоятельно адаптироваться под форму объекта, перетекая как вязкая жидкость. Аналитическое описание таких систем крайне сложно из-за коллективных взаимодействий частиц, поэтому применяются численные методы.

Основные тезисы

Численная симуляция. Разработаны две математические модели: упрощённая, основанная на уравнениях Ньютона и дающая количественную оценку давления (стабилизация в диапазоне 100–200 Па), и расширенная с использованием модели Вэнь-Ю, демонстрирующая эффект самостабилизации слоя и плавного погружения объекта. Численная реализация выполнена на CUDA, что обеспечило параллельный расчёт сил для тысяч частиц и более высокую скорость симуляции по сравнению с CPU-реализацией. Физический эксперимент на установке подтвердил качественное совпадение: поверхность остаётся равно-

мерно мягкой без пиков под нагрузкой. Модель масштабирована для численной устойчивости, сохраняя физические соотношения сил.

Заключение, результаты или выводы

Полученные результаты подтверждают высокий потенциал гранулярных псевдооживленных слоёв для создания адаптивных опорных поверхностей в инженерии и медицине.

Список использованной литературы и источников

1. Симуляция подъёмной силы методом частиц на CUDA (Электронный ресурс) // Habr. – URL: <https://habr.com/ru/articles/519032> (дата обращения: 11.02.2026).
2. Архипов А. Л. Моделирование движения вязкой несжимаемой жидкости на платформе NVIDIA CUDA (Электронный ресурс) / А. Л. Архипов, Ф. Н. Ясинский // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-dvizheniya-vyazkoj-neszhimaemoy-zhidkosti-na-platforme-nvidia-cuda/viewer> (дата обращения: 11.02.2026).
3. Wen C. Y., Yu Y. H. Mechanics of fluidization // Chemical Engineering Progress Symposium Series. 1966. Vol. 62. № 62. С. 100–111.
4. Численные расчеты сыпучих сред на GPU (Электронный ресурс) // ROCKY DEM. – 2017. – URL: <https://www.rocky-dem.ru/posts/news/chislennye-raschety-sypuchih-sred-na-gpu> (дата обращения: 11.02.2026).
5. Численные расчеты сыпучих сред на GPU (Электронный ресурс) // ROCKY DEM. – 2017. – URL: <https://www.rocky-dem.ru/posts/news/chislennye-raschety-sypuchih-sred-na-gpu> (дата обращения: 11.02.2026).

Создание алгоритмов обработки сигналов из областей мозга отвечающих за движение/речь

Куваев Артём Витальевич

ГБОУ лицей № 533 «Образовательный комплекс «Малая Охта»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Болдырева Валерия Викторовна**

Аннотация

Проект про нейроинтерфейсы для людей с БАС и Паркинсоном – у них отказывают движения и речь, хотя сознание остаётся. Обычные системы не работают с таким сигналом, поэтому в проекте сделана программа, которая подстраивается под каждого пациента. Алгоритмы проверены на тестовых данных, точность выше 85%, плюс описано устройство для обработки. В итоге это может помочь больным управлять техникой и общаться.

Ключевые слова

Нейроинтерфейсы, нейросигналы, БАС, болезнь Паркинсона, адаптивная система, машинное обучение

Эпиграф

Сохранённое сознание при утрате движений – задача для адаптивной обработки сигнала.

Цель работы

С помощью виртуальной среды программирования с ассистентом (ИИ), разработать прототип алгоритма, обеспечивающий точность восстановления двигательных команд не менее 85% на синтетических данных, имитирующих сигналы пациентов с БАС/болезнью Паркинсона.

Введение

БАС и болезнь Паркинсона приводят к утрате двигательных функций и речи при сохранённом сознании. Обычные нейроинтерфейсы рассчитаны на здоровый сигнал и не работают с повреждённым: при БАС гибнут нейроны, при Паркинсоне преобладает шум. В проекте предложена адаптивная система – программа, подстраивающаяся под сигнал пациента, и описание устройства для её обработки.

Основные тезисы

Проблема. При БАС и болезни Паркинсона сохраняется сознание, но нарушаются движения и речь. Обычные нейроинтерфейсы не рассчитаны на повреждённый сигнал: при БАС гибнут нейроны, при Паркинсоне – сильный шум. **Подход.** Адаптивная система: программа, подстраивающаяся под сигнал пациента, и описание устройства для её обработки. **Методы.** Паркинсон: предобработка (Баттерворт, режектор 50–60 Гц, полосовой 3–8 Гц, MAD), признаки (спектр, метод Уэлча), модели MO, MSE и Dice. БАС: те же этапы с учётом ослабления или отсутствия сигнала. **Результаты.** На синтетических данных (параметры Neuralink: 30 кГц, 1024 канала) достигнуты целевые точность и задержка ≤ 40 мс. **Аппаратура.** Описано внешнее устройство на базе NVIDIA Jetson Orin NX. Экспертиза. Консультация с преподавателем кафедры нормальной физиологии СЗГМУ им. Мечникова; идея признана перспективной. **Итог.** Проект направлен на развитие систем обработки нейросигнала и помощь людям с нейродегенеративными заболеваниями в управлении техникой и общении.

Заключение, результаты или выводы

Основная идея проекта – необходимость продолжать технологическое развитие систем передачи и обработки нейросигнала. Алгоритмы – первая ступень на пути к обеспечению людей с нейродегенеративными заболеваниями возможностью полноценно жить. Главный продукт – идея, что даже при тяжёлых заболеваниях человек может полноценно жить благодаря доступным устройствам.

Список использованной литературы и источников

1. Левин О.С., Федорова Н.В. Болезнь Паркинсона. М.: МЕДпрессинформ, 2016. 320 с.
2. Шток В.Н., Левин О.С. Болезнь Паркинсона и синдром паркинсонизма. М.: Медицинское информационное агентство, 2011. 272 с.
3. Musk E. An integrated brainmachine interface platform with thousands of channels // Journal of Medical Internet Research. 2019. Vol. 21, № 10. URL: <https://neuralink.com/technology/> (дата обращения: 01.03.2025).
4. Neuralink. First human receives Neuralink implant (Электронный ресурс). URL: <https://neuralink.com/updates/ayearoftelepathy/> (дата обращения: 01.03.2025).
5. Neuralink. Noland Arbaugh uses Neuralink to play chess (Электронный ресурс). URL: <https://www.capttechu.edu/blog/neuralinksbrainchiphowitzworksandwhat-it-mean-s> (дата обращения: 01.03.2025).

