СЕКЦИЯ 9

«НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ Агапов Е.А. 1279

ВНЕДРЕНИЕ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ Александров Е.Г., Кириллов И.А., Ушаков Ю.А., канд. техн. наук, доцент, Шухман А.Е., канд. пед. наук, доцент 1284

МОДЕЛЬ SIR, КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Анциферова Л.М., канд. пед. наук, Рассоха Е.Н., канд. пед. наук, доцент, Артемов И.Д., Прошкин С.Е. 1290

РОЛЬ РАЗМЕТКИ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ Безбородникова Р.М., канд. экон. наук 1295

О ПОИСКЕ ВНУТРЕННИХ ИДЕАЛОВ АЛГЕБРЫ ЛИ $SL_n(F)$ С ПОМОЩЬЮ БАЗИСОВ ГРЁБНЕРА Благовисная А.Н., канд. физ.-мат. наук, Мещерина Е.В., канд. физ.-мат. наук, Тарабрин К.Р. 1298

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ В СФЕРЕ ТУРИЗМА Болдырев Н.В., Морковина Э.Ф., канд. пед. наук, доцент 1301

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ MES-СИСТЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Боровский А.С.[1], д-р техн. наук, профессор, Козин А.А.[2] 1308

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент, Григоров В.М. 1314

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ Влацкая И.В., канд. техн. наук, доцент, Гапеева О.С. 1320

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МАГИСТРОВ Волкова Т.В., канд. техн. наук, доцент 1326

МОБИЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ СЕТЕВЫХ АТАК НА БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ Галимов Р.Р., канд. техн. наук, доцент, Раздобудько Д.В. 1330

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Гамова Н.А., канд. пед. наук, доцент 1334

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ Глотова М.И., канд. пед. наук, доцент, Глотов Е.М. 1338

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА МАРШРУТА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК Горбачев Д.В., канд. техн. наук, доцент . 1342

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СЕТЕВОГО ТРАФИКА НА ОСНОВЕ ARDUINO Грошев Н.Е., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент... 1345

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ Данильчук М.В. 1348

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ТОВАРОВ Жилин Д.В..... 1353

РАЗРАБОТКА WEB ПРИЛОЖЕНИЯ «CRM + ERP СИСТЕМА» Игнатенко С. О. 1356

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АГРЕГАЦИИ ДАННЫХ О ФИЛЬМАХ ИЗ ИНТЕРНЕТ-БАЗ Игнатьев М.К..... 1364

АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ Избасова Ж.А..... 1369

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА Кириллов И.А., Александров Е.Г., Шухман А.Е., канд. пед. наук, доцент, Ушаков Ю.А., канд. техн. наук, доцент..... 1372

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ» ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ Кобылкин Д.С., канд. техн. наук 1377

ЗАДАЧИ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В МАТЕМАТИКЕ Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент 1385

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент 1393

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент 1402

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ Копанев С.Е., Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент 1410

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЛЕСОВ НА ЗАТРАТЫ НА ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ Корнейченко Е.Н., канд. экон. наук, доцент, Дусаев И.Д. 1415

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА ОРЕНБУРГА Корнейченко Е. Н., канд. экон. наук, доцент, Хусаинова Л. Д. 1420

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ Корнейченко Е.Н., канд. экон. наук, доцент, Первицкая Л.А. 1424

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ Критинина Е.К. 1431

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПО В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ФОРМ КОММУНИКАЦИИ Кучерова А.Е. 1435

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА КОМПАНИЙ И УСЛУГ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА ОСНОВЕ БАЗ ЗНАНИЙ Лосев А.К., Извозчикова В.В. 1444

УКРУПНЕНИЕ ЗНАНИЙ ПРИ ПОВТОРЕНИИ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО МАТЕМАТИКЕ Макатаева А.Н. 1450

ПРОБЛЕМЫ ВНИМАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ Мацур Ф.К.[1], канд. пед. наук, доцент, Игнатьева Е.В. 1453

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МИКРОФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ Минин Д.А., Минина И.В. 1462

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ Михайлов М.С. 1470

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕТОДИКИ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Московкина А.Э., Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент 1476

ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ РАДИОВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ Мошуров Н.П., доцент, Гиззаттуллина А.Р., Якунин Д.Д. 1484

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДБОРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АБИТУРИЕНТУ Наточая Е.Н., канд. пед. наук, доцент, Крымов Е.В. 1489

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАТЕЛЕЙ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ Нигматуллина А.Р., Морковина Э.Ф. 1494

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОБРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Нуржанов А.А., Морковина Э.Ф., канд. пед. наук, доцент 1501

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ Осипенко Н.Д. 1508

О ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ ПРИКЛАДНОМ ИЗЛОЖЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРЕДЕЛА НА ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ БАКАЛАВРИАТОВ ПРИ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ Павленко А.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент 1512

О РОЛИ ПРИМЕРОВ И КОНТРПРИМЕРОВ В СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА Пергунов В.В., канд. физ. – мат. наук, доцент 1517

ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ Пильнов А.А. 1525

РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОЙ ЗАЩИТЫ ВЕБ-САЙТА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ МЕЖСАЙТОВОГО XSS-СКРИПТИНГА Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Аитов К.И. 1533

РАЗРАБОТКА КВАНТОВОЙ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОГУ Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Трунин В. Ф. 1539

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ТАЙНЫ Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Терещенко Л. В. 1545

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К БАЗЕ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ТОКЕНОВ Пищухина Т. А., канд. техн. наук, доцент, Попов Я. В. 1550

МЕТОДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ РИСКОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ Раменская А.В., канд. экон. наук 1556

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА ПЛАТФОРМЕ LMS MOODLE Рассоха Е.Н., канд., доцент Анциферова Л.М., канд. пед. наук Томина И.П., канд. пед. наук 1563

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ Решетов Е.В., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент 1570

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА СВОБОДНЫХ МЕСТ НА ПАРКОВКЕ Рогов Г.В., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент 1575

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ СРЕДСТВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ Рычкова А.А., канд. пед. наук, Воронин Е.Ю. 1580

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОПОТОЧНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ Саар Ф.Н. 1586

АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЙ TDD, BDD и TLD ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Санкова Н.И. 1590

YARA-ПРАВИЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Сарайкин А.И., канд. техн. наук, Беляев Р.С. 1594

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ О ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСКОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ Сарайкин А.И., канд. техн. наук 1599

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ РОЗНИЧНЫХ КЛИЕНТОВ БАНКА Семенов А.М., канд. техн. наук, доцент, Мирошникова С.В. 1604

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА СПУСКА ПРИ РЕШЕНИИ ЛИНЕЙНОГО ДИОФАНТОВА УРАВНЕНИЯ Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент, Михляева А.В. 1609

О РАЗВИТИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент 1615

О РОЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТА ВУЗА Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент 1621

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Демидова В. А. 1626

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ» ДЛЯ АНАЛИЗА ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Беляев К. Е. 1632

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ЗАПРОСОВ КЛИЕНТОВ Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Чичкин Д. А. 1638

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПОДБОРА СОСТАВА ФУТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИГРОКОВ Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Гиляжетдинов Э. Р. 1644

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ АРЕНДОЙ И ЛИЗИНГОМ ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Тлегенова Т.Е., канд. пед. наук 1649

ОБОСНОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТОВАРОВ, ЗАКАЗОВ И УСЛУГ Токарева М.А., канд. техн. наук, доцент, Кокин И.А. 1654

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРОВНЕЙ ОБУЧЕННОСТИ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭОР (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА») Томина И.П., канд. пед. наук 1658

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АГРЕГАЦИИ СЕРВИСОВ ДОСТАВКИ Трухина Н.С. 1663

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПРИМЕРОВ НАБОРОВ ДАННЫХ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН БЛОКА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ Туктамышева Л.М., канд. экон. наук, доцент 1670

ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗНАЧЕНИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ Фот Н.П., канд. техн. наук доцент 1675

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Чарикова И.Н., канд. пед. наук, доцент, Чернышов В.К. 1681

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА ВВЕДЕННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ Чарикова И.Н., канд. пед. наук, доцент, Дегтярёв В.А. 1687

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОКУРАТУРЫ Черкунов И.А. 1693

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ Чудинова О.С., канд. экон. наук, доцент 1698

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТОРГОВОЙ СТРАТЕГИИ Чудинова О.С., канд. экон. наук, доцент 1702

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ВЫБОРА CRM СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО АНАЛИЗА Чуянов Ю.В., Семенов А.М., канд. техн. наук, доцент 1706

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ IT НАПРАВЛЕНИЯ Шакирова Д.У., канд. пед. наук, Усова Л.Б., канд. пед. наук 1711

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Агапов Е.А.
Федеральное государственное бюджетное образование учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С развитием информационных технологий, особенно беспилотных летательных аппаратов и систем дистанционного зондирования Земли, аэрофотосъёмка стала важным инструментом в таких областях, как сельское хозяйство, градостроительство, природоохранная деятельность и военная разведка. Во многих из этих сфер одной из основных задач является обнаружение изменений на снимках, например, выявление роста городских застроек, изменений состояния сельскохозяйственных полей или повреждений инфраструктуры после природных катастроф.

Традиционные методы анализа аэрофотоснимков требуют значительных человеческих и временных затрат: специалисты вручную просматривают тысячи изображений, сравнивают их и выявляют отличия. Это может занимать дни или даже недели при обработке крупных объёмов данных, особенно если снимки охватывают большие территории (например, при мониторинге лесных массивов или сельскохозяйственных угодий) [1]. Автоматизация этого процесса с использованием методов машинного обучения способна значительно сократить затраты времени и повысить точность анализа, так как устраняется влияние человеческого фактора, который часто является источником ошибок и усталости.

Системы машинного обучения могут обучаться на больших наборах данных, что позволяет им с каждым новым изображением совершенствовать свои алгоритмы. Например, обученная система может автоматически отличать новые застройки от природных объектов, выявлять случаи деградации почвы на полях или находить признаки незаконной вырубки леса. Такой подход позволяет улучшить точность результатов, поскольку система «учится» на новых данных и может лучше адаптироваться к изменяющимся условиям [2].

Таким образом, необходима автоматизированная система, способная быстро и точно выявлять изменения в ландшафте или инфраструктуре на аэрофотоснимках. Это поможет пользователям – например, градостроителям, фермерам или экологам – получать достоверную информацию в сжатые сроки, минимизируя риск ошибок и сокращая время на анализ данных.

Актуальность темы исследования заключается в разработке системы, которая автоматизирует и повысит точность процесса поиска изменений на аэрофотоснимках, для эффективного мониторинга пользователями инфраструктуры и окружающей среды.

Целью проектируемой системы является обработка и анализ аэрофотоснимков, используя методы машинного обучения для выявления изменений между снимками. Система будет включать несколько ключевых функций, таких как загрузка изображений, предобработка данных, обучение моделей машинного обучения, анализ изменений и представление результатов пользователю.

Для достижения поставленной цели реализуемое приложение должно выполнять следующие задачи:

1) загрузка и обработка аэрофотоснимков – получение изображений для дальнейшего анализа;

2) предобработка изображений – улучшение качества снимков (например, выравнивание, нормализация);

3) обучение моделей машинного обучения – использование алгоритмов для выявления изменений на снимках;

4) анализ изменений – определение и классификация изменений, выявленных на снимках;

5) представление результатов пользователю – вывод результатов анализа на веб-интерфейс.

Выделим четыре подсистемы будущего приложения и опишем их.

1. Пользовательский интерфейс (Frontend) – отвечает за взаимодействие с пользователем. Интерфейс должен предоставлять пользователю возможность загрузки аэрофотоснимков, а также отображать результаты анализа изменений.

2. Серверная часть (Backend) – обрабатывает запросы от пользовательского интерфейса, выполняет предобработку данных, взаимодействует с моделью машинного обучения, анализирует изменения и предоставляет результаты.

3. База данных – хранение информации о снимках, результатах анализа и информации о пользователях.

4. Модуль машинного обучения – обучение и применение алгоритмов для выявления изменений на аэрофотоснимках.

Каждая подсистема будет содержать в себе ряд узлов, которые перечислим в таблице 1.

Таблица 1 – Узлы подсистем приложения

Подсистема	Узел
Пользовательский интерфейс (frontend)	Страница загрузки изображений (форма загрузки)
	Страница с результатами анализа (изображения с выделенными изменениями)
	Графическое представление изменений (метки, зоны изменений)
Серверная часть (backend)	Контроллеры для обработки запросов
	Модуль предобработки изображений
	Модуль машинного обучения
	Модуль анализа изменений
База данных	База данных снимков
	База данных результатов анализа
	База данных пользователей
Модуль машинного обучения	Алгоритмы машинного обучения (CNN)
	Модуль обучения моделей

Для наглядности обозначим связи между узлами.

1. Пользовательский интерфейс ↔ Серверная часть – пользователь загружает снимки через интерфейс, сервер обрабатывает их и передаёт результаты обратно для отображения.
2. Серверная часть ↔ Модуль предобработки данных – после получения снимков сервер передаёт их в модуль предобработки для улучшения качества.
3. Серверная часть ↔ Модуль машинного обучения – обработанные снимки передаются в модуль машинного обучения для выявления изменений.
4. Серверная часть ↔ База данных – для сохранения результатов анализа и метаданных о снимках, сервер взаимодействует с базой данных.
5. Модуль машинного обучения ↔ База данных – модуль обучения может использовать данные из базы данных для обучения моделей.

Для визуализации архитектуры системы можно представить её в виде схемы, которая будет наглядно демонстрировать на рисунке 1, как подсистемы и узлы взаимодействуют друг с другом.

Рисунок 1 – Структурная модель приложения

Перечислим возможные информационные запросы внутри разрабатываемого приложения, разбитые на категории:

1. Запросы на обнаружение изменений – пользователи могут запросить информацию об изменениях, произошедших в определённой области, на основе анализа аэрофотоснимков. Происходит поиск изменений в указанной области за заданный период, вывод карты с отмеченными изменёнными участками, генерация отчёта о типах изменений (строительство, вырубка леса, появление водоёмов), сравнение двух снимков одной области.

2. Запросы по аналитическим данным – доступ к различным статистическим и аналитическим результатам, основанным на анализе данных.