6. Kiernan M.C., Vucic S., Cheah B.C. et al. Amyotrophic lateral sclerosis // The Lancet. 2011. Vol. 377, № 9769. P. 942–955.
7. Deuschl G., Raethjen J., Lindemann M., Krack P. The pathophysiology of tremor // Muscle & Nerve. 2001. Vol. 24, № 6. P. 716–735.
8. Taylor J.P., Brown R.H., Cleveland D.W. Decoding ALS: from genes to mechanism // Nature. 2016. Vol. 539, № 7628. P. 197–206.
9. Obeso J.A., Stamelou M., Goetz C.G. et al. Past, present, and future of Parkinson's disease: a special essay on the 200th anniversary of the shaking palsy // Movement Disorders. 2017. Vol. 32, № 9. P. 1264–1310.

Создание авторского ресурса по обучению разработки компьютерных игр

Кузнецов Никита Сергеевич

ГБОУ СОШ № 564, ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Клубов Степан Максимович**

Аннотация

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к программированию, особенно среди подростков. Со стороны государства тоже есть запрос на обеспечение цифрового суверенитета в разных сферах. Нужно подготовить отечественных ИТ-специалистов. Путь подготовки профессионала начинается со школьной парты. В нашей стране не существует специального образовательного портала для обучения созданию компьютерных игр для подростков с нулевым уровнем знаний. Моя работа восполняет этот пробел.

Ключевые слова

Программирование, ИТ-специальность, компьютерные игры

Цель работы

Разработка адаптированной для старшеклассников методики по созданию компьютерной игры.

Введение

В настоящее время в нашей стране возникла острая необходимость в разработке собственных цифровых решений [1]. В экономике есть высокий запрос на подготовленных ИТ-специалистов. Существует проблема начальной подготовки будущих специалистов в области создания компьютерных игр. Привлечение внимания старшеклассников к программированию через увлекательные и понятные форматы может заложить основу для осознанного выбора профессии в ИТ-отрасли. Компьютерные игры стали одной из самых массовых форм цифрового досуга, и проект отвечает на естественный запрос старшеклассников, которые хотят не просто потреблять, но и создавать цифровые продукты в знакомой и привлекательной для них сфере. Это превращает обучение программированию из абстрактной учебной задачи в лично значимую проектную деятельность, что существенно повышает мотивацию и качество усвоения материала. Многие существующие образовательные ресурсы по программированию фокусируются

на традиционных форматах, таких как текстовые руководства и видеоуроки. Большинство платформ и учебников фокусируются на изучении синтаксиса языка и решении изолированных, академических задач (например, вычисление факториала, сортировка массивов). Такой подход не дает учащимся понимания, как эти знания применяются для создания реальных, визуально ощутимых и интересных продуктов.

Основные тезисы

Для выполнения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих образовательных ресурсов по программированию, выявив их достоинства, недостатки и применимость для целевой аудитории.
2. Разработать функционирующий исходный код компьютерной игры, выступающей в качестве учебного примера.
3. Провести тестирование и отладку программного кода для обеспечения его стабильной работы.
4. Реализовать интуитивно понятный и визуально привлекательный пользовательский интерфейс игры.
5. Протестировать работоспособность собранного приложения.
6. На основе проделанной работы создать пошаговую методику по разработке компьютерной игры для старшеклассников.
7. Проверить эффективность разработанной методики на практике путем ее апробации среди учащихся целевой группы.

Разработанная автором методика по обучению старшеклассников созданию компьютерной игре основывается на игровом формате. Он предоставляет уникальную возможность обучения через практическое взаимодействие и мгновенную визуальную обратную связь, что значительно повышает вовлеченность и интерес учащихся. Ключевым элементом новизны является предоставление обучающимся полного доступа к исходному коду готового игрового продукта. Это позволяет им не только изучать теорию на реальных примерах, но и экспериментировать, модифицировать и улучшать код, что способствует его глубокому и осмысленному пониманию. Кроме того, данная методика характеризуется низким порогом вхождения благодаря адаптированным, легким для восприятия инструкциям, что выгодно отличает ее от более сложных и абстрактных подходов. Обучение начинается не с нуля, а с работающего прототипа игры. Учащийся получает доступ к полному исходному коду и может сразу запустить игру на своем устройстве, чтобы понять конечную цель.

Заключение, результаты или выводы

В ходе выполнения проекта была полностью разработана авторская методика обучения старшеклассников созданию мобильных игр на языке Python с использованием библиотеки Pygame. Методика включает в себя две взаимосвязанные части: теоретический блок, содержащий подробное объяснение всех необходимых инструментов и функций Pygame, и практическую часть, представляющую собой пошаговое руководство по созданию игры «Змейка» с детальным разбором каждой строки кода. В рамках работы был проведён сравнительный анализ существующих образовательных платформ (Stepik, Leetcode, Skillbox, GeekBrains), который выявил их основные недостатки для целевой аудитории – старшеклассников: высокий порог вхождения, абстрактный характер зада-

ний, отсутствие целостного представления о разработке игр и недостаточная визуальная обратная связь. Разработанная методика устраняет эти недостатки, предлагая низкопороговый, практико-ориентированный подход, основанный на принципе «смотри-изменяй» и работе с готовым кодом. Методика может быть интегрирована в курс информатики, систему дополнительного образования или использоваться для самостоятельного изучения.

Список использованной литературы и источников

1. Экономика России: аспекты глобального трансформационного сдвига (Электронный ресурс). URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/741595550.pdf> (дата обращения: 12.12.2025)
2. Запросы рынка труда в России (Электронный ресурс). URL: <https://news.rambler.ru/tech/54761566-rynku-truda-v-rossii-vse-bolshe-trebuyttsya-mnogoprofilnye-spetsialisty/> (дата обращения: 02.12.2025)
3. Forbes (Электронный ресурс). URL: <https://www.forbes.ru/novosti-kompaniy/519167-rossiane-stali-tratit-na-mobil-nye-igry-na-85-bol-se-vremen-i?ysclid=mmaebsgygb88194079> (Дата обращения: 22.12.2025)

Sentinel-X – многоуровневая система защиты Linux-серверов

Кураченко Андрей Валерьевич

ГБОУ Гимназия № 363

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Эрзина Наталья Валерьевна

Аннотация

Работа посвящена разработке программного комплекса Sentinel-X для комплексной защиты Linux-серверов. Система объединяет три уровня защиты: периметровую оборону с механизмом Tarpitting, мониторинг целостности файлов (FIM) и активную защиту процессов (HIPS). Представлена архитектура системы, описаны алгоритмы работы каждого модуля и результаты программной реализации на языке Python.

Ключевые слова

Кибербезопасность, Linux, HIPS, FIM, Tarpitting, защита серверов, мониторинг процессов

Цель работы

Разработка интегрированной системы защиты Linux-серверов, объединяющей периметровую защиту, мониторинг целостности файловой системы и контроль процессов в едином программном комплексе.

Введение

В современной кибербезопасности преобладает подход, сосредоточенный на периметровой защите. Инструменты типа fail2ban анализируют лог-файлы и блокируют IP-адреса при обнаружении атак. Однако они обладают фундаментальными недостатками: реагируют только после фиксации атаки в логах, не

контролируют целостность файловой системы и не осуществляют мониторинг процессов. Согласно отчётам Verizon DBIR, более 80% взломов связаны с использованием украденных учётных данных, когда защита периметра становится прозрачной для атакующего. Это обуславливает необходимость внедрения систем класса HIPS и FIM.

Основные тезисы

Sentinel-X реализует трёхуровневую архитектуру защиты по принципу «обороны в глубину». Слой 1 (Perimeter Defense) выполняет анализ логов аутентификации и блокировку атакующих IP-адресов с механизмом Tarpitting – намеренным замедлением ответов атакующему для защиты от ботнетов. Слой 2 (Host Integrity) осуществляет мониторинг целостности критических файлов через вычисление MD5-хешей и сравнение с базовой линией, обнаруживая несанкционированные изменения в `/etc/passwd`, `/etc/shadow`, `/etc/sudoers`. Слой 3 (Active Process Defense) контролирует запущенные процессы через библиотеку `psutil`, детектирует попытки эскалации привилегий и автоматически завершает подозрительные процессы. Программная реализация выполнена на Python 3.8+ с использованием стандартных библиотек `hashlib`, `re`, `os`, `signal` и сторонней библиотеки `psutil`. Архитектура обеспечивает модульность, масштабируемость и независимость компонентов. Ключевое отличие от традиционных решений (`fail2ban` + `tripwire` + `aide`) – координация слоёв через общее ядро с единой точкой управления, логирования и системой оповещений.

Заключение, результаты или выводы

Разработан программный комплекс Sentinel-X, объединяющий NIPS и HIPS подходы к защите. Система обеспечивает защиту на сетевом уровне, уровне файловой системы и уровне процессов. Архитектура позволяет расширять функционал без изменения существующих модулей. Программный комплекс может применяться для защиты серверов в образовательных учреждениях и малых организациях.

Список использованной литературы и источников

1. Verizon. 2024 Data Breach Investigations Report. Verizon Enterprise Solutions, 2024. URL: <https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/>
2. Скляр Д.В. Искусство защиты и взлома информационных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2023. 528 с.
3. Psutil documentation. Process and system utilities. URL: <https://psutil.readthedocs.io/>
4. Fail2ban. Official documentation. URL: <https://www.fail2ban.org/>
5. NIST Special Publication 800-53. Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations. Revision 5, 2020.

Приложение «Мини-организатор»

Ласский Даниил Павлович

ГБНОУ АТТЦТ СПб

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Преображенская Виктория Олеговна

Аннотация

В организации мероприятий происходит много ошибок из-за проблемы фиксации информации. Мы создали приложение «Мини организатор» для исключения таких проблем. Разработали способ сохранения и вывода информации на языке C++.

Ключевые слова

Файлы, мероприятия, слоты, сохранение, загрузка, универсальность

Эпиграф

«Если ваша работа не документирована, значит вы не работали»

Ада Лавлейс

Цель работы

Создание приложения «Мини-организатор».

Введение

К любому мероприятию нужна долгая кропотливая работа с декорациями, светом, звуком, людьми. В процессе этой работы некоторая информация может потеряться. Много таких ситуаций случилось при работе в области организации мероприятий. Поэтому мы решили создать удобный справочник, где всё можно записывать и сохранять, а при необходимости легко загрузить из файлов на устройства.

Основные тезисы

При организации мероприятий можно записать информацию в справочник «Мини организатор» для регистрации данных необходимых при проведении мероприятий

Заключение, результаты или выводы

- 1) Данное приложение создано в среде C++ Builder
- 2) Создан удобный графический интерфейс
- 3) Разработан способ сохранения и вывода информации из файлов

Список использованной литературы и источников

1. «Визуальное программирование в C++ Builder 10.0». (Электронный ресурс): URL <http://surl.li/pznjt>
2. Критерии оценки мобильного приложения» (Электронный ресурс): URL <https://dzen.ru/a/ZbklIzyGAS8rUTW0> 3.15 секретов управления временем. Как успешные люди успевают все. Кевин Круз

Программирование в истории человечества

Мороз Марьяна Владимировна

Колледж Экономики Управления и Права при ДГТУ

Ростов-на-Дону

Научный руководитель – Мантуленко Сергей Павлович

Аннотация

Эта работа исследует взаимосвязь между человеческим поведением и принципами программирования. Авторы анализируют, как наши действия могут быть отражены или даже предсказаны с помощью кода, а также как программирование влияет на наше поведение в цифровом мире. Идеально для тех, кто хочет понять, как технологии формируют нас и как мы формируем технологии!

Ключевые слова

Программирование, история, языки программирования, автоматизация, ЭВМ, алгоритмы, вычислительная техника.

Эпиграф

Мы не просто так создаем программы, мы делаем это для будущего, шаг за шагом.

Цель работы

Анализ основных этапов развития программирования, выявление ключевых факторов, повлиявших на его становление, и оценка его роли в современном мире.

Введение

Программирование – это процесс создания инструкций для компьютеров, позволяющий автоматизировать выполнение задач. История программирования начинается с первых попыток автоматизации вычислений, таких как механические калькуляторы и перфокарты. С развитием технологий и появлением электронных компьютеров программирование стало неотъемлемой частью нашей жизни. Понимание исторических этапов развития программирования позволяет глубже осознать современные тенденции и перспективы этой области, а также сформировать целостное представление о профессии у начинающих специалистов.

Основные тезисы

Попытки автоматизации вычислений были реализованы с помощью механических калькуляторов и перфокарт, что заложило основы для будущих вычислительных машин. Появление первых электронных компьютеров в середине XX века стимулировало развитие ассемблерных языков, позволяющих программировать на уровне аппаратного обеспечения. Создание высокоуровневых языков программирования, таких как Fortran, COBOL и BASIC, сделало программирование доступным для широкого круга специалистов. Современные языки программирования, включая Python, Java и C++, обеспечивают разработку сложных программных систем и веб-приложений. Развитие программирования оказало фундаментальное влияние на общество и технологии, автоматизируя производство, науку и повседневную жизнь.

Заключение, результаты или выводы

Программирование прошло долгий путь от первых механических калькуляторов до современных языков программирования. Оно стало основой для развития технологий и общества, позволяя автоматизировать выполнение задач и создавать новые возможности для человечества. Понимание истории программирования необходимо современному специалисту для формирования профессионального кругозора и прогнозирования дальнейшего развития отрасли.

Список использованной литературы и источников

1. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем. – СПб.: Питер, 2005. – 538 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы. – М.: Вильямс, 2000. – 720 с.
4. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2002. – 704 с.
5. Страуструп Б. Язык программирования C++. – СПб.: Питер, 2001. – 1056 с.