3. Запросы к историческим данным – возможность получить доступ к архивным данным для анализа динамики изменений. На данном этапе можно отследить историю изменений в выбранной области, данные за конкретный день или период, историческое сопоставление (например, анализ изменений через год).

4. Запросы на экспорт данных – пользователи могут экспортировать результаты анализа в различных форматах. Пользователю доступен: экспорт отчётов в PDF или Excel, скачивание визуализаций изменений в формате изображений, интеграция данных с другими системами через API.

Выполним информационный анализ разрабатываемой системы и опишем различные методы и средства.

Методы и средства передачи данных – для обеспечения безопасности и скорости взаимодействия используется протокол HTTPS. Это позволяет шифровать данные, предотвращая утечку информации.

Методы и средства обработки данных – обработка изображений, используются библиотеки машинного обучения (TensorFlow) для анализа снимков и обнаружения изменений.

Методы и средства хранения данных – PostgreSQL используется для хранения структурированных данных, таких как результаты анализа и информация о пользователях. Redis применяется для быстрого доступа к часто используемым данным, что ускоряет работу приложения.

Методы и средства ввода-вывода данных – ввод данных: пользователь задаёт параметры анализа через интерактивные формы и фильтры. Также возможно загрузить пользовательские снимки для анализа. Вывод данных: результаты анализа отображаются в виде графиков, карт или текстовых отчётов.

Таким образом, реализовано проектирование системы обнаружения изменений на аэрофотоснимках с использованием методов машинного обучения. Представлена модель информационной системы, в которой выделены четыре взаимодействующие между собой подсистемы, каждая из которых выполняет определённый набор функций. Перечислены возможные информационные запросы и проведён информационный анализ с описанием различных методов и средств приложения.

Список литературы

1 Барталев, С.А. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды,потенциально опасных явлений и объектов [Электронный ресурс] / С.А. Барталев, О.Ю. Лаврова, Е.А. Лупян // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, Космос, 2020. – Режим доступа: http://conf.rse.geosmis.ru/files/books/2020/index.htm – 07.12.2024.

2 Kapor. A, Image Analysis for Change Detection in Remote Sensing. / A.Kapor, R. Bala – Elsevier, 2021. – 320 p.

ВНЕДРЕНИЕ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Александров Е.Г., Кириллов И.А.,
Ушаков Ю.А., канд. техн. наук, доцент,
Шухман А.Е., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современных условиях цифровизации и глобальной конкуренции компании стремятся сокращать издержки и улучшать качество обслуживания. Диалоговые системы на базе искусственного интеллекта (ИИ) предлагают эффективное решение для автоматизации поддержки пользователей и оптимизации управленческих процессов. Такие системы позволяют не только автоматизировать рутинные задачи, но и повышать скорость и точность обработки запросов, снижая нагрузку на сотрудников.

Цель исследования — разработка и внедрение диалоговой системы для автоматизации обработки запросов и поддержки клиентов с использованием семантического поиска и моделей ИИ. В работе рассматривается процесс проектирования и реализации системы, включая выбор технологического стека, тестирование и оценку эффективности.

В эпоху стремительного развития технологий искусственный интеллект (ИИ) занимает ключевую роль в различных отраслях экономики, включая внедрение диалоговых систем для управления ресурсами предприятий. Такие системы способны автоматизировать взаимодействие с клиентами и гражданами [11], анализировать данные и принимать управленческие решения, что повышает эффективность и рентабельность бизнеса [5].

Национальная стратегия развития ИИ в России до 2030 года [9] подчеркивает стратегическое значение технологий ИИ для экономического роста страны, что подтверждают исследования о стремительном развитии ИИ в отечественном рынке, особенно в секторах с высокой потребностью в автоматизации [4]. Однако интеграция ИИ сталкивается с вызовами, включая сложность внедрения в корпоративные системы [8] и необходимость адаптации технологий под индивидуальные потребности предприятий и обучение персонала [6].

Таким образом, внедрение диалоговых систем на базе ИИ является стратегически важной задачей для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий в условиях глобальной цифровизации. Успешное использование таких технологий может стать ключом к устойчивому росту компаний и достижению долгосрочных целей.

Архитектура чат-бота для автоматизации клиентской поддержки построена с использованием современных NLP-технологий [1, 2, 10] и

семантического поиска [3, 7]. Целью системы является автоматизация ответов на пользовательские запросы с использованием базы знаний для предоставления релевантных решений в кратчайшие сроки. Если решение в базе отсутствует, запрос перенаправляется специалисту.

Основные компоненты архитектуры.

1. Пользовательский интерфейс (Frontend): взаимодействие пользователей с чат-ботом через веб-интерфейс или мобильное приложение. Все запросы передаются на сервер для обработки.

2. Серверная часть (Backend):

- модуль обработки запросов: подготавливает запросы пользователей для дальнейшего анализа;
- модуль семантического поиска: выполняет поиск по базе знаний с помощью векторных представлений текста;
- модуль управления базой знаний: сохраняет и управляет структурированной информацией, включая ключевые фразы и решения;
- модуль классификации намерений: определяет тип запросов (стандартный или сложный) для выбора подходящего способа обработки.

3. База знаний: легковесная реляционная база данных SQLite, где хранится информация о ключевых фразах и решениях, представленных в связанной структуре.

4. Модели машинного обучения: используется модель SentenceTransformer ('distiluse-base-multilingual-cased-v2') для преобразования запросов и записей базы знаний в векторные представления, что позволяет находить наиболее релевантные решения на основе косинусного сходства.

5. Семантический поиск: Запросы пользователей преобразуются в векторное представление и сравниваются с записями базы данных, чтобы определить наилучшее соответствие.

6. Модуль эскалации: при отсутствии релевантного решения запрос передается специалисту, который может добавить новое решение в базу знаний для последующего использования.

Процесс работы системы:

1. пользователь вводит запрос через интерфейс;

2. запрос обрабатывается для анализа и классификации;

3. выполняется семантический поиск с использованием векторных представлений и косинусного сходства;

4. если найдено релевантное решение, оно предоставляется пользователю. В противном случае запрос передается специалисту;

5. специалист решает сложный запрос и, при необходимости, обновляет базу знаний.

Преимущества архитектуры:

1. высокая точность поиска за счет использования трансформеров;

2. легкость масштабирования под увеличивающийся объем данных и запросов;

3. простота интеграции с различными платформами, включая веб-приложения, мобильные приложения и корпоративные системы.

Блок-схема алгоритма работы чат-бота, подробно описывающая этапы обработки пользовательских запросов, представлена на рисунке 1.

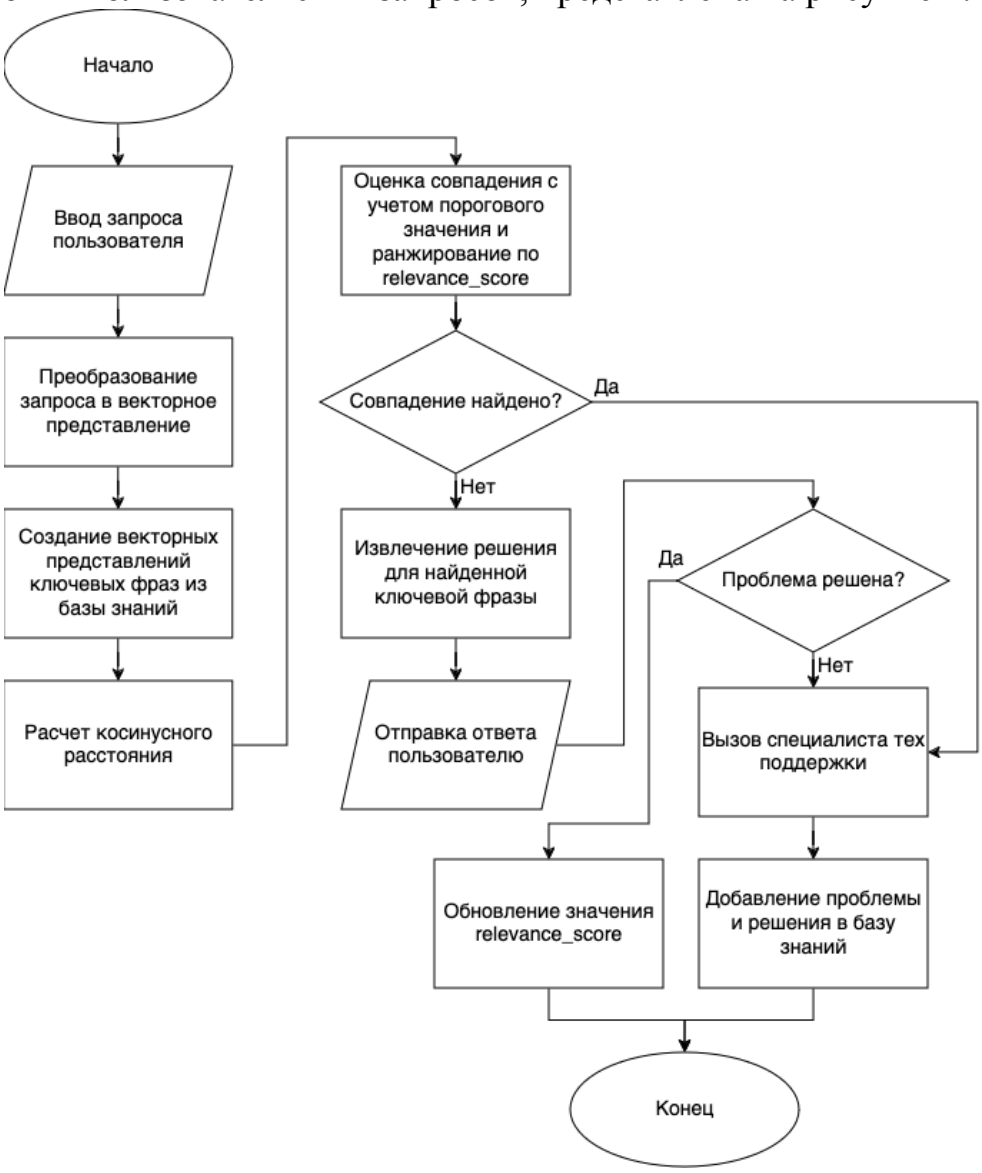


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма работы бота

На блок-схеме можно выделить несколько ключевых этапов.

1. Ввод запроса пользователя – процесс начинается с того, что пользователь вводит текстовый запрос.

2. Преобразование запроса в векторное представление – запрос преобразуется в вектор с использованием модели SentenceTransformer.

3. Создание векторных представлений ключевых фраз из базы знаний – база знаний содержит ключевые фразы, которые также преобразуются в векторы.

4. Расчёт косинусного расстояния – производится расчёт косинусного расстояния между вектором запроса и векторами фраз из базы знаний для оценки их сходства.

5. Оценка совпадения с учетом порогового значения и ранжирование по relevance_score – система проверяет, найдено ли совпадение с базой знаний, основываясь на заранее установленном пороговом значении. При наличии нескольких совпадений проводится ранжирование по значению relevance_score, чтобы приоритетными стали наиболее релевантные ответы.

6. Извлечение решения – если совпадение найдено, система извлекает связанное с ключевой фразой решение.

7. Отправка ответа пользователю – система отправляет ответ на основе найденного решения.

8. Обновление значения relevance_score – если пользователь подтвердил, что проблема решена, система увеличивает relevance_score для данного решения, что способствует улучшению ранжирования для будущих запросов.

9. Передача запроса специалисту – если совпадения не найдено или проблема не решена, запрос передается специалисту. Если решение найдено и подтверждено специалистом, оно добавляется в базу знаний.

10. После этого решения и проблемы, не нашедшие автоматического ответа, добавляются в базу знаний для улучшения работы системы в будущем.

Данная блок-схема демонстрирует полный цикл обработки запроса пользователя в чат-боте. Система автоматически анализирует запросы, выполняет семантический поиск по базе знаний с учетом контекстного значения, а также обрабатывает ответы. В случае отсутствия точного совпадения или если проблема не решена, подключается специалист техподдержки.

Для оценки эффективности разработанного чат-бота была использована функция обработки запросов, позволяющая измерить качество взаимодействия с пользователями. В процессе тестирования на вход системы подавались запросы из разнообразного набора данных, что позволило оценить способность чат-бота адаптироваться к различным сценариям и корректно реагировать на запросы.

На основе полученных ответов были рассчитаны ключевые показатели эффективности:

1. Среднее время ответа (ART): составило 1,2 секунды, что свидетельствует о высокой оперативности.

2. Процент автоматизации (AR): чат-бот автоматически обработал 85% запросов, что значительно снижает нагрузку на операторов.

3. Точность ответов (ACC): из 85 автоматических ответов корректными были 76, что соответствует точности 89,4%.

4. Удовлетворенность пользователей (NPS): показатель составил 50, что указывает на положительное восприятие чат-бота и его функциональности.

Показатели эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка эффективности работы чат-бота поддержки пользователей

Метрика	ART (среднее время ответа)	AR (процент автоматизации)	ACC (точность ответов)	NPS (удовлетворенность пользователей)
Значение	1.2 сек	85%	89,4%	50 баллов

По итогам тестирования чат-бот продемонстрировал высокие результаты по всем метрикам. Быстрое время ответа и высокий уровень автоматизации подтверждают способность системы эффективно обрабатывать запросы без вмешательства оператора, а высокая точность и удовлетворенность пользователей свидетельствуют о качественном предоставлении услуг. Эти результаты показывают успешную реализацию чат-бота для автоматизации клиентской поддержки.

Список литературы

1 Жигалов, А.Ю. Исследование моделей искусственного интеллекта для автоматического аннотирования и реферирования текстов / А.Ю. Жигалов, Л.С. Гришина, И.П. Болодурина // Цифровые технологии в образовании, науке, обществе: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 22-24 ноября 2023 года. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2023. – С. 36-38. – EDN TUGZPU.

2 Жигалов, А.Ю. Исследование применения модели на основе трансформеров в задаче аннотации текста / А.Ю. Жигалов, Л.С. Гришина, И.П. Болодурина // Цифровые технологии в образовании, науке, обществе: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 22-24 ноября 2023 года. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2023. – С. 38-40. – EDN QTVSEY.

3 Жук, Я.А. Оценка эффективности работы генератора семантической сети диалоговой информационной системы / Я.А. Жук // Информационные технологии: Материалы 83-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 04-15 февраля 2019 года / Отв. за издание И.В. Войтов. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2019. – С. 38-39. – EDN PQDNCZ.

4 Косалс, Л.Я. Рынок технологий искусственного интеллекта в России: социальные условия зарождения. Статья 1. Подходы к исследованию и выделение границ рынка / Л.Я. Косалс, М.М. Ячник // Общественные науки и современность. – 2020. – № 2. – С. 5-24.

5 Маркоткин, Н. Развитие технологий искусственного интеллекта в России: цели и реальность [Электронный ресурс] / Н. Маркоткин, Е. Черненко. – Режим доступа: https://carnegie.ru/2020/07/07/ru-pub-82173.

6 Никишова, М.И. Применение технологий искусственного интеллекта в системе корпоративного управления: дис. канд. экон. наук: 08.00.05. – Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – М., 2021. – 165 с.

7 Николаев, И.Е. Сравнение нейросетевых моделей на архитектуре трансформеров в контексте задачи компактности векторных представлений семантически близких текстов требований Европейской классификации навыков ESCO / И.Е. Николаев, А.В. Мельников // Вестник ЮУрГУ. Серия: «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2022. – Т. – 22, – № 3. С. 19-29.

8 Павлов, А.А. Проектирование корпоративных информационных систем класса ERP для управления сетью территориально распределённых филиалов / А.А. Павлов. – Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2021. – 86 с.

9 Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/.

10 Шухман, А. Е. Применение больших языковых моделей для выделения намерений в целеориентированных диалоговых системах / А. Е. Шухман, В. Р. Бадиков, Л. В. Легашев // V Международная конференция по нейронным сетям и нейротехнологиям (NeuroNT'2024) : Сборник докладов конференции, Санкт-Петербург, 20 июня 2024 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 2024. – С. 37-40. – EDN JFLLWG.

11 Шухман, А. Е. Разработка диалоговой системы приема сообщений для портала «Активный гражданин» / А. Е. Шухман, Е. В. Шухман // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 1481-1488. – EDN RWVQZI.

МОДЕЛЬ SIR, КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Анциферова Л.М., канд. пед. наук,
Рассоха Е.Н., канд. пед. наук, доцент,
Артемов И.Д., Прошкин С.Е.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Распространение инфекционных заболеваний — одна из наиболее значимых проблем, стоящих перед современным обществом. Борьба с эпидемиями требует глубокого понимания механизмов передачи инфекции и поэтому в развитии эпидемиологии важным инструментом становиться математическое моделирование. Оно дает возможность описать и показать развитие эпидемий, а также спрогнозировать результат борьбы с ними.

Целью данной работы является анализ модели SIR, которая описывает распространение инфекционных заболеваний и её практическое применение в реальных условиях. [1] [2]

Модель SIR (Susceptible-Infectious-Recovered) представляет собой одну из основных математических моделей, используемых для описания динамики распространения инфекционных заболеваний в популяции. Она дает возможность эпидемиологам и специалистам в области общественного здравоохранения анализировать распространение инфекций, изучать влияние различных факторов на эпидемиологическую ситуацию и разрабатывать различные стратегии по контролю и предотвращению распространения инфекций.

Введем обозначения классов, из которых состоит данная модель следующим образом: класс восприимчивых обозначим (S), инфицированных (I) и выздоровевших (R) [6] и получим систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dfrac{dS}{dt} = -\beta \cdot S \cdot \dfrac{I}{N}, \\ \dfrac{dI}{dt} = \beta \cdot S \cdot I - \gamma \cdot \dfrac{I}{N}, \\ \dfrac{dR}{dt} = \gamma \cdot I, \end{cases}$$

где N — общая численность населения, β — коэффициент передачи инфекции, γ — скорость выздоровления. [7]

Например, если рассмотреть значение $\beta = 0.3$ и $\gamma = 0.1$, то базовое репродуктивное число равно $R0 = \frac{\beta}{\gamma} = 3$. Этот результат означает, что один заражённый человек передаст инфекцию в среднем трём другим. Таким образом, с помощью численного решения дифференциальных уравнений

можно определить динамику эпидемии и пик числа инфицированных [6], а также количество необходимых ресурсов для сдерживания распространения эпидемии.[3]

Другим инструментом исследования моделей является компьютерное моделирование с использованием языка программирования Python. Был разработан код, который решает систему дифференциальных уравнений с помощью модели SIR. Результатом выполнения кода является график, показывающий изменение трех переменных с течением времени.

Для удобства пользователя было разработано окно ввода входных данных. [5]

Пример кода на Python:

```
        # Запуск модели
        S, I, R = sir_model(S0, I0, R0, beta, gamma, days)
        # Построение графиков
        plot_results(S, I, R, days)
        # Показать информацию о студентах
        messagebox.showinfo(title="Информация",
                            message="Выполнили:\nАртемов Иван Дм
    except ValueError:
        messagebox.showerror(title="Ошибка", message="Пожалуйста,
# Создание графического интерфейса
root = Tk()
root.title("Модель инфекционных заболеваний SIR")
Label(root, text="Начальное количество восприимчивых:").pack()
entry_S = Entry(root)
entry_S.pack()
Label(root, text="Начальное количество инфицированных:").pack()
entry_I = Entry(root)
entry_I.pack()
Label(root, text="Начальное количество выздоровевших:").pack()
entry_R = Entry(root)
entry_R.pack()
Label(root, text="Число дней:").pack()
entry_days = Entry(root)
entry_days.pack()
Button(root, text="Запустить", command=run_simulation).pack()
```

Рисунок 1 – код программы

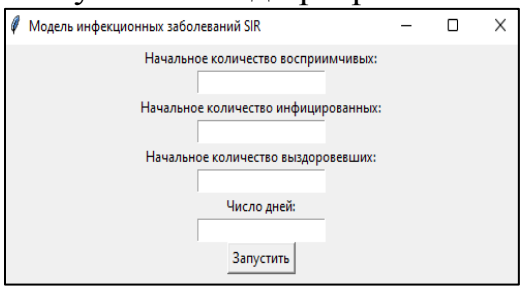


Рисунок 2 – Окно ввода данных программы

После того как будут введены исходные данные в окно ввода данных программы, на выходе пользователь получает график изменения численностей групп восприимчивых, инфицированных и выздоровевших индивидов.

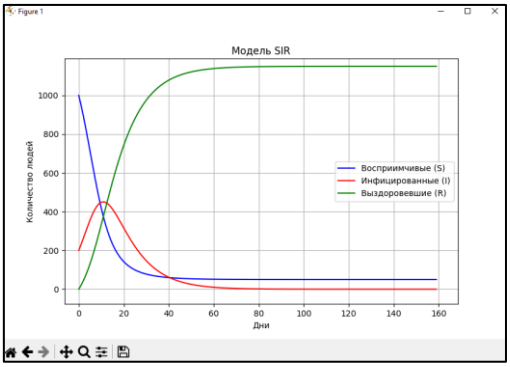


Рисунок 3 – Окно результата выполнения программы

Рассмотренная модель дает возможность оценить эффективность карантинных мер, которые применяются для сдерживания распространения эпидемии, а также определять критические пороги для достижения коллективного иммунитета, разрабатывать стратегии вакцинации, оценивать экономические последствия эпидемий.

В качестве примера смоделируем распространение COVID-19 с использованием модели SIR. Для этого выберем примерные значения, основанные на данных, доступных на начальных этапах пандемии и которые могут варьироваться в зависимости от региона и времени [4]:

$S0$ – начальное количество восприимчивых, примем значение 1000000 (например, 1 миллион человек),

$I0$ – начальное количество инфицированных, примем значение 100 (например, 100 человек),

$R0$ – начальное количество выздоровевших, примем значение 0 (в начале пандемии, когда еще не было выздоровевших),

число дней: 60 (примерно 2 месяца, чтобы увидеть динамику).

Подставим эти значения в соответствующие поля ввода в графическом интерфейсе программы.

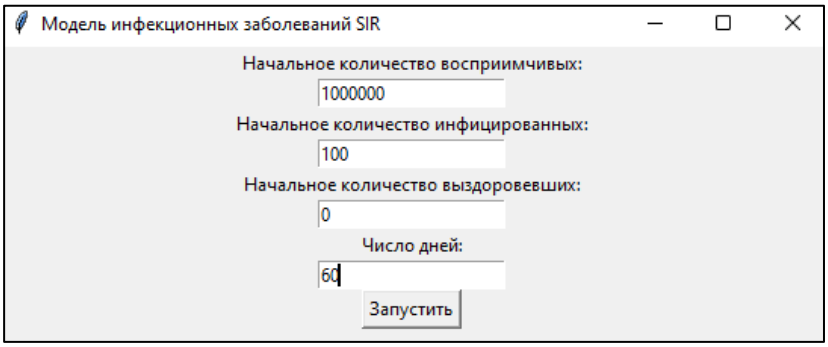


Рисунок 4 – данные для пандемии COVID-19

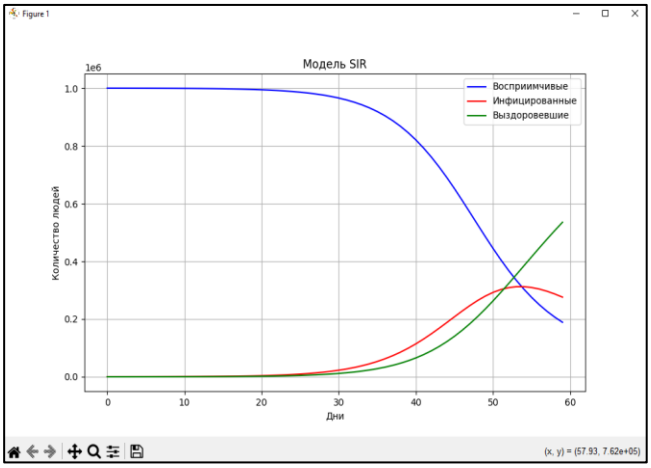


Рисунок 5 – результат

Полученные значения позволяют наблюдать за динамикой изменения количества восприимчивых, инфицированных и выздоровевших в течение 60 дней. В результате наблюдаются подъемы и спады определенных параметров. Так, например, количество восприимчивых начало спадать на 20 день эпидемии, группа инфицированных росла с 20 по 54 день, а количество выздоровевших стало увеличиваться на 28 день.

Полученные результаты позволяют предпринять следующие меры:

1. Социальное дистанцирование:

Уменьшение контактов между восприимчивыми и инфицированными людьми снижает коэффициент передачи инфекции (β). Это помогает замедлить рост числа инфицированных и уменьшить нагрузку на медицинские учреждения.

2. Изоляция инфицированных:

Быстрая идентификация и изоляция инфицированных людей позволяют предотвратить дальнейшее распространение вируса. Это напрямую влияет на количество новых случаев и помогает контролировать вспышки.

3. Карантин для контактировавших:

Люди, которые были в контакте с инфицированными, должны находиться в карантине, чтобы избежать дальнейшего распространения вируса. Это также помогает уменьшить количество восприимчивых, которые могут быть инфицированы.

4. Ношение масок:

Маски помогают уменьшить вероятность передачи вируса от инфицированных к восприимчивым. Это снижает коэффициент передачи и, следовательно, замедляет распространение инфекции.

5. Ограничение массовых мероприятий:

Запрет на массовые собрания и мероприятия помогает уменьшить количество контактов между людьми, что снижает риск передачи вируса.

6. Увеличение тестирования и отслеживания контактов:

Массовое тестирование позволяет быстро выявлять инфицированных и отслеживать их контакты, что способствует более эффективной изоляции и карантину.

7. Вакцинация:

Введение вакцин увеличивает количество выздоровевших (R) и уменьшает восприимчивость (S) в популяции, что приводит к снижению распространения вируса.

8. Информирование и образование населения:

Информирование людей о мерах предосторожности, таких как мытье рук и соблюдение дистанции, помогает снизить уровень передачи инфекции.

Применение карантинных мер направлено на снижение коэффициента передачи инфекции и уменьшение числа восприимчивых индивидуумов, что позволяет контролировать распространение вируса и помогает системе здравоохранения справляться с нагрузкой. [4]

Следовательно, модель SIR играет важную роль в понимании механизмов распространения инфекций и разработке мер борьбы с эпидемиями. Но несмотря на достигнутые успехи, до сих пор остаётся множество нерешённых вопросов, связанных с неопределённостью входных данных и сложностью учёта всех факторов.

Список литературы

1. "Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals" (2020) — Matt J. Keeling и Pejman Rohani

2. Diekmann, O., Heesterbeek, J. A. P., & Britton, T. (2013). Mathematical Tools for Understanding Infectious Disease Dynamics. Princeton University Press.

3. Kermack, W. O., & McKendrick, A. G. (2009). "A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics." Proceedings of the Royal Society A.

4. World Health Organization (2020). "Mathematical Modelling of COVID-19: Applications and Challenges." WHO Reports.

5. Python и MATLAB для эпидемиологического моделирования: https://github.com/epimodels

6. https://www.anylogic.ru/blog/sir-i-raznovidnosti-modeli-covid-epidemii-v-rossii/

7. https://nplus1.ru/material/2019/12/26/epidemic-math

РОЛЬ РАЗМЕТКИ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Безбородникова Р.М., канд. экон. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В статье рассматривается значимость разметки данных как ключевого этапа в разработке моделей машинного обучения. Особое внимание уделено существующим способам выполнения разметки данных и возникающим при этом сложностям. Подчёркивается необходимость использованиям качественной разметки для достижения достоверных результатов и формирования у студентов востребованных компетенций в области машинного обучения и информационных технологий.

Ключевые слова: разметка данных, машинное обучение, аннотирование.

Развитие машинного обучения и искусственного интеллекта выдвигает в качестве ключевого этапа разработки моделей разметку данных. Качественная разметка данных является необходимым условием для получения достоверных результатов и построения надёжных моделей. Поэтому учебные программы дисциплин по машинному обучению, анализу данных и информационным технологиям должны содержать элементы, ориентированные на разметку данных и анализ этого этапа. В данной статье рассмотрим роль разметки данных в обучении специалистов и обоснуем необходимость включения подобных модулей в учебные планы.