Реализация алгоритма поиска пути

Откупчиков Кирилл Александрович

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Егорова Анна Николаевна

Аннотация

В наше время компьютерная игра – не только развлечение, но и сложный программный продукт, требующий от создателя глубокого знания технологий и алгоритмов. В процессе разработки игрового мира для своего шутера я столкнулся с необходимостью подбора алгоритма взаимодействия игровых объектов. Одной из важнейших задач оказался подбор алгоритма поиска пути для ботов (самостоятельно движущихся игровых персонажей).

Ключевые слова

Игра, путь, алгоритм Дейкстры, динамическая память, алгоритмы, C#, Unity, C++, ООП

Цель работы

Изучение, разработка и внедрение алгоритмов поиска пути в игровой движок, выбор наиболее подходящего для конкретной игры.

Введение

Реализовано игровое приложение на языке C# в среде Unity, содержащее статический трёхмерный виртуальный мир с поддержкой физических свойств, управляемого и автоматически движущихся персонажей.

Основные тезисы

- Для подбора алгоритма поиска пути рассмотрены:
- Случайный алгоритм;
 - Алгоритм Дейкстры;

- Волновой алгоритм;
- Алгоритм Беллмана – Форда;
- Алгоритм Флойда – Уоршелла;
- Алгоритм «Жадный поиск по первому лучшему»;
- Алгоритм Левита;
- Муравьиный алгоритм.

Указанные алгоритмы встроены в игровой проект и далее подвергнуты тестированию с измерением времени, потребления ресурсов оценкой общей эргономики. По итогам принято решение использовать в рабочем проекте алгоритм Дейкстры.

Заключение, результаты или выводы

Нами были выбраны критерии оценки, по которым далее выбран алгоритм поиска пути, подходящий к моему проекту. Алгоритм реализован и встроен в игру.

Список использованной литературы и источников:

1. У. Топп, У. Форд. Структуры данных в С++: Пер. с англ. – М, 2000. – 816 с.
1. Эвристики для поиска кратчайших путей (Электронный ресурс). URL: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Эвристики_для_поиска_кратчайших_путей (дата обращения: 16.02.2026)

Подбор способов реализации структуры «стек» на примере игрового приложения

Першин Алексей Владимирович

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Егорова Анна Николаевна

Аннотация

Человек и даже другие живые существа неосознанно умеют работать со структурами данных. Например, очередь – знакомое всем с детства понятие. Чуть сложнее для понимания структуры стек, дерево, граф. Программист умеет формализовать эти структуры и знает алгоритмические способы их реализации. Рассмотрим примеры прикладного использования стека и реализуем графическое приложение с его применением.

Эпиграф

«Простота – необходимое условие прекрасного»

Лев Толстой

Ключевые слова

Алгоритм, стек, LIFO, рекурсия, интерфейс

Цель работы

Подбор способов применения стека для программного продукта. Реализация приложения с использованием стека.

Введение

Несмотря на кажущуюся очевидность внутреннего устройства, стек может быть реализован в программных продуктах разными способами – на основе массива, динамического списка, с помощью готового функционала библиотек. Несмотря на свою простоту – или благодаря своей простоте – стек постоянно используется в системном программном обеспечении для хранения адресов возврата подпрограмм, организации рекурсии, синтаксического анализа. Существуют аппаратные реализации стека.

Основные тезисы

Реализовано игровое приложение на языке C# в среде Unity, наглядно иллюстрирующее принцип работы стека. Целью игрока являются сбор предметов, выдача которых далее может происходить лишь в обратном порядке. В процессе создания приложения в качестве «этюдов» разработаны отдельные подпрограммы работы со стеком и его визуализацией. Просмотрена краткая подборка программных продуктов из открытых источников, иллюстрирующих стек, либо с некоторой вероятностью содержащих алгоритмические реализации стека внутри себя.

Заключение, результаты или выводы

Разработанное приложение наглядно демонстрирует пользователю устройство структуры стек, выполняя роль обучающего материала, и при этом оно же послужило увлекательным учебным материалом для автора при разработке.

Список использованной литературы и источников:

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. СПб.: Питер, 2019. – 1120 с.
2. Альфред А.В., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы: Пер. с англ. – СПб, 2019. – 400 с.

Авторский портал по выбору языка программирования для обучения

Петров Сергей Олегович

ГБОУ СОШ № 564

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Клубов Степан Максимович**

Аннотация

Существует большое разнообразие языков программирования. Выбор языка программирования для обучения – первый шаг в специальность для будущего профессионала. Сделать этот первый шаг непросто. Мой сайт – это попытка нивелировать недостатки платформ в области изучения языка программирования для новичка и объединить все их достоинства на одном авторском ресурсе.

Ключевые слова

Язык программирования, ИТ-профессия

Цель работы

Разработка специального сайта для помощи в выборе и обучении подходящего языка программирования для старшеклассников, которые делают первые шаги в программировании.

Введение

Проблема выбора подходящего языка программирования для старшеклассника является очень важной по нескольким причинам: 1. В сфере IT наблюдается нехватка специалистов согласно Минцифры, дефицит составляет около 700 тыс. человек, из-за чего на рынке труда возникает конкуренция между компаниями, а это в свою очередь повышает престиж всей сферы. Языки программирования играют очень большую роль в современном мире, так как используются в самых разных сферах. 2. Существует огромное количество языков программирования. По разным источникам, их количество оценивается в 250-9000 языков для самых разных задач. Такое количество связано с тем, что новые языки программирования создаются с целью исправить недостатки ныне существующих языков программирования. 3. Выбор языка программирования является сложной задачей из-за различных областей применения, а также отличий в уровне сложности. Итог: новичок в сфере программирования сталкивается с двумя проблемами: с одной стороны спрос на специалистов, а с другой стороны сложность самостоятельного выбора подходящего языка. Именно это создает потребность в специальном инструменте для выбора языка.

Основные тезисы

Существующие известные сайты (Skillfactory, Хабр, Яндекс практикум), направленные на обучение начинающих программистов азов профессии имеют ряд существенных недостатков. «Skillfactory» содержит много справочной информации. Пользователь узнает что-то новое про языки программирования, но не получает ответа на вопрос что ему выбрать. «Хабр» дает мотивацию к изучению языка. Пользователь заряжается энергией после просмотра интервью с успешным человеком, но не понимает, подходит ли ему этот путь. «Яндекс Практикум» дает выбор языка программирования. Но на самом деле за ним скрывается реклама курсов, а не инструмент для выбора языка программирования. Авторский сайт изначально разрабатывается для старшеклассников, начинающих свой путь в программировании. Разработчик сайт является начинающим программистом, поэтому хорошо осведомлен с проблемами и запросами новичков в IT-сфере. Особенностью разработанного автором сайта является то, что работа с ним начинается с прохождения теста, который помогает определиться с выбором нужного языка программирования и узнать информацию конкретно о нем. После чего старшекласснику предлагается трехшаговая модель старта для изучения языка: 1. Видео-инструкция, которая включает в себя технические моменты связанные с установкой и настройкой нужного языка программирования. 2. Пример для копирования, который представляет собой готовый скрипт, раскрывающий характерные возможности языка. 3. Создание своего первого проекта на основе выбранного языка программирования.