Разметка данных (или аннотирование данных, data labeling, data annotation) представляет собой процесс создания структурированных наборов данных, где каждый элемент снабжен меткой или описанием, необходимыми для обучения моделей машинного обучения [1].

К примеру, при аннотировании текстов для анализа его тональности каждому текстовому фрагменту присваивается метка, характеризующая его эмоциональную окраску (например, «положительный», «отрицательный», «нейтральный»). Качественная разметка позволяет значительно повысить точность и надежность моделей, что делает её важным элементом образовательного процесса в области машинного обучения и информационных технологий. Этот процесс особенно важен в задачах классификации, объектного детектирования, анализа текста и других приложениях машинного обучения.

Современные подходы к разметке данных включают следующие методы:

- ручная разметка. С одной стороны, это, пожалуй, самый трудозатратный, но самый точный метод. При ручной разметке эксперты вручную аннотируют

данные, что особенно важно для сложных задач, например, медицинских исследований. С другой стороны, этот метод самый длительный;

- краудсорсинг: при проведении аннотирования в этом случае используются платформы (например, Amazon Mechanical Turk), где большое количество участников выполняют разметку данных за вознаграждение. Этот подход ускоряет процесс, но требует проверки качества;
- автоматизированная разметка: для автоматического назначения меток применяются специальные алгоритмы, которые основаны, например, на предварительно обученных моделях. Этот метод уменьшает трудозатраты, но требует последующей валидации;
- полуавтоматическая разметка. Этот подход обеспечивает баланс между точностью и эффективностью комбинация, поскольку основан на использовании автоматических инструментов с последующей ручной доработкой [2].

Порядок проведения разметки данных представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Этапы аннотирования данных

Основные сложности, возникающие при аннотировании данных, могут быть связаны с большим объёмом данных. Масштабные проекты требуют значительных временных и трудовых ресурсов. Кроме того, может возникать сложность субъективности аннотаций, когда сложные или неоднозначные категории могут интерпретироваться по-разному разными аннотаторами. Еще одно ограничение имеет технический характер: работа с мультимодальными данными (например, видео и звук) требует специализированных инструментов и знаний, которые зачастую могут отсутствовать. Также при проведении разметки данных необходимо обеспечить единый стандарт разметки, чтобы минимизировать ошибки и улучшить совместимость данных.

Для подготовки студентов к работе с разметкой данных рекомендуется использовать следующие методы:

а) практические задания: студенты обучаются разметке на реальных или синтетических данных с использованием специализированных инструментов, таких как LabelImg, RectLabel, Prodigy и других;

б) проектная работа: студенты разрабатывают проекты, в которых требуется создание размеченного набора данных для дальнейшего применения в моделях машинного обучения. Такой подход позволяет не только освоить инструменты разметки, но и понять взаимосвязь между качеством данных и результатами моделей;

в) кейс-методы: анализ уже размеченных данных, выявление ошибок разметки и их влияние на результаты моделирования.

Таким образом, разметка данных играет ключевую роль в образовательной подготовке студентов по машинному обучению, анализу данных и информационным технологиям. Включение тем, связанных с разметкой, в учебные программы позволяет не только повысить качество подготовки обучаемых, но и адаптировать их навыки к требованиям современной индустрии. Освоение инструментов и методов разметки данных способствует формированию у студентов компетенций, необходимых для успешной работы с моделями машинного обучения.

Список литературы

1. Разметка данных в машинном обучении: процесс, разновидности и рекомендации [Электронный ресурс]. - URL: https://habr.com/ru/articles/678524/. - (Дата обращения: 21.01.2025).

2. Муромцев, Д. Структурирование, разметка и обогащение данных : учебно-методическое пособие / Д. Муромцев, И. А. Шилин, И. В. Исаев. – Санкт-Петербург: ИТМО, 2024. – 72 с.

О ПОИСКЕ ВНУТРЕННИХ ИДЕАЛОВ АЛГЕБРЫ ЛИ $SL_n(F)$ С ПОМОЩЬЮ БАЗИСОВ ГРЁБНЕРА

Благовисная А.Н., канд. физ.-мат. наук,
Мещерина Е.В., канд. физ.-мат. наук, Тарабрин К.Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Базис Грёбнера является одним из важных понятий современной алгебры [1]. С помощью построения базисов Грёбнера решаются системы, состоящие из алгебраических, дифференциальных, разностных уравнений. Базисы Грёбнера находят применение при решении задач в различных областях математики и её приложений, таких как криптография, булева алгебра, математический анализ, теория динамических систем.

В данной работе рассмотрим, как можно применить базисы Грёбнера для нахождения вида собственных идеалов алгебры Ли $sl_2(F)$ над алгебраически замкнутым полем F.

Определение 1. Подпространство B алгебры Ли L называется внутренним идеалом, если $[B,[B,L]]\subseteq B$.

Определение 2. Внутренний идеал H алгебры Ли L называется собственным, если $H\neq 0$ и $H\neq L$.

В статье [2] доказана теорема, согласно которой собственные внутренние идеалы алгебры Ли $sl_2(F)$ над алгебраически замкнутым полем F одномерны, порождены матрицами вида $\begin{pmatrix} x & y \\ z & -x \end{pmatrix}$, где $x^2+yz=0$ и $x^2+y^2+z^2\neq 0$.

Приведем другой вывод данного результата, основанный на решении системы нелинейных алгебраических уравнений.

Рассмотрим матрицы $h=\begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix}\in sl_2(F)$ и $l=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}\in sl_2(F)$.

Составим

$$[h,[h,l]]=\begin{pmatrix} p_1 & p_2 \\ p_3 & p_4 \end{pmatrix},$$

где p_1, p_2, p_3, p_4 найдены с помощью системы компьютерной алгебры Sage [3] в следующем виде:

$$p_1=(ct-cx+az-dx)y+(bt-bx+ay-dy)z,$$
$$p_2=(bt-bx+ay-dy)t-(bt-bx+ay-dy)x-2(cy-bz)y,$$
$$p_3=(ct-cx+az-dz)t-(ct-cx+az-dz)x+2(cy-bz)z,$$

$$p_4 = -(ct - cx + az - dz)y - (bt - bx + ay - dy)z.$$

По определению внутреннего идеала $[B,[B,L]] \subseteq B$. Тогда

$$\begin{cases} p_1 = x, \\ p_2 = y, \\ p_3 = z, \\ p_4 = t. \end{cases} \tag{1}$$

Учитывая равенства системы (1), а также условия, при которых матрицы *h* и *l* имеют нулевой след, получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} (ct - cx + az - dx)y + (bt - bx + ay - dy)z - x = 0, \\ (bt - bx + ay - dy)t - (bt - bx + ay - dy)x - 2(cy - bz)y - y = 0, \\ (ct - cx + az - dz)t - (ct - cx + az - dz)x + 2(cy - bz)z - z = 0, \\ -(ct - cx + az - dz)y - (bt - bx + ay - dy)z - t = 0, \\ x + t = 0, \\ a + d = 0. \end{cases} \tag{2}$$

Далее в качестве поля *F* возьмем поле комплексных чисел *C* и построим базис Грёбнера системы (2).

Для построения базиса Грёбнера применим стандартные средства системы компьютерной алгебры Sage.

В результате получен следующий редуцированный базис Грёбнера:

$$f_1 = bz^2 - ct^2 + 2dzt + \frac{1}{2}z,$$

$$f_2 = bzt + cyt + 2dt^2 + \frac{1}{2}t,$$

$$f_3 = bt^2 - cy^2 - 2dyt - \frac{1}{2}y,$$

$$f_4 = yz + t^2,$$

$$f_5 = x + t,$$

$$f_6 = a + b.$$

И тогда система (2) будет равносильна системе

$$\begin{cases} bz^2 - ct^2 + 2dzt + \frac{1}{2}z = 0, \\ bzt + cyt + 2dt^2 + \frac{1}{2}t = 0, \\ bt^2 - cy^2 - 2dyt - \frac{1}{2}y = 0, \\ yz + t^2 = 0, \\ x + t = 0, \\ a + d = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Заметим, что a, b, c, d – любые элементы поля F, и нам необходимо установить, какой вид имеет матрица h, то есть каким образом связаны переменные x, y, z, t. Эти переменные системы связаны соотношениями $yz + t^2 = 0$, $x + t = 0$. Таким образом, полученный результат согласуется с доказанной теоремой из работы [2].

Рассмотренный подход можно перенести на случай матриц, порядок которых больше двух. Однако тогда возникает проблема поиска базиса Грёбнера, так как данная задача является вычислительно сложной. Например, при рассмотрении алгебры Ли $sl_3(F)$ базис Грёбнера, построенный для системы уравнений, составленной для матриц

$$h = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{pmatrix} \in sl_3(F) \text{ и } l = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \in sl_3(F),$$

в Sage состоит из 96 многочленов. Изучение базиса Грёбнера в этом случае позволяет сделать предположение, что собственные внутренние идеалы алгебры Ли $sl_3(F)$ могут иметь вид матриц h, в которых элементы удовлетворяют условиям $x_{12}x_{21} + x_{22}^2 + x_{13}x_{31} + x_{23}x_{32} + x_{22}x_{33} + x_{33}^2 = 0$, $x_{11} + x_{22} + x_{33} = 0$ и все элементы матрицы h одновременно не обращаются в ноль.

Список литературы

1. Аржанцев, И. В. Базисы Грёбнера и системы алгебраических уравнений / И. В. Аржанцев. – М.: МЦМНО, 2003. – 68 с.

2. Мещерина Е. В. О некоторых свойствах внутренних идеалов алгебры Ли // Е. В. Мещерина, С. А. Пихтильков // Вестник Оренбургского государственного университета, 2013. – №9 (158). – С. 110-114.

3. Sage Tutorial in Russian. Выпуск 10.5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://doc.sagemath.org/html/ru/tutorial/index.html. – 23.01.2025.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ В СФЕРЕ ТУРИЗМА

Болдырев Н.В., Морковина Э.Ф., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современности информационные технологии играют важную роль во многих сферах деятельности, включая туризм. Город Соль-Илецк, известный своим уникальным курортом «Соленые Озера», привлекает местных жителей и туристов пройти лечебные процедуры и поучаствовать в культурных мероприятиях. Курорт славится минеральными водами, лечебными грязями и солевыми шахтами, которые используются для лечения различных заболеваний. Это делает его популярным местом для оздоровления и отдыха.

Современные посетители становятся более требовательными и ожидают от сервисов удобства. В настоящее время перед руководителями ставятся главные задачи, касающиеся сохранения имиджа, развития и повышения качества сервиса, а также создание новых решений, которые улучшат клиентский опыт.

В последние годы, особенно в свете изменившейся геополитической обстановке, наблюдается рост интереса россиян к внутреннему туризму. Люди желают путешествовать по России, открывая новые направления и возможности для отдыха. Благодаря этому, создаётся дополнительный спрос на услуги курортов, таких как «Соленые озера».

Актуальность разработки информационной системы электронной продажи билетов для курорта «Соленые Озера» обусловлена несколькими факторами. Во-первых, с каждым годом все больше и больше туристов посещают данный курорт, в следствии чего, возникают огромные очереди на кассах, что вызывает недовольство и агрессию у людей. Данный фактор отрицательно влияет на курорт, так как люди получаются отрицательные эмоции и в дальнейшем при выборе места отдыха предпочтут другое место. Во-вторых, традиционные методы продажи билетов, такие как кассы, с каждым годом теряются свою эффективность, так как потребителю проще использовать онлайн-сервисы, которые обеспечат удобством, скоростью и доступностью нужной информации.

Внедрение электронной продажи билетов курорта «Соленые Озера» улучшит доступность и удобства для потребителя. Обеспечит безопасностью транзакций, а также возможностью сбора и анализа данных для статистических данных по посещаемости. Это, в свою очередь, будет способствовать развитию местной экономики и улучшению качества жизни населения города Соль-Илецка.

Предметом исследования работы выступает разработка информационной системы электронной продажи билетов в сфере туризма.

Целью научно-исследовательской работы является изучение теоретических основ разработки информационной системы электронной продажи билетов в сфере туризма. Исходя из цели работы, были сформулированы следующие задачи:

1) провести краткий обзор и выполнить анализ научных трудов, отечественных и зарубежных исследований в области разработки информационных систем электронной продажи билетов;

2) проанализировать существующие аналоги разрабатываемой системы. Представить сравнительную характеристику с указанием выявленных достоинств и недостатков;

3) обосновать выбор современных инструментальных и вычислительных средств для разработки;

4) разработать модель проектируемой системы;

5) подготовить научную публикацию по результатам НИР.

Таким образом, данное исследование направлено на создание современного решения, способствующего развитию туристической отрасли в Соль-Илецке, улучшению качества обслуживания и повышению привлекательности курорта «Соленые Озера».

Перед началом разработки системы для электронной продажи билетов были изучены отечественные и зарубежные исследования в области информационных систем и технологий электронных продаж. Отечественные исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Отечественные исследования в области информационных систем для электронных продаж билетов

Отечественные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Современные тенденции развития электронных систем бронирования туристских услуг в России [3]	И. С. Михина, Е. Г. Ляшенко	Рассматриваются достоинства и недостатки организации путешествий с использованием информационных ресурсов, указаны тенденции развития бронирования туристических услуг и факторы, влияющие на онлайн покупки.
Роль информационных технологий в повышении качества предоставления услуг в туристической индустрии [1]	Р. Ф. Бурнашев, М. Т. Акбарзода	Исследуется влияние информационных технологий на качество услуг в туристической индустрии. Обсуждается преимущество информационных технологий, проблемы и риски. Описываются стратегии и рекомендации использования

		информационных технологий.
Веб-приложение для туристов с пользовательским контентом: технологии разработки [2]	Е. С. Васева, А. В. Шутько	Рассматривается разработка приложения для туристов, в котором можно делиться отзывами о посещенных местах, находить единомышленников для посещения и выбирать туристические маршруты по фильтрам.
Современные методы цифровизации деятельности предприятия [4]	М. В. Рыбасова, Е. И. Серова	Анализируется влияние между удовлетворенностью пользователя и электронных билетов. Рассматриваются преимущества использования электронных билетов, которые упрощают покупку и экономит время.

Также были рассмотрены зарубежные исследования в области информационных систем для электронных продаж билетов. Список этих исследований и их краткое содержание представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исследования зарубежных авторов в области информационных систем для электронных продаж билетов

Зарубежные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
A Study on the Impact of E-Ticketing on Customer Satisfaction (Влияние технологии электронных билетов на удовлетворенность клиентов: эмпирический анализ) [7]	A. A. Alhassan, M. A. Alhassan	Рассматривается влияние электронных билетов на пользователей, затрагивая важные аспекты, такие как удобство, безопасность и доступность.
E-Service Quality, E-Satisfaction and E-Loyalty of Online Shoppers in Business to Consumer Market; Evidence form Malaysia [9] (Качество онлайн-сервисов, удовлетворённость и лояльность онлайн-покупателей на рынке «бизнес для потребителя»; пример из Малайзии)	O. S. Ting, M. S. Md Ariff, N. Zakuan, Z. Sulaiman, M. Z. M. Saman	В данном исследовании рассматривается взаимосвязь между удовлетворенности клиента и качеством электронных услуг на рынке B2C в Малайзии.
Implementation and Optimization of Digital Ticket	K. Samosir, N. R. Puspita	Рассматривается внедрение и оптимизация приложения на

Applications Using Java in Online Sales Systems [8] (Внедрение и оптимизация приложений для цифровых билетов с использованием Java в системах онлайн-продаж)		языке Java для электронной продажи билетов. в исследовании акцентируют внимание на безопасность покупки билета, на повышении эффективности и на интеграцию с платежными системами.
The Influence of E-Service Quality on Customer Perceived Value: A Study on Domestics Tourists in Turkey [5] (Влияние качества электронных услуг на воспринимаемую клиентами ценность: исследование, проведённое среди туристов из Турции)	B. C. Çetinsöz	Рассматривается качество электронных услуг на туристических веб-сайтах. Исследование включает анализ E-S-QUAL и E-RecS-QUAL, указывая на важные аспекты: эффективность, доступность и скорость.
ETicketing Innovations in Travel and Tourism [6] (Электронные билеты, инновации в путешествиях и туризме)	S. Dragosavac	Рассматривается влияние технологий на сферу туризма, а именно разработка электронных билетов и их преимущество, такие как удобство для туристов, экологичность (по сравнению с традиционными методами продажи билетов)

Таким образом, в ходе научно-исследовательской работы были изучены некоторые отечественные и зарубежные литературные источники, отражающие основные тенденции и проблемы в области разработки информационных систем для электронной продажи билетов. Для дальнейшей работы были отобраны следующие работы: «Современные методы цифровизации деятельности предприятия», «Веб-приложение для туристов с пользовательским контентом: технологии разработки», «Implementation and Optimization of Digital Ticket Applications Using Java in Online Sales Systems». Поскольку именно они позволяют получить подробное представление о различных аспектах внедрения электронных билетов, а именно об их влиянии на клиентский опыт и удовлетворенность, необходимых для работы в области туризма.

Целью разрабатываемой информационной системы является автоматизация процесса продажи билетов на территории «Соленые озера» города Соль-Илецка.

Рассмотрим задачи, которые будут выполняться в разработанной информационной системе:

1) онлайн-продажа билетов на вход территории «Соленые озера»;
2) отображение информации о ценах и условиях посещения;
3) обработка платежей;
4) составление (генерация) отчетов о продажах и посещаемости;
5) регистрация пользователей;
6) формирование QR-кода электронных билетов;
7) наличие учетной записи профиля.

Информационные запросы, обслуживаемые системой:

1) запрос на покупку билетов;
2) запрос на получение отчетов о продажах;
3) запрос на получение информации о цене билета;
4) запрос на управление учетной записью;
5) запрос на аннулирование или возврат билета;
6) запрос на статус оплаты билета;
7) системный запрос на взаимодействие с платежным шлюзом;
8) запрос на подтверждение оплаты.

Для успешного и эффективного выполнения поставленных задач, система разделена на взаимодействующие подсистемы и модули. Данное разделение позволит уменьшить нагрузку на основные компоненты, что позволит разгрузить систему и повысить производительность. Как видно из рисунка 1, структура проектируемой информационной системы разделена на серверную и клиентскую часть. Серверная часть отвечает за модуль управления билетами, платежей, отчетности, работы с данными, а также за обработку запросов и серверной логики. Клиентская часть, в свою очередь, отвечает за модуль управления пользователя, пользовательского интерфейса и валидацию данных.

Визуальное проектирование структуры разрабатываемой информационной системы представлено на рисунке 1.

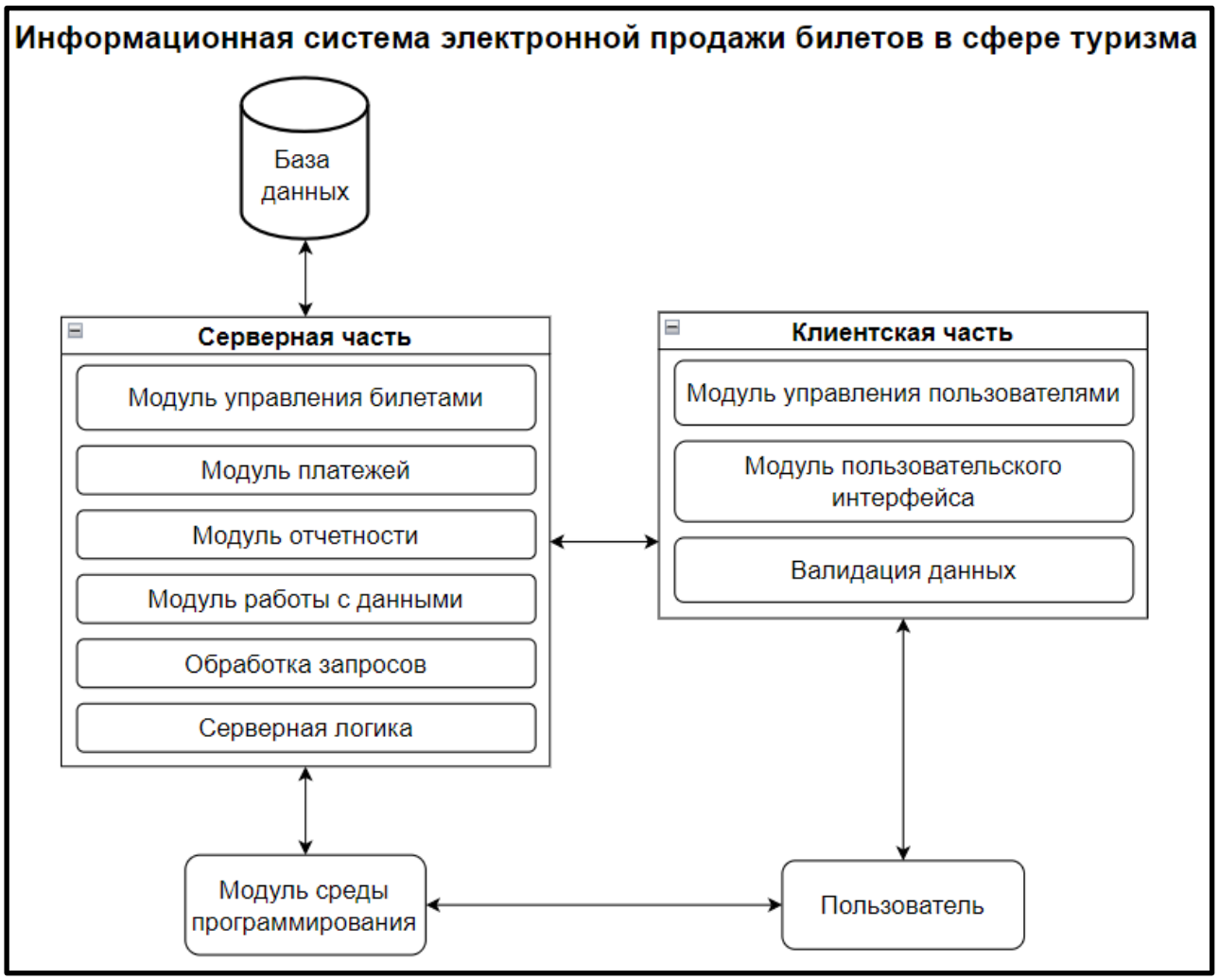


Рисунок 1 – Визуальное проектирование структуры

Модуль управления билетами осуществляет обработку запросов на покупку, отслеживания статуса, аннулирование или возврат билетов. Взаимодействует с модулем платежей для обработки транзакций, передачи информации в подсистему управления пользователем.

Модуль управления пользователями обладает функцией управления профилем и просмотром купленных билетов. Взаимодействует с модулем управления билетами, а именно осуществляется привязка купленных билетов пользователем.

Модуль платежей интегрируется с платежными системами, осуществляет обработку платежа и в случае подтверждения транзакции, связываясь с модулем управления билетами, обновляет статус покупки.

Модуль отчетности отвечает за генерацию отчета о продажах и анализа посещаемости. Модуль получает данные из модуля управления билетами и модуля управления пользователями.

Модуль работы с данными организует хранение, обновление и анализ всех данных. Взаимодействует со всеми модулями.

Список литературы

1 Бураншев, Р. Ф. Роль информационных технологий в повышении качества предоставления услуг в туристской индустрии [Электронный ресурс] / Р. Ф. Бураншев, М. Т. Акбарзода // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2023. – № 7 (112). – 6 с. – Режим доступа: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15783 – 04.11.2024.

2 Васева, Е. С. Веб-приложение для туристов с пользовательским контентом: технологии разработки [Электронный ресурс] / Е. С. Васева, А. В. Шутько // Наука и перспективы: электрон. научн. журн. – 2019. – № 4. – 8 с. – Режим доступа: https://nip.esrae.ru/ru/31-258 – 04.11.2024.

3 Михина, И. С. Современные тенденции развития электронных систем бронирования туристических услуг в России [Электронный ресурс] / И. С. Михина, Е. Г. Ляшенко // Креативная экономика. – 2017. – Т. 11, № 6. – 8 с. – Режим доступа: https://1economic.ru/lib/38099 – 04.11.2024.

4 Рыбасова, М. В. Современные методы цифровизации деятельности предприятия [Электронный ресурс] / М. В. Рыбасова, Е. И. Серова // Вестник Московского университета. Серия 6. – 2023. – № 4. – 15 с. – Режим доступа: https://msuecon.elpub.ru/jour/article/view/1032 – 04.11.2024.

5 Çetinsöz, B. C. The Influence of E-Service Quality on Customer Perceived Value: A Study on Domestics Tourists in Turkey [Electronic resource] / B. C. Çetinsöz // International Journal of Science and Research (IJSR). – 2015. – № 4 (1). – 13 p.

6 Dragosavac, S. Alertify [Электронный ресурс] / S. Dragosavac // alertify.eu – портал, 2003 – 2024. – Режим доступа https://alertify.eu/e-ticketing-in-travel/ – 04.11.2024.

7 Qteishat, M. K. The impact of e-ticketing technique on customer satisfaction: an empirical [Electronic resource] / M. K. Qteishat, H. H. Alshibly, M. A. Al-ma'aitah // Journal of Information Systems and Technology Management. – 2014. – № 11 (3). – 14 p. – Access mode: https://journals.usp.br/jistem/article/view/103589 – 04.11.2024.

8 Samosir, K. Implementation and Optimization of Digital Ticket Applications Using Java in Online Sales Systems / K. Samosir, N. R. Puspita // International Journal of Advance Social Sciences and Education (IJASSE). – 2024. – № 2 (4). – 12 p. – Access mode: https://www.ijsr.net/archive/v4i1/11011503.pdf – 04.11.2024.

9 Ting, O.S. E-Service Quality, E-Satisfaction and E-Loyalty of Online Shoppers in Business to Consumer Market; Evidence form Malaysia [Electronic resource] / O. S. Ting, M. S. Md Ariff, N. Zakuan, Z. Sulaiman, M. Z. Mat Saman // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – № 131. – 11 p. – Access mode: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/131/1/012012 – 04.11.2024.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ MES-СИСТЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Боровский А.С.[1], д-р техн. наук, профессор, Козин А.А.[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»,
[2]Орский механический завод

Современные промышленные предприятия функционируют в условиях жесткой конкуренции, динамично меняющихся рыночных требований и постоянно возрастающих требований к качеству и эффективности производства. В этих условиях, традиционные методы управления производством все чаще оказываются неэффективными, что ставит перед предприятиями задачу поиска новых инструментов и технологий, способных обеспечить конкурентные преимущества. Одним из таких ключевых инструментов являются MES-системы (Manufacturing Execution System) – системы управления производственными процессами на уровне цеха. MES-системы обеспечивают сбор, анализ и управление производственными данными в режиме реального времени, что позволяет оптимизировать производственные процессы, повысить качество продукции, снизить затраты и повысить общую эффективность работы предприятия. В данной статье мы рассмотрим актуальность применения MES-систем на промышленных предприятиях, проанализируем их основные функциональные возможности, преимущества и перспективы развития [1].

Актуальность внедрения MES-систем на промышленных предприятиях обусловлена целым рядом факторов, тесно связанных с вызовами, стоящими перед современной промышленностью. В первую очередь, это повышение конкуренции, вызванное глобализацией рынков, которое вынуждает предприятия постоянно стремиться к повышению эффективности производства, снижению затрат и улучшению качества продукции. В этом контексте MES-системы предоставляют необходимые инструменты для оптимизации производственных процессов и получения конкурентных преимуществ. Кроме того, растущие требования клиентов, предъявляющих всё более высокие запросы к качеству, индивидуализации и скорости выполнения заказов, требуют от предприятий гибкости и адаптивности, которые также обеспечиваются MES-системами за счет контроля качества, кастомизации и своевременного выполнения заказов [2].