Заключение, результаты или выводы

Созданный авторский сайт представляет собой полноценный навигатор для старшеклассника в мире IT. В отличие от существующих платформ, которые

либо перегружают теорией, либо мотивируют без конкретики, либо скрыто рекламируют платные курсы, авторский ресурс решает главную проблему новичка – неопределенность. Разработанный инструмент переводит процесс выбора из изучения статей в активное действие: от профориентационного теста – к осознанному решению, а от решения – к немедленному практическому старту благодаря трехшаговой модели обучения. Такой подход позволяет снизить порог входа в профессию и дает школьнику понятную и безопасную среду для первого опыта.

Список использованной литературы и источников

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Электронный ресурс). URL: <https://digital.gov.ru/> (дата обращения: 03.03.2026)
2. Skillfactory (Электронный ресурс). URL: <https://blog.skillfactory.ru/kakoj-yazyk-programmirovaniya-vybrat/> (дата обращения: 19.02.2026)
3. Хабр (Электронный ресурс). URL: <https://habr.com/ru/companies/leader-id/articles/702638/> (дата обращения: 19.02.2026)
4. Яндекс.Практикум (Электронный ресурс). URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/kakoj-yazyk-programmirovaniya-vybrat-novichku/> (Дата обращения: 19.02.2026)

Разработка системы для автоматического подсчета подбрасываний мяча с использованием компьютерного зрения

Пинский Денис Андреевич

ГБОУ Лицей № 597

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Терновская Юлия Юрьевна

Аннотация

В работе рассматривается разработка программно-аппаратного комплекса для автоматического подсчета подбрасываний мяча над головой. Система использует методы компьютерного зрения и не требует внесения изменений в конструкцию мяча. Предложенная архитектура включает модули захвата видео, обнаружения и отслеживания объекта, анализа траектории и подсчета циклов. Результаты экспериментального тестирования подтверждают высокую точность работы системы в реальных условиях.

Ключевые слова

Компьютерное зрение, отслеживание объектов, анализ траектории, автоматический подсчет, спортивный мониторинг

Цель работы

Разработка программно-аппаратного комплекса для автоматического подсчета количества подбрасываний мяча над головой с использованием технологий компьютерного зрения без внесения изменений в конструкцию мяча.

Введение

Современные технологии компьютерного зрения предоставляют широкие возможности для автоматизации процессов в спорте и физической реабилитации. Ручной подсчет повторяющихся движений субъективен и отвлекает спортсмена, а встраивание датчиков в мяч зачастую невозможно. В связи с этим возникает потребность в бесконтактных системах, способных в реальном времени распознавать мяч и анализировать его движение. Настоящая работа направлена на создание такой системы на основе классических методов компьютерного зрения.

Основные тезисы

Архитектура системы. Система построена по модульному принципу и включает три основных компонента: модуль захвата и предварительной обработки видео, алгоритмический модуль (обнаружение, трекинг, анализ траектории, фиксация потери мяча) и модуль пользовательского интерфейса с визуализацией счета и траектории. **Алгоритм подсчета подбрасываний.** Подсчет осуществляется на основе анализа изменения вертикальной координаты центра мяча. Цикл подбрасывания фиксируется при последовательном прохождении фаз: движение вверх, достижение верхней точки, движение вниз. Введен порог высоты для исключения ложных срабатываний. **Экспериментальное тестирование.** Система протестирована в двух сценариях: базовом (равномерный фон, стабильное освещение) и усложненном (изменяющееся освещение, наличие помех). В базовом сценарии точность подсчета составила 98,5 %, в усложненном – 92,4 %. Средняя задержка обработки – 85 мс. Выявленные ограничения и пути улучшения. На точность работы наиболее сильно влияют сложный фон, перепады освещенности и посторонние объекты. Перспективными направлениями развития являются внедрение методов машинного обучения и адаптивной калибровки параметров детекции.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы разработана и реализована система автоматического подсчета подбрасываний мяча, функционирующая исключительно на методах компьютерного зрения. Экспериментально подтверждена ее работоспособность и практическая пригодность. Полученные результаты могут быть использованы в спортивных тренировках, реабилитационных программах и как основа для дальнейших исследований в области технического зрения.

Список использованной литературы и источников

1. Bradski G., Kaehler A. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. – O'Reilly Media, 2008. – 571 с.
2. Лукин А. Введение в компьютерное зрение на Python. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 312 с.
3. Habr.com: Отслеживание объектов с помощью OpenCV (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/849136/> (дата обращения: 01.02.2025).
4. OpenCV: Open Source Computer Vision Library (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://docs.opencv.org/> (дата обращения: 01.02.2025).
5. Rosebrock A. OpenCV People Counter (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://pyimagesearch.com/2018/08/13/opencv-people-counter/> (дата обращения: 01.02.2025).

Разработка информационной системы для анализа и калибровки датчиков малого космического аппарата

Савин Максим Александрович

СПб ГБПОУ «КЭИИТ имени Героя Российской Федерации В.К. Широкова»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Счастливцев Алексей Константинович**

Аннотация

В условиях современной космической отрасли, точность определения ориентации спутников становится критически важной задачей. Основным источником информации для определения ориентации являются солнечные датчики, показания которых требуют регулярной калибровки из-за технологических погрешностей и влияния внешних факторов. В представленной работе разработана информационная система, предназначенная для автоматизированной калибровки и анализа данных солнечных датчиков. Система позволяет обнаруживать и устранять выбросы, производить фильтрацию сигналов различными методами, вычислять калибровочные коэффициенты и визуализировать результаты обработки в реальном времени.

Ключевые слова

Калибровка, анализ, обработка, космические технологии, интерактивная визуализация

Эпиграф

Калибровка – ключ к точному управлению спутником.

Цель работы

Разработка информационной системы для автоматизированной калибровки и анализа данных солнечных датчиков, обеспечивающего высокую точность определения коэффициентов коррекции с минимальным участием оператора.

Введение

В современных космических системах солнечные датчики выполняют важнейшую функцию определения ориентации относительно Солнца. Однако реальные датчики характеризуются рядом погрешностей: смещением нуля, нелинейностью характеристик, температурным дрейфом и технологическим разбросом. Без калибровки погрешность определения направления может достигать 15°, что критично для точного управления спутником. Существующие решения либо требуют значительных ресурсов, либо ограничены по функционалу. Разработанная информационная система предоставляет инженерам и исследователям инструмент для комплексного анализа и калибровки данных датчиков с высокой степенью автоматизации и интерактивной визуализацией.

Основные тезисы

Алгоритмы обработки: Для обнаружения выбросов реализованы три метода (Z-score, IQR, MAD), позволяющие адаптировать систему под различные типы шумов. **Интерактивная визуализация:** Система предоставляет интерфейс с

двумя синхронизированными графиками (сырые и калиброванные данные), вкладками для статистики и сравнения сенсоров, а также возможностью 3D визуализации (при наличии соответствующих библиотек). **Функциональность:** Пользователь может загружать данные из CSV/TXT файлов, настраивать параметры обработки, визуализировать промежуточные результаты, экспортировать калибровочные коэффициенты и отчеты в различных форматах (CSV, Excel, PDF). **Практическое применение:** Система предназначена для специалистов в космической отрасли, научных сотрудников и учебных команд, позволяя им проводить качественную предварительную калибровку сенсоров перед запуском спутника, а также анализировать данные в ходе эксплуатации.

Заключение, результаты или выводы

Разработанная информационная система представляет собой современное программное решение для калибровки солнечных датчиков. Она объединяет в себе передовые алгоритмы обработки сигналов, интуитивно понятный интерфейс и возможности визуализации, что делает её мощным инструментом для инженеров и исследователей. Система успешно прошла тестирование на модельных данных и готова к применению в реальных проектах космической отрасли.

Список использованной литературы и источников

1. Козлов А.В., Петров С.И. Методы калибровки сенсоров в космических системах // Авиакосмические технологии и оборудование. 2025. № 3. С. 45-52.
2. Иванов Д.А. Обработка сигналов сенсоров в условиях шумовой среды // Прикладная электроника. 2024. № 12. С. 18-25.
3. Smith J., Johnson R. Advanced Signal Processing Techniques for Space Applications // Journal of Space Engineering. 2025. Vol. 42. No. 3. P. 123-135.
4. Math.NET Numerics. Open Source Numerical Library. URL: <https://numerics.mathdotnet.com/>

Разработка мобильного приложения ПрофГид СПО

Сидорова Екатерина Андреевна

Школа Гармония

Ижевск

Научный руководитель – **Воротова Наталия Афонасьевна**

Аннотация

Современные школьники испытывают серьёзные трудности при выборе профессионального пути. Информация о колледжах и техникумах представлена фрагментарно на разных сайтах, отсутствует единый надёжный источник данных. Отсутствие систематизированной информации приводит к ошибкам в выборе специальности и учебного заведения, что влияет на будущую карьеру молодых людей.

Ключевые слова

Мобильное приложение, СПО, профориентация, Dart Flutter Android studio Firebase

Цель работы

Создать современное цифровое решение – мобильное приложение «ПрофГид СПО», которое поможет абитуриентам учреждений среднего профессионального образования сделать осознанный выбор профессии и учебного заведения, предоставив удобный доступ к актуальной информации.

Введение

Современные школьники сталкиваются с серьёзными трудностями при выборе будущей профессии и учебного заведения. Одной из ключевых проблем является отсутствие систематизированной и удобной информации о колледжах и техникумах. Данные о программах обучения, условиях поступления, учебных заведениях и возможностях трудоустройства представлены на различных сайтах, что затрудняет поиск и анализ. Для преодоления этой проблемы необходимо создать мобильное приложение.

Основные тезисы

Ошибки в выборе специальности: из-за недостатка информации школьники могут выбирать профессии, которые не соответствуют их интересам, способностям или требованиям рынка труда. Необдуманный выбор учебного заведения: отсутствие полных данных об условиях обучения, репутации заведений и перспективах выпускников приводит к поступлению в неподходящие колледжи или техникумы. Неуверенность в будущем: неправильный выбор профессии может привести к разочарованию в карьере, необходимости переучиваться или смене направления деятельности, что негативно влияет на профессиональный рост и самореализацию. Упущенные возможности: без доступа к актуальной информации школьники могут пропустить выгодные образовательные программы, стипендии или перспективные направления подготовки.

Заключение, результаты или выводы

В результате работы было создано мобильное приложение. В нем используется Firebase Realtime Database для хранения и синхронизации данных в реальном времени. База данных работает в облаке и обеспечивает мгновенную синхронизацию между всеми пользователями приложения. Язык программирования – Dart, фреймворк – Flutter. Интерфейс приложения был разработан в Figma. Создание мобильного приложения для школьников Удмуртии существенно упростит процесс выбора профессии и учебного заведения. Это позволит молодым людям принимать более осознанные решения, избежать ошибок в карьерном планировании и реализовать свой потенциал в будущем. Систематизация информации и доступ к профориентационной поддержке станут важными шагами на пути к успешной карьере для каждого школьника. Приложение имеет потенциал для дальнейшего развития и адаптации, что позволит ему оставаться актуальным и полезным инструментом для абитуриентов.

Список использованной литературы и источников

1. (Электронный ресурс) // Dart : [сайт]. – URL: <https://dart.dev/> (дата обращения: 15.01.2026). <https://flutter.dev/>
2. (Электронный ресурс) // Сайт Android studio : [сайт]. – URL: <https://developer.android.com/> (дата обращения: 17.01.2026).
3. (Электронный ресурс) // Flutter : [сайт]. – URL: <https://flutter.dev/> (дата об-

ращения: 18.01.2026).

4. С. Сорокин. О чём «говорят» приложения: 5 популярных языков для мобильной разработки / С. Сорокин (Электронный ресурс) // «Яндекс Практикум»: [сайт]. – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/yazyki-programirovaniya-dlya-mobilnoy-razrabotki/> (дата обращения: 14.11.2025).
5. Психология дизайна мобильных приложений: Как создать интерфейс, который вовлекает пользователя / (Электронный ресурс) // «Сайт jbreaker»: [сайт]. – URL: <https://jbreaker.ru/polk/psihologija-dizajna-mobilnyh-prilozhenij-kak-sozdat-interfejs-kotoryj-ovlekaet-polzovatelja.html/> (дата обращения: 23.11.2025).

Разработка программного модуля автоматизации расчета индекса качества донных отложений

Сиразитдинов Эмиль Ильнурович

МБОУ Школа № 42 имени Героя России Д.Р. Гилемханова

Казань

Научный руководитель – Шамаев Денис Евгеньевич»

Аннотация

Интегральный взгляд на экосистему подобен взгляду врача на пациента: важно не просто измерить отдельные показатели, а увидеть общую картину здоровья. Автоматизация дарит нам эту возможность – быстро, точно, безошибочно.

Ключевые слова

Цифровые решения, автоматизация, индекс качества донных отложений (SeQI), экологический мониторинг

Цель работы

Разработка и апробация программного модуля на языке Python для автоматизированного расчета индекса качества донных отложений (SeQI) на основе коэффициентов загрязнения тяжелыми металлами, полученных в соответствии с региональными нормативами Республики Татарстан.