Необходимость цифровизации, продиктованная концепциями Промышленности 4.0 и цифровой трансформации, требует от предприятий внедрения современных цифровых технологий, способных интегрировать все уровни управления и обеспечивать прозрачность производственных процессов. В этом ключе MES-системы выступают в качестве ключевого компонента

цифрового производства, обеспечивая сбор, анализ и управление производственными данными в режиме реального времени. Сложность производственных процессов, постоянно возрастающая в современном мире, требует точного планирования, контроля и управления, что обеспечивается MES-системами благодаря их способности предоставлять необходимую прозрачность и контроль, позволяя предприятиям эффективно управлять сложными производственными операциями. Необходимо учитывать и увеличение объемов данных, генерируемых производственными процессами, которые требуют сбора, анализа и преобразования в полезную информацию, в чем MES-системы предоставляют удобную платформу для управления. Наконец, современные требования к отслеживаемости продукции и ее качеству обязывают предприятия обеспечивать полную видимость производственного процесса, от сырья до готовой продукции, и MES-системы предоставляют необходимый для этого уровень контроля [3].

Состав MES-системы отображен на рисунке 1.

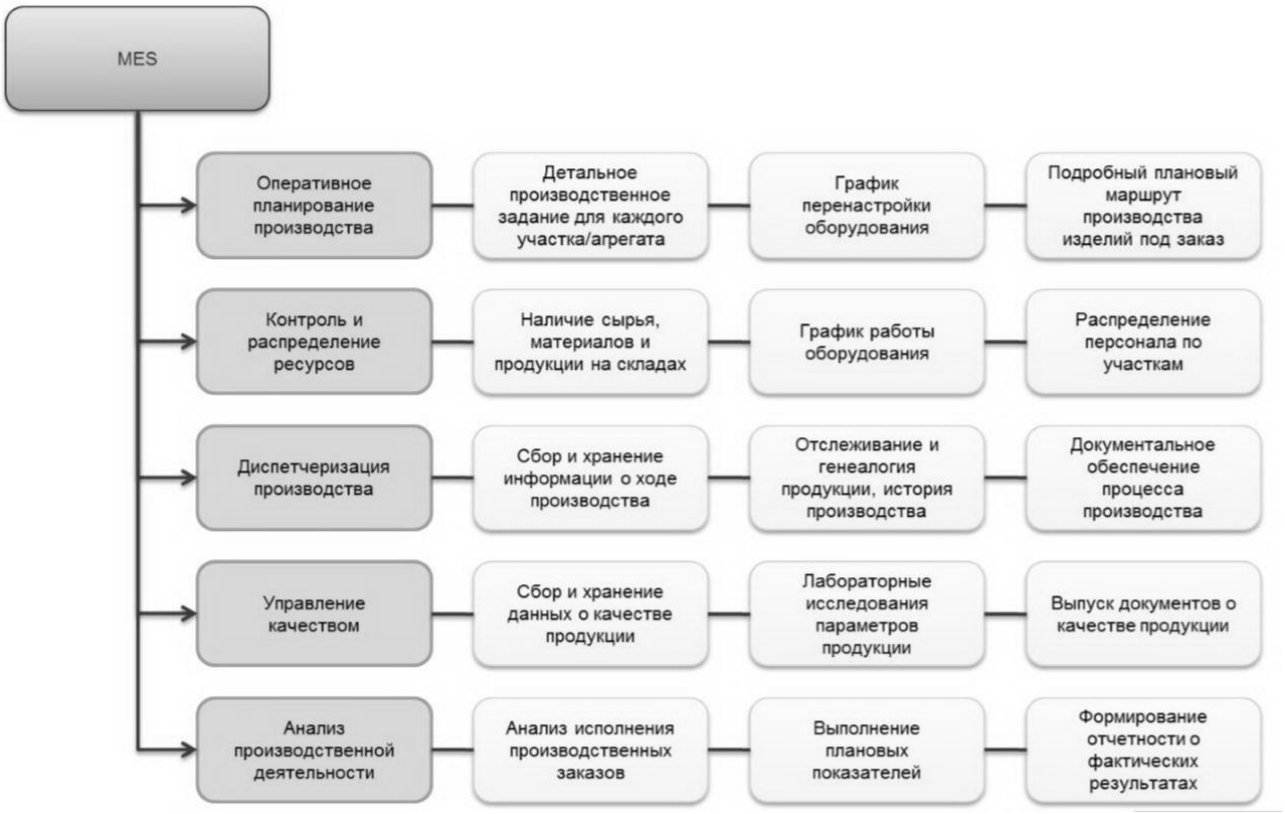


Рисунок 1 – Состав MES-системы

MES-системы охватывают широкий спектр функциональных возможностей, играющих ключевую роль в управлении производственными процессами на уровне цеха. В их основе лежит управление производственными заказами, которое включает планирование, распределение и мониторинг выполнения заказов, управление очередями и приоритетность задач. Также MES-системы обеспечивают управление ресурсами, эффективное

использование оборудования, персонала, материалов и инструментов, а также учет их использования и планирование технического обслуживания. Важнейшим элементом является сбор производственных данных с оборудования, сенсоров и ручного ввода, что позволяет отслеживать ход выполнения операций, анализировать производительность и контролировать время выполнения [4].

Помимо этого, MES-системы обеспечивают управление качеством, осуществляя контроль качества сырья, материалов, промежуточных и готовых изделий, ведение протоколов испытаний, управление несоответствиями и отслеживаемость продукции. Значимым аспектом является также управление персоналом, которое включает планирование смен, учет рабочего времени, отслеживание квалификации персонала, управление допусками и правами доступа. Кроме того, MES-системы поддерживают управление техническим обслуживанием, планируя техобслуживание оборудования, учитывая время его работы, контролируя его состояние и управляя запасными частями.

Эффективное управление запасами также является важной функцией, включающей учет запасов сырья, материалов, комплектующих и готовой продукции, планирование их пополнения и контроль движения. Все эти функциональности подкрепляются анализом производительности и отчетностью, который обеспечивает анализ ключевых показателей эффективности, формирование отчетов о производительности, времени простоя, выходе годной продукции и использовании ресурсов, а также анализ трендов. Наконец, для обеспечения целостного управления производством MES-системы обеспечивают интеграцию с другими системами, такими как ERP-системы, PLM-системы, системы автоматизации (SCADA), системы управления складом (WMS) и другими системами предприятия [5].

Преимущества внедрения MES-систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Преимущества внедрения MES-систем

Преимущество	Описание
Повышение эффективности производства	Оптимизация производственных процессов, сокращение простоев, повышение производительности оборудования и персонала.
Улучшение качества продукции	Обеспечение контроля качества на всех этапах производства, сокращение брака, повышение удовлетворенности клиентов.
Снижение затрат	Сокращение издержек на материалы, энергию, рабочую силу, уменьшение брака и отходов.
Повышение гибкости	Быстрое реагирование на изменения рыночных требований возможность производства мелкосерийных партий.
Улучшение отслеживаемости	Обеспечение полной отслеживаемости производственного процесса, от сырья до готовой продукции, соответствие требованиям стандартов

	и органов.
Принятие обоснованных решений	Предоставление оперативной и точной информации о производственных процессах, возможность анализа данных и принятия решений на основе фактов.
Улучшение взаимодействия	Улучшение взаимодействия между различными подразделениями предприятия, интеграция производственных процессов с другими уровнями управления.
Повышение конкурентоспособности	Повышение эффективности, качества и гибкости производства, снижение затрат, что обеспечивает конкурентные преимущества на рынке.

Место MES-систем среди других систем на разных уровнях управления приведено на рисунке 2.

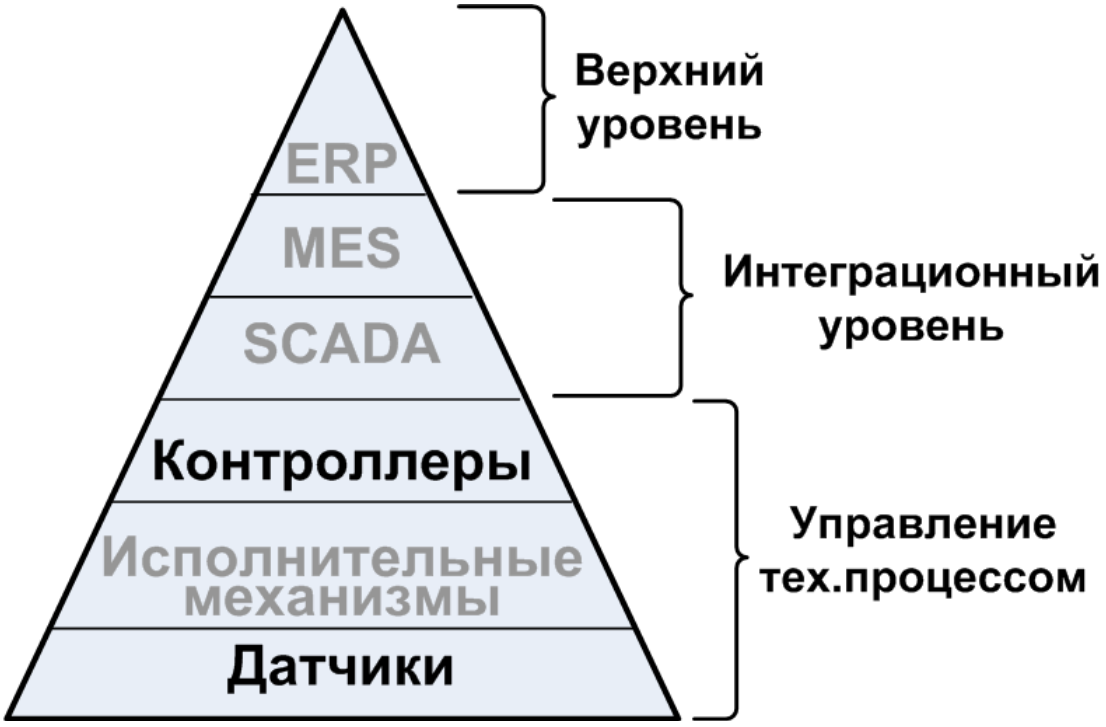


Рисунок 2 – Место MES-систем среди других систем на разных уровнях управления

MES-системы находятся в постоянном развитии, адаптируясь к меняющимся требованиям промышленности и технологическому прогрессу. Одним из ключевых направлений развития является использование технологий Big Data и аналитики, что позволяет проводить более глубокий анализ производственных данных, выявлять скрытые закономерности, а также применять прогностическую аналитику для оптимизации производственных процессов. Другим важным направлением является интеграция с Интернетом

вещей, которая обеспечивает сбор данных в реальном времени с устройств, мониторинг состояния оборудования и окружающей среды, а также возможность удаленного управления, что значительно расширяет возможности MES-систем [6].

Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет автоматизировать процессы анализа данных, прогнозировать отказы оборудования, оптимизировать планы производства, персонализировать управление и создавать самонастраивающиеся системы, делая производственные процессы более интеллектуальными и гибкими. Облачные технологии также играют важную роль в развитии MES-систем, предоставляя возможность развертывания систем в облаке, обеспечения доступности данных из любого места, снижения затрат на IT-инфраструктуру и повышения масштабируемости. Мобильные технологии обеспечивают доступ к MES-системам с мобильных устройств, позволяя оперативно управлять производством из любой точки и улучшая коммуникацию между сотрудниками.

Таким образом, актуальность применения MES-систем на промышленных предприятиях обусловлена необходимостью повышения эффективности, качества и гибкости производства в условиях жесткой конкуренции и растущих требований клиентов. MES-системы предоставляют мощный инструментарий для управления производственными процессами на уровне цеха, обеспечивая сбор, анализ и управление производственными данными в режиме реального времени. Интеграция MES-систем с другими уровнями управления предприятием, а также использование современных технологий, таких как Big Data, IoT, AI и облачные технологии, открывают новые возможности для оптимизации производственных процессов и повышения конкурентоспособности промышленных предприятий. Дальнейшее развитие MES-систем, их адаптация к меняющимся требованиям и интеграция с новейшими технологиями будут играть ключевую роль в цифровой трансформации промышленности.

Список литературы

1 Исхаков, И. М. Роль применения искусственного интеллекта в системе управления и поддержки принятия решений / И. М. Исхаков, А. С. Боровский // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии : Материалы XI Всероссийской конференции, Оренбург, 16 ноября 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 222-224.

2 Акимов, С. С. Разработка цифрового двойника биотехнической системы / С. С. Акимов, А. С. Боровский // Научно-технический вестник Поволжья. – 2024. – № 5. – С. 78-81.

3 Зарипов, С. С. Интеграция автоматизированных систем управления с ERP и MES-системами на промышленных предприятиях / С. С. Зарипов // Техноло-гические инновации и научные открытия : Сборник научных статей по материа-лам XVI Международной научно-практической конференции, Уфа, 14

ноября 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2024. – С. 18-23..

4 Егоров, А. А. MES как нервная система современного умного производства / А. А. Егоров // Автоматизация и IT в нефтегазовой области. – 2024. – № 3(57). – С. 6-15.

5 Никифоров, В. С. Система поддержки принятия решения обработки информации / В. С. Никифоров, С. С. Акимов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января – 02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет". – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С. 763-766.

6 Трипкош, В. А. Синтез алгоритмов распознавания с контекстом в производственных системах управления предприятием / В. А. Трипкош, С. С. Акимов // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии : Сборник материалов IX Всероссийской конференции с международным участием, Оренбург, 14–15 ноября 2019 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2019. – С. 364-368.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент, Григоров В.М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В условиях непрерывного развития технологий и возрастающей опасности новых киберугроз необходимость в эффективных средствах защиты становится ключевым условием обеспечения безопасности конфиденциальной информации. В связи с этим актуализируется задача анализа уровня защищенности автоматизированных систем (АС) и оценки эффективности средств защиты информации в АС. Решение данной задачи с наибольшей точностью и достоверностью является важной частью обеспечения безопасности информации в различных сферах экономики таких, как промышленность, строительство, энергетика и другие. В данной статье рассмотрены программная реализация задачи оценки эффективности средств защиты, принципы и критерии оценки эффективности средств защиты информации.

Задача оценки эффективности рассматривалась многими учеными. Критерии эффективности системы защиты рассмотрены в статьях [1,2,3].

Нами разработаны методика и программное средство, позволяющие автоматизировать процесс оценки эффективности средств защиты информации. Рассмотрим основные критерии оценки эффективности средств защиты информации, используемые нами при разработке программной реализации методики оценки.