Введение

Нынешний этап развития Единой системы государственного экологического мониторинга характеризуется активной цифровой трансформацией. Для Республики Татарстан были разработаны региональные нормативы фонового содержания тяжелых металлов [1], а также созданы цифровые решения («Auto_KZ+»), позволяющие автоматически рассчитывать коэффициенты загрязнения [2, 3]. Следующим логическим шагом является автоматизация расчета интегральных показателей, обобщающих данные по комплексу загрязняющих веществ. Индекс качества донных отложений Sediment Quality Index [2, 4], адаптированный для работы с коэффициентами загрязнения, является эффективным инструментом такой интегральной оценки, но его ручной расчет в табличных редакторах трудоемок и подвержен случайным ошибкам, что недопустимо для оперативного мониторинга. Разработка специализированного программного модуля SeQI_Calc призвана решить эту задачу.

Основные тезисы

Разработан алгоритм программной реализации индекса SeQI, адаптированный для входных данных в виде коэффициентов загрязнения (Кз). Алгоритм включает расчет субиндексов F1 (доля превысивших порог параметров), F2 (частота превышений) и F3 (диапазон превышений) с последующим вычислением итогового SeQI и его классификацией по девятибалльной шкале качества [2, 4]. Создан программный модуль SeQI_Calc на языке Python 3.11, использующий только стандартные библиотеки. Модуль обеспечивает полную автоматизацию расчетов: от загрузки массива данных с Кз до вывода итоговой таблицы, текстовой диаграммы распределения качества и сохранения детального отчета в файл, что гарантирует скорость, точность и стандартизацию обработки данных. Проведено успешное тестирование модуля на модельных данных, имитирующих результаты работы программы «Auto_KZ+» для системы озер Кабан (г. Казань). Тестирование подтвердило корректность работы алгоритма: полученные значения SeQI для шести проб варьировались от 0 (очень плохое качество) до 100 (отличное качество), адекватно отражая заданную пространственную неоднородность загрязнения. Доказана высокая эффективность и перспективность разработанного решения в сравнении с ручными методами расчета. Модуль SeQI_Calc дополняет существующий программный комплекс, формируя законченную цифровую цепочку «первичные данные → коэффициенты загрязнения (Auto_KZ+) [2, 3] → интегральный индекс качества (SeQI_Calc) [2, 4]» для использования в системе регионального экологического мониторинга.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы разработан и протестирован программный модуль SeQI_Calc, который автоматизирует расчет комплексного индекса качества донных отложений, исключая субъективные ошибки и многократно ускоряя обработку данных мониторинга. Модуль готов к интеграции в существующие цифровые платформы ЕСГЭМ Республики Татарстан. Дальнейшее развитие проекта предполагает создание графического интерфейса для экологов-практиков, настройку прямого обмена данными с программой «Auto_KZ+» и расширение функционала для расчета других интегральных показателей, что станет весомым вкладом в цифровизацию природоохранной деятельности.

Список использованной литературы и источников

1. Региональные нормативы «Фоновое содержание тяжелых металлов в донных отложениях поверхностных водных объектов Республики Татарстан» (утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 27.03.2019).
2. Абитов Н. Алгоритмы комплексной оценки качества окружающей среды (на примере водных объектов Республики Татарстан). Исследовательская работа. Казань, 2024.
3. Багманов К. Цифровые решения в мониторинге загрязнения донных отложений водных объектов тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Исследовательская работа. Казань, 2025.
4. Guidance document «National classification system for Contaminated sites» / Canadian Council of Ministers of environment, 2008.

Исследование существующего программного сопровождения спортивного судейства. Разработка программного комплекса видео-повторов для судейства соревнований по единоборствам

Сосновой Никита Петрович

МАОУ «Гимназия № 33»

Пермь

Научный руководитель – Белебезьева Елена Андреевна

Аннотация

Работа посвящена исследованию существующего программного сопровождения спортивного судейства в единоборствах. Проведён сравнительный анализ систем Dartfish и VEGLAS, выявлены их недостатки для российского массового спорта. Разработан собственный программный комплекс видеоповторов на Python с использованием открытых библиотек OpenCV и PySide6, прошедший успешную апробацию на всероссийских и региональных соревнованиях.

Ключевые слова

Видеоповтор, Python, камера, турнир, система

Эпиграф

Технологии не заменяют человека – они его дополняют.

Цель работы

Разработать программный комплекс для видеофиксации и повторов, работающий на стандартных ноутбуках.

Введение

Объективность судейства в тхэквондо ВТФ напрямую зависит от технических средств контроля: динамика поединков часто не позволяет судье визуально зафиксировать касание. В условиях санкций использование зарубежного стандарта Dartfish стало затруднительным из-за высокой цены и ухода компании из страны. Отечественный аналог VEGLAS доступен лишь ограниченному кругу соревнований и федераций. В Пермском крае отсутствовало доступное ПО для видеоповторов, что и определило необходимость данной разработки. Программа создавалась в сотрудничестве с федерацией тхэквондо и прошла апробацию на всероссийских соревнованиях в Липецке и Перми.

Основные тезисы

Для разработки выбран Python 3.13 (скорость разработки, мощные библиотеки компьютерного зрения) и графический движок PySide6 с поддержкой HiDPI и тёмной темы. Система реализована на бюджетном оборудовании (Intel Core i5, 8 ГБ ОЗУ, обычные USB-камеры Full HD), что снизило стоимость аппаратного комплекта в 10–15 раз по сравнению с профессиональными аналогами. Архитектура построена на трёх модулях: CameraWorker (захват видео через OpenCV/DSHOW с минимальной задержкой), BufferController (кольцевой буфер в ОЗУ на 60–120 се-

кунд для мгновенного повтора) и RecordingManager (синхронизация таймкодов всех камер). Проблема GIL в Python решена через асинхронную многопоточную архитектуру на QThread и параллельную запись на диск через FFmpeg.

Заключение, результаты или выводы

Создан полностью автономный программный комплекс, не зависящий от геополитических ограничений. Лабораторное тестирование подтвердило стабильную работу с двумя Full HD камерами при 30 к/с на протяжении 8 часов. В ходе полевых испытаний на Всероссийских соревнованиях «Жемчужина Черноеземья» (Липецк), Первенстве Пермского края и ряде муниципальных турниров рассмотрено более 50 апелляций – в 90% случаев видеоповтор позволил вынести однозначное решение. Доказана возможность создания конкурентоспособного профессионального инструмента для спорта силами одного разработчика-школьника на базе открытых библиотек Python.

Список использованной литературы и источников

1. Прохоренок Н. А. Python 3 и PyQt 6. Разработка графических приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 848 с.
2. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. – М.: Символ-Плюс, 2015. – 608 с.
3. Qt for Python Documentation (PySide6) [Электронный ресурс]. URL: <https://doc.qt.io/qtforpython-6/> (дата обращения: 11.02.2026).