Каждое средство защиты получает свою ранжированную оценку на основе следующих критериев:

- стоимость средства защиты S1;
- количество перекрываемых этим средством угроз S2;
- величина предотвращенного этим средством ущерба S3.

Первый критерий S1 рассчитывается по формуле 1, где Cmax - максимальная стоимость средства защиты, а Csp – реально отраженная стоимость. Формула критерия S1 представлена в формуле (1).

$$\begin{cases} 1, \text{если } C_{sp} < 0.5C_{max} \\ 0.5, \text{если } 0{,}5C_{max} \le C_{sp} < C_{\max} \\ 0, \text{если } C_{sp} \ge C_{max} \end{cases} \quad (1)$$

Второй критерий S2 - количество перекрытых угроз. Он рассчитывается с помощью матрицы перекрытия угроз средствами защиты и формулы (2), где TR - множество угроз безопасности. Если средство перекрывает угрозу TR, то

элемент матрицы =1, а иначе =0. Пример матрицы перекрытия, состоящей из пяти угроз и пяти средств защиты представлен в таблице 1.

Таблица 1– Матрица перекрытия

eE	Угроза1	Угроза 2	Угроза 3	Угроза4	Угроза5
Средство 1	1	1	0	0	0
Средство 2	0	0	0	1	0
Средство 3	0	0	1	0	0
Средство 4	1	0	0	0	1
Средство 5	0	0	0	0	0

Критерий S2 представлен в формуле (2).

$$\begin{cases} 1, \text{если } \sum_{TRi=1}^{n} m_{TRi}^{SPk} < |TR| \\ 0.5, \text{если } 0.5\lfloor TR \rfloor \le \sum_{TRi=1}^{n} m_{TRi}^{SPk} < |TR|| \\ 0.3, \text{если } 0 < \sum_{TRi=1}^{n} m_{TRi}^{SPk} < 0.5|TR| \\ 0, \text{если } \sum_{TRi=1}^{n} m_{TRi}^{SPk} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Третий критерий S3 - величина предотвращенного этим средством ущерба, рассчитывается по формуле (3), где Rдоп – величина допустимого риска, R критич – величина критического риска. SP – множество сред защиты. Критерий S3 представлен в формуле 3.

$$\begin{cases} 1, \text{если } \sum_{TRi=1}^{n} R_{TRi=1} \overline{m_{TRi}^{SPk}} < R_{\text{доп}} \\ 0.5, \text{если} R_{\text{доп}} \le \sum_{TRi=1}^{n} R_{TRi=1} \overline{m_{TRi}^{SPk}} < 0.5 R_{\text{критич}} \\ 0.3, \text{если} 0.5 R_{\text{критич}} \le \sum_{TRi=1}^{n} R_{TRi=1} \overline{m_{TRi}^{SPk}} < R_{\text{критич}} \\ 0, \text{если } \sum_{TRi=1}^{n} R_{TRi=1} \overline{m_{TRi}^{SPk}} \ge R_{\text{критич}} \end{cases} \quad (3)$$

Также при расчете третьего критерия необходим расчет риска, он рассчитывается по формуле Риск R= P*U, где P – это вероятность реализации угрозы [0;1], U – ущерб при успешной реализации угрозы.

Нами была разработана структура и алгоритм программы. Основной функцией программы «Оценка эффективности средств защиты информации в автоматизированных системах» является построение модели оценки средств защиты и рекомендации по устранению угроз. Разрабатываемая программа была написана с использованием объектно-ориентированного подхода. Это предполагает использование классов. Классы включают в себя свойства и методы. Описание классов и типов приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Описание классов и типов

Название	Тип	Описание
Классы		
public class Protection	class	Класс для средств защиты с уникальной переменной и номером
Функции		
Form1_Load_1	void	Загружаем угрозы и средства защиты в CheckedListBox
UpdateProtection	void	Расчет коэффициентов S1 S2 S3
button1_Click_1	void	Обработчик для кнопки 1: сохраняем выбранные угрозы
button2_Click_1	void	Обработчик для кнопки 2: сохраняем выбранные средства защиты
button3_Click	void	Обработчик для кнопки 3: составляем матрицу перекрытий угроз и средств защиты
button6_Click	void	Обработчик для кнопки 6: Вывод S2 для каждого средства
button5_Click	void	Обработчик для кнопки 5: Вывод коэф. S3 в таблицу
button4_Click	void	Обработчик для кнопки 4: Вывод коэф. S1, S2, S3 в обобщенную таблицу
button7_Click	void	Обработчик для кнопки 7: Вывод рекомендаций
button8_Click	void	Обработчик для кнопки 8: вывод MessageBox с информацией для управления программой

Рассмотрим алгоритм работы программы поэтапно:

1 Первым этапом является выбор актуальных угроз для предприятия и ввод ущерба и вероятности реализации выбранной угрозы;

2 Далее на вкладке средств защиты необходимо выбрать имеющиеся средства защиты и для каждого из них ввести стоимость пользователя и максимальную стоимость, после чего будет подсчитан коэффициент S1;

3 Третьим этапом является составление матрицы соотношений, т. е. в i- столбике будут представлены угрозы, в j столбике будет средства защиты. Если угроза перекрывает средства защиты, то будет 1, если нет,то 0;

4 Четвертым этапом является расчет показателя эффективности, по нажатию кнопки «Проверить не перекрытые угрозы» в бокс выводятся не перекрытые угрозы и коэффициент S2. Далее нужно ввести допустимый риск и нажать кнопку «критический риск», после этого будет подсчитан нормализованный, критический риск для каждого средства и коэффициент S3;

5 Пятым этапом нужно нажать кнопку «общие критерии» и в таблицу будут выведены критерии S1, S2, S3 и подсчитан обобщённый критерий путем сложения коэффициентов и ранг для каждого средства;

6 Шестым этапом по нажатию кнопки «рекомендации» проверяются и выводится в бокс не перекрытые угрозы и также выводятся рекомендации для не перекрытых угроз.

Алгоритм работы программы представлен на рисунке 1. На рисунке 2 представлен интерфейс работы программы.

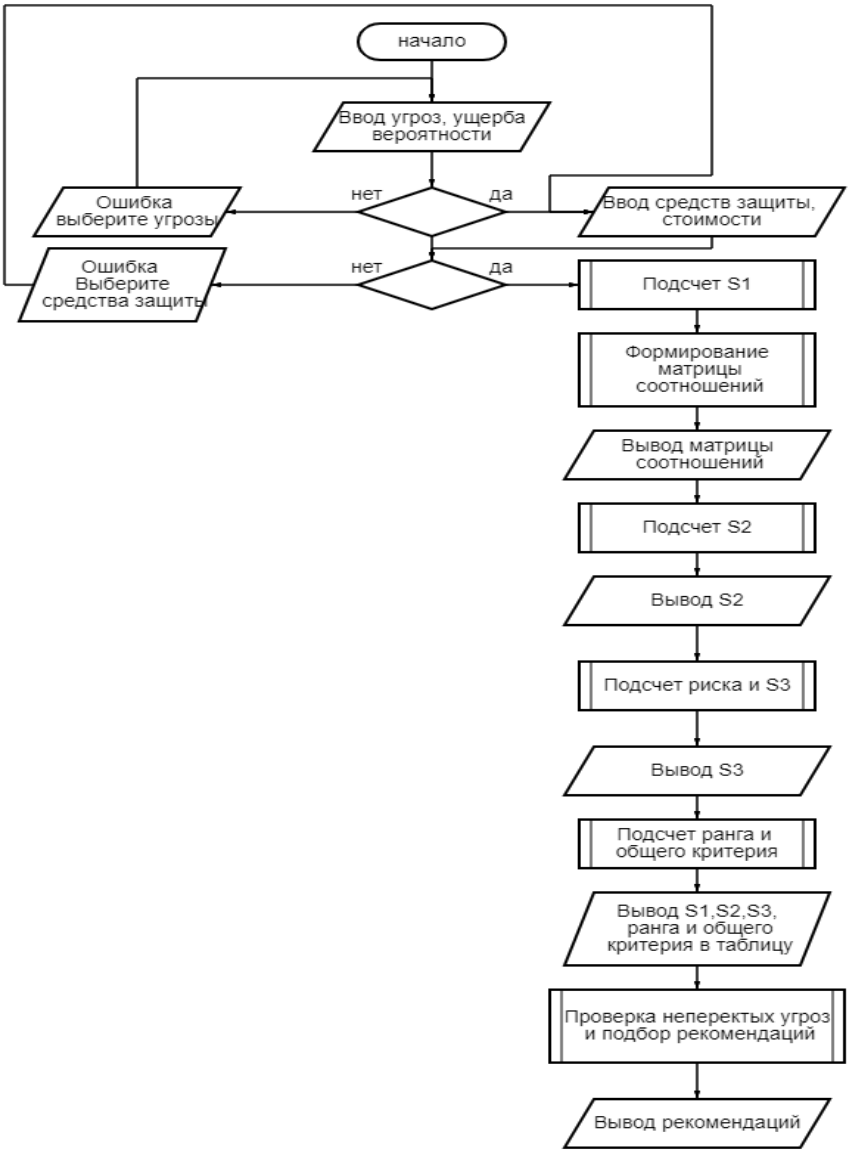


Рисунок 1 – Алгоритм работы программы

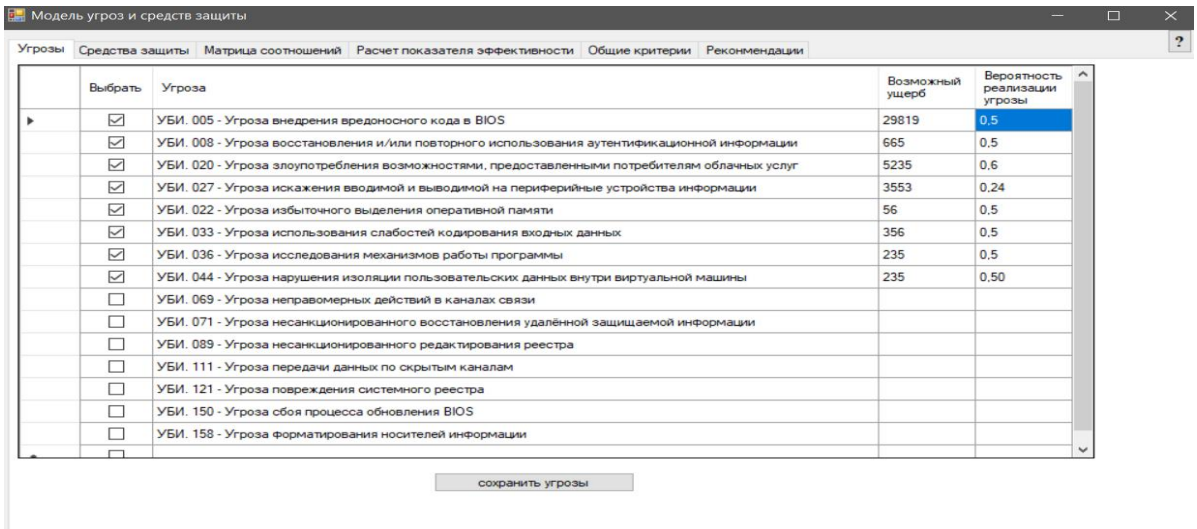


Рисунок 2 – Интерфейс работы программы

Визуально интерфейс можно разделить на 6 условных частей:
– зона выбора угроз;
– зона выбора средств защиты;
– зона матрицы соотношений;
– зона расчета показателя эффективности;
– Зона общих критериев;
– Зона рекомендаций.
Интерфейс зоны рекомендаций представлен на рисунке 3

Рисунок 3 – Зона рекомендаций

Разработанные методика и программное средство позволяет проводить оценку эффективности средств защиты информации с наибольшей точностью и достоверностью, а также сократить трудозатраты на данный процесс и избежать ошибок пользователей. Программная реализация данной задачи способствует выявлению недостатков в системе защиты и выработке рекомендаций по ее модернизации, что позволит снизить риски

информационной безопасности и повысить защищенность автоматизированных систем от опасных угроз.

Список литературы

1. Бурькова, Е. В. Метод автоматизированной оценки актуальности угроз безопасности информационных систем / Е. В. Бурькова // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: сб. материалов IX Всерос. конф. с междунар. участием, Оренбург: ОГУ,2019. - С. 144-149.

2. Бурькова Е.В. Прикладная программа оценки физической защищенности объекта на основе логико-вероятностного подхода / Е.В. Бурькова, Д.А. Гайфулина, Э.Р. Хакимова // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании. сборник статей VI Международной научно-практической конференции. 2016. С. 10-14.

3. Оладько В.С. Модель выбора рационального состава средств защиты в системе электронной коммерции / В.С. Оладько // Вопросы кибербезопасности. 2016. № 1 (14). С. 17-23.

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Влацкая И.В., канд. техн. наук, доцент, Гапеева О.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Сейчас современным пользователям трудно представить современные ноутбуки, смартфоны или телевизоры без встроенных функций распознавания лиц или отпечатков пальцев – нескольких разновидностей методов биометрической аутентификации. В работе рассматриваются значимые этапы развития методов и средств биометрической аутентификации пользователей, которые способствовали тому, что технология биометрического распознавания приобрела свою популярность.

Ключевые слова: биометрия, аутентификация, идентификация, распознавание, отпечатки пальцев.

EVOLUTION OF BIOMETRIC AUTHENTICATION METHODS AND TOOLS

I. V. VLATSKAYA, O. S. GAPEEVA
FSBEI HE «Orenburg State University», Orenburg, Russia

Now it is difficult for modern users to imagine modern laptops, smartphones or televisions without built–in facial recognition or fingerprint functions - several varieties of biometric authentication methods. The paper considers significant stages in the development of methods and means of biometric authentication of users, which contributed to the fact that the technology of biometric recognition has gained its popularity.

Keywords: biometrics, authentication, identification, recognition, fingerprints.

В настоящее время основой программно-технических средств защиты систем от несанкционированного доступа являются процедуры идентификации и аутентификации пользователей.

Процесс аутентификации пользователя возможен по предъявлении: знания чего-либо (пароль, личный номер), владения чем-либо (карточка, ключ), части самого пользователя (биометрические характеристики).

Самым распространенным методом аутентификации пользователей по предъявлении знания чего-либо является аутентификация с использованием пароля.