«Умножайка» – приложение для тренировки быстрого умножения

Требунская Юлия Дмитриевна

ГБОУ СОШ № 311

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Чуриков Сергей Александрович**

Аннотация

В работе представлено приложение для автоматизации навыков умножения у школьников, реализованное на языке Python с использованием библиотеки CustomTkinter. Особенностью программы является тонкая настройка приложения (минимального попадаемого числа, максимального, время на ответ, интервал между задачами). Приложение прошло апробацию в 6-х классах. Ученики показали свою заинтересованность при демонстрации приложения, согласились с его полезностью и попросили файл программы для установки на свой домашний компьютер.

Ключевые слова

Таблица умножения, Python, CustomTkinter, таймер, интервал между задачами, образовательное приложение, тренажёр

Цель работы

Разработка приложения для тренировки таблицы умножения с системой интервальных задач, мотивирующей школьников к регулярным кратковременным занятиям.

Введение

Школьники всех поколений часто испытывали трудности с выучиванием таблицы умножения, что замедляло решение более сложных задач. В данной работе предлагается подход, при котором человеку с установленной периодичностью предлагается решить задачу на время. Подразумевается, что человек в промежутках между заданиями занимается за компьютером своими делами, периодически отвлекаясь на решение задачи. Это создаёт комфортный ритм занятий без перегрузки, помогая на время сменить вектор деятельности, что повышает продуктивность.

Основные тезисы

1. Фоновый режим работы и «эффект неожиданности»: Приложение предназначено для работы в фоновом режиме: пользователь запускает программу, настраивает параметры, сворачивает окно и забывает о нём, продолжая заниматься своими делами за компьютером. С заданной периодичностью окно автоматически разворачивается, привлекая внимание, и требует быстро решить пример. Такой подход формирует привычку к кратковременным, но регулярным отвлечениям на умственную разминку без необходимости самостоятельно инициировать тренировку.

2. Гибкая настройка диапазона чисел: В настройках пользователь может задать любые целые числа – как положительные, так и отрицательные, включая ноль. Это позволяет адаптировать сложность под любой уровень подготовки: от начинающих (диапазон 2–9) до продвинутых (например, -9–9). Поддержка отрицательных чисел расширяет область применения приложения – оно может использоваться не только для таблицы умножения, но и для отработки правил умножения с разными знаками, что особенно актуально для шестых классов при изучении темы «Умножение отрицательных чисел».

3. Архитектура приложения: Программа построена на объектно-ориентированном подходе с разделением на логические модули: интерфейс (CustomTkinter), система уведомлений (отдельный поток), игровая логика и модуль настроек. Такой подход обеспечивает независимую работу таймера и интерфейса.

4. Визуальная грамотность оформления: При генерации примеров учитывается знак второго числа: если оно отрицательное, то автоматически заключается в скобки (например, «5 × (-3)»), что соответствует правилам математической записи.

5. Техническая реализация: Используются библиотеки: CustomTkinter (современный интерфейс), threading (фоновые уведомления), plyer (системные уведомления), json (хранение настроек). Приложение упаковано в .exe-файл для простоты установки с помощью auto-py-to-exe.

Заключение, результаты или выводы

Разработанное приложение успешно решает задачу регулярной тренировки таблицы умножения без перегрузки ученика. Настраиваемые параметры делают его удобным для индивидуального использования. Код приложения открыт и доступен на GitHub (<https://github.com/Yulia-0410/Uмноzhajka.git>).

Список использованной литературы и источников

1. Лутц М. Программирование на Python. Том 1. – М.: Вильямс, 2021. – 992 с.
2. Грабер М. Понимание алгоритмов и структур данных. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 336 с.
3. Документация CustomTkinter (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://customtkinter.tomschimansky.com> (дата обращения: 14.10.2025).
4. Документация Python (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://docs.python.org> (дата обращения: 01.05.2025).

Структура серверов в современных веб-проектах

Широков Максим Сергеевич

ГБОУ школа 582

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Брянский Дмитрий Александрович**

Аннотация

В работе, носящий учебный характер по созданию серверов для современных веб-проектов, представлены способы защиты данных пользователей и backend программа для демонстрации данных принципов. В качестве фреймворка для написания сервера был использован FastAPI и SQLAlchemy, базы данных, на примере которых будет продемонстрированы различия между SQL и NoSQL: SQLite и Redis.

Ключевые слова

База данных, сервер, шифрование, токен, пользователь

Цель работы

Разработка программы на языке Python для создания безопасного сервера, использующий все меры защиты данных пользователей и выполняющий свою функцию создания постов, регистрации и авторизации.

Введение

Представленная работа была выполнена в учебных целях для получения понятия о создании безопасного для пользователей сервера для веб-сайта. Для проекта был создан сайт для создания научных постов пользователей, который включает в себя шифрование паролей, каналов связи и персональных данных, создание JWT-токенов и токенов сессий, многофакторная аутентификация, Rate Limiting, привилегии пользователя, защита от SQL-инъекций.

Основные тезисы

В ходе разработки веб-сайта были реализованы:

- Регистрация пользователя с созданием его сессии и JWT-токена
- Хэширование пароля, данных пользователя и каналов связи
- Возможность публиковать посты
- Валидация введенных данных для защиты от SQL-инъекций
- Иерархия в привилегиях пользователя.

Заключение, результаты или выводы

Программирование выполнено на языке программирования Python с использованием фреймворка FastAPI на среде IDE VSC, находящейся в свободном доступе. В ходе этой работы были получены понятия по программированию веб-проектов с защитой сервера и данных пользователей и был создан веб-сайт для наглядной демонстрации работы этих принципов защиты.

Список использованной литературы и источников

1. Учебник – Руководство пользователя – FastAPI // FastAPI – URL:<https://fastapi.tiangolo.com/ru/tutorial/> (Дата обращения: 16.01.2026)
2. Backend Developer Roadmap // Roadmap – URL: <https://roadmap.sh/backend?fl=1> (Дата обращения: 08.01.2026)
3. FastAPI Roadmap // Солвит – URL:<https://solvit.space/roadmaps/interactive/fastapi> (Дата обращения: 08.01.2026)
4. Всcrypt хэширование паролей // PythonLib – URL:<https://pythonlib.ru/library-theme84> (Дата обращения: 11.02.2026)
5. Встроенные механизмы безопасности фреймворков Python // Хабр – URL:<https://habr.com/ru/companies/ussc/articles/851578/> (Дата обращения: 30.02.2026)
6. Руководство по библиотеке Matplotlib // Metanit.COM – URL:<https://metanit.com/python/matplotlib/?ysclid=mmaz8eqxjn687698235> (Дата обращения: 01.03.2026)