Данный метод является простым как для использования, так и для атак, предпринимаемых злоумышленниками.

Аутентификация по предъявлении чего-либо, имеет сходные со знанием пароля недостатки, но еще добавляется риск передачи, потери, кражи или копирования ключа.

Биометрическая аутентификация — процесс доказательства и проверки подлинности заявленного пользователем имени, через предъявление пользователем своего биометрического образа и путём преобразования этого образа в соответствии с заранее определённым протоколом аутентификации [1].

Биометрическая аутентификация является перспективным направлением, позволяющим решить ряд задач, которые возникают при использовании традиционных процедур аутентификации.

История современных методов и средств идентификации начинается еще в далеких 1800-х годах, когда писарь Первого полицейского бюро Парижа Альфонс Бертильон предложил метод установления тождества преступников по уникальным особенностям их физиологического строения.

Система идентификации Бертильона, конечно, имела свои недостатки, но помогла раскрыть несколько преступлений, а также легла в основу куда более надежной дактилоскопии.

Френсис Гальтон, двоюродный брат Чарльза Дарвина, разработал метод классификации отпечатков пальцев, и уже в 1902 году технологию идентификации человека по отпечаткам применили при расследовании уголовных преступлений.

Но компьютеры научились сканировать отпечаток пальца только в 1960 годах, положив начало современной технологии разблокировки ноутбука или смартфона.

Параллельно развивалась технология идентификации по лицу, где первый крупный прорыв произошел в 1968 году: при идентификации лиц на 2000 фотографий компьютер смог правильно распознать больше тестовых образцов, чем человек.

Сначала биометрия не привлекла большого интереса, поскольку оставалась дорогой, неудобной и непонятной для конечного пользователя. Первый встроенный в ноутбук сканер считывал отпечаток пальца около 1 минуты.

Постепенно стоимость внедрения биометрии снижалась. а требования к безопасности росли. Пользователи использовали одинаковые пароли для всего и не меняли их годами, тогда новое современное решение казалось решением всех проблем – тот же самый один пароль для всего, который не нужно менять и который невозможно выкрасть из компьютера или случайно подглядеть.

С дальнейшим развитием технологий все же было не раз доказано, что первые массовые сканеры отпечатков можно легко обмануть с помощью обычного струйного принтера и специальной бумаги менее, чем за 30 минут.

В 1994 году Джон Даугман разработал и запатентовал первые алгоритмы компьютерной идентификации по радужной оболочке глаза хотя алгоритмы и технологии с тех пор значительно улучшились именно алгоритмы Даугмана по-прежнему является основой для всех популярных вариаций этого метода сегодня сканирование радужное оболочки глаза его

сетчатки а также анализ ДНК по надёжности превосходит отпечаток пальца но требует более сложных и дорогостоящих технических решений.

К 2000-м голам стала развиваться и другая биометрическая технология – распознавание лица в реальном времени. Технология во многом похожа на анализ отпечатка пальца: характерные черты лица сравниваются с образцом, хранящимся в базах данных.

По лицу определяется расстояние между важными точками, а также собирается важная информация о форме: например, форма носа, текстура кожи, разрез глаз [1].

Вены на запястьях, ладонях и пальцах также могут использоваться как уникальные идентификаторы пользователя, они также могут дополнять существующие методы идентификации по отпечатку пальца.

Постепенно технологии аутентификации стали развиваться дальше и уже сейчас активно проводят эксперименты со всеми возможными характерными признаками пользователя, начиная от мониторинга сердечного пульса, сканирования рисунка внутриглазных сосудов, формы мочек ушей и так далее. Примечательно, что такие решения уже тестирует компания MasterCard.

В проекте Abacus от Google отслеживают уникальные черты человеческой речи, что позволит устанавливать подлинность личности пользователя даже во время разговора по телефону.

Компания TeleSign запустила идентификацию поведения, основанную на Интернет-серфинге пользователя. Приложение записывает, как пользователь перемещает мышь, в каких местах экрана чаще всего кликает. В результате программа создает уникальный цифровой отпечаток поведения пользователя.

В настоящее время исследователями названо два класса методов биометрической аутентификации: основанные на статических методах и основанные на динамических методах (рисунок 1).

Рисунок 1 – Биометрические методы аутентификации

Статические методы основаны на биометрических характеристиках человека, которые присутствуют у него от рождения. Такие характеристики не могут быть утеряны, украдены или забыты.

Аутентификация по радужной оболочке глаза является одним из наиболее надёжных способов. Радужная оболочка глаза каждого человека имеет особую уникальную структуру. Преимущество данного способа заключается в том, что метод являются бесконтактным [1].

Аутентификацию по сетчатке глаза применяет алгоритмы сегментации и извлечения признаков с изображения сетчатки. Данный метод имеет значительный недостаток – движение головы или глаза во время сканирования, что с большой вероятностью может привести к ошибкам первого («своего» принимаем за «чужого») и второго рода («чужого» принимаем за «своего») [1].

В ходе аутентификации по геометрии руки используется сканирование формы кисти руки (изгибы, длина, толщина пальцев; ширина и толщина тыльной стороны руки; расстояние между суставами и структура кости). Данный метод не является безошибочным из-за чувствительности сканеров к проявлениям различных заболеваний суставов [1].

Аутентификация по геометрии лица отличается наиболее сложной технической реализацией. Метод основан на построении трёхмерной модели человеческого лица, для этого выделяются контуры различных элементов лица, вычисляется расстояние между ними. Для определения уникального шаблона необходимо от 12 до 40 характерных элементов. Уникальный шаблон должен учитывать множество вариаций изображения.

Аутентификация по термограмме лица – метод, в настоящее время не имеющий широкого распространения. Наиболее устойчивой среди биометрических характеристик лица является изображение кровеносных сосудов. Метод основан на создании температурной карты (термограммы) путём сканирования лица в инфракрасном свете. Исследованиями доказано, что термограмма лица является уникальной биометрической характеристикой.

Неизменяемость и открытость биометрических характеристик, используемых в статических методах, допускают подделку биометрического ключа. Вследствие этого ряд преимуществ имеет использование динамических методов биометрической аутентификации.

Динамические методы основываются на поведенческих характеристиках людей.

В настоящее время широко используется аутентификация по голосу. Основными преимуществами данного метода являются простота в использовании и реализации, общедоступность и наличие множества способов построения шаблона.

Однако существует и множество проблем, связанных с изменчивостью голоса вследствие влияния различных факторов (состояние здоровья, возраст, настроение) [2].

Аутентификация по рукописному почерку основана на специфике движений руки при подписании документов. Выделяют два способа обработки данных о подписи: анализ самой подписи, анализ динамических характеристик написания.

Ведутся также исследования аутентификации пользователя по клавиатурному почерку, что, несомненно, имеет перспективы дальнейшего развития [2].

Наиболее современным и перспективным динамическим методом биометрической аутентификации является оценка эмоционального состояния и мимики человека путем постоянного скрытого мониторинга при помощи Web-камеры.

Эмоциональное состояние и мимика человека постоянно меняются в зависимости от внешних и внутренних факторов. При этом выражение эмоций – это неосознанный процесс (человек не несёт ответственности за свое эмоциональное состояние), что практически исключает возможность сокрытия и подмены этой биометрической характеристики.

Лицо человека, готового к атаке на информационную систему, будет выражать определенные эмоции, которые будут отличаться от повседневных. С учетом этого обоснованным является изучение изменения эмоционального состояния и мимики пользователей для снижения вероятности ошибок первого и второго рода, а также повышения защищенности информации при попытке нанесения вреда сотрудниками, которые успешно прошли процедуры идентификации и аутентификации.

При проведении исследований в области развития современных методик биометрического распознавания перспективным является развитие методов и технологий проверки подлинности пользователей с применением математических алгоритмов. Одним из таких является метод k-ближайших соседей.

Метод k-ближайших соседей – это метод, относящий объекты к классу, которому принадлежит большинство из k его ближайших соседей в многомерном пространстве признаков. Число k – это количество соседних объектов в пространстве признаков, которое сравнивается с классифицируемым объектом. Проиллюстрировать работу данного метода можно на простом примере.

Пусть есть тестовый образец в виде зеленого круга. Синие квадраты будут обозначены как класс 1, красные треугольники – класс 2 (рисунок 2).

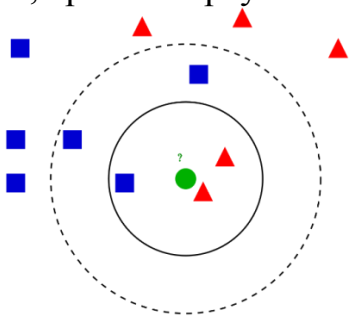


Рисунок 2 – Пример метода k-ближайших соседей

Зеленый круг должен быть классифицирован как класс 1 или класс 2. Если рассматриваемая область является малым кругом, то объект классифицируется как 2-й класс, потому что внутри данного круга 2 треугольника и только 1 квадрат.

Если же будет рассмотрен большой круг (с пунктиром), то тестовый образец будет классифицирован как 1-й класс, так как внутри круга 3 квадрата в противовес 2-м треугольникам [3].

Биометрическая аутентификация уже используется во многих приложениях и отраслях. Вот лишь несколько примеров того, как эти отрасли используют биометрию для повышения безопасности и эффективности существующих процессов.

Некоторые авиакомпании и аэропорты предлагают своим пассажирам возможность зарегистрироваться на рейс с помощью распознавания лиц.

Точно также отели и гостиничные компании постепенно начинают разрешать самостоятельную регистрацию с помощью биометрической аутентификации.

Безопасность и аутентификация обязательны во многих отраслях, но особенно в мобильном банкинге. Финансовые учреждения используют биометрическую аутентификацию как часть стратегии двухфакторной аутентификации или многофакторной аутентификации для защиты банка и его клиентов от атак по захвату счетов,

Биометрическая аутентификация в виде сканеров отпечатков пальцев сканеров радужной оболочки и распознавания лиц может помочь больницам подтвердить личность пациента или гарантировать, что медицинский персонал имеет доступ к нужной информации.

По результатам обзора и анализа современных методов биометрической аутентификации можно сделать вывод о том, что метод, основанный на оценке эмоционального состояния и мимики, является наиболее перспективным, его использование снижает вероятность возникновения ошибок первого и второго рода, тем самым повышая защищенность информационных систем.

Список литературы

1. Потапов, А.С./Распознавание образов и машинное восприятие. / Потапов А.С.// – С–Пб.: Политехника, 2007 – 548 с.

2. Болл Р. М. Руководство по биометрии./. Болл Р. М., Коннел Дж. Х., Панканти Ш., Ратха Н. К., Сеньор Э. У. // – М.: Техносфера, 2007 – 368 с.

3. Метод k-ближайших соседей // [Электронный ресурс] // 2023 – Режим доступа: https://proglib.io/p/metod-k-blizhayshih-sosedey-k-nearest-neighbour-2021-07-19 (Дата обращения 01.04.2023).

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МАГИСТРОВ

Волкова Т.В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Магистры направлений подготовки в области информационных технологий при изучении дисциплин, связанных с проектированием и реализацией компонентов информационных систем (ИС), рассматривают, как правило, предметную область, связанную с темой своего научного исследования. Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра направлена на глубину теоретической проработки определенной проблемной ситуации [1], что позволяет достаточно точно увидеть ограничения рассматриваемого бизнес-процесса. Ещё одним важным ограничением для учебных проектов магистров является то, что основным автоматизируемым подпроцессом является обработка данных, реализуемая на основе исследуемых методов и моделей; это делает подпроцессы сбора входных данных второстепенными. В качестве входных данных подразумевается использование результатов, формируемых внешними информационными системами (ВИС), что задает распределенную архитектуру проекта информационной системы. Интеграционное взаимодействие с ВИС может описываться на основе предполагаемой модели API внешней информационной системы.

В ходе выполнения ВКР магистру необходимо провести анализ автоматизируемого бизнес-процесса (БП), описать его модель, что позволит далее сформировать модели компонентов ИС, в том числе компоненты программного и информационного обеспечения.

Результаты анализа бизнес-процесса дают представление о следующих его архитектурных компонентах: организационно-штатной структуре (ОШС); подпроцессах, последовательности и условиях их выполнения; информационных потоках. Формализовать результаты анализа предметной области в виде, удобном для дальнейшей реализации проекта ИС позволяет методика Захмана (таблица 1).

Таблица 1 – Пример использования методики Захмана для формализации результатов анализа предметной области

Вопрос	Шаблоны ответов
1 Почему, зачем (цель, мотивация, motivation) выполняется БП?	Информационная поддержка принятия решения о состоянии БП
2 Кто (люди, пользователи, роли, people) выполняет	Компоненты ОШС БП: - руководитель БП (роль человека, принимающего решения по управлению БП);

подпроцессы БП?	- участник БП (роль оператора, обеспечивающего сбор, хранение и обработку информационных потоков БП)
3 Как (функции, function) это делается?	1 Сбор и хранение данных: загрузка, ввод, подготовка к обработке и др. 2 Обработка данных на основе заданного метода, алгоритма, модели и др. 3 Визуализация результата обработки данных
4 Что (существительные, сущности, data) входит в состав информационных потоков	1 Данные справочников, классификаторов 2 Нормативные или плановые данные о состоянии БП 3 Факты о состоянии БП с привязкой ко времени 4 Результат обработки нормативных и фактических данных о состоянии БП
5 Где (сеть, network) происходят данные подпроцессы БП?	Первая версия проекта предполагает виртуальную модель реализации распределенной обработки информации
6 Когда (время, период, time) выполняют подпроцессы БП?	Ответ на вопрос формируется на основании существующих организационных, технологических документов БП (регламенты, инструкции и др.)

Результаты анализа предметной области позволяют перейти к проектированию основных компонентов ИС, используя известные подходы, методы, методологии (таблица 2).

Таблица 2 – Примеры подходов, методов, методологий для проектирования компонентов ИС

Компоненты ИС	Подходы, методы, методологий
Программное обеспечение	Смешанный подход (для ряда моделей структурный, для других - объектно-ориентированный и др.) Методы, методологии, нотации формирования моделей БП: IDEF0, BPMN, UML Методы, методологии, нотации формирования функциональной составляющей ИС: документы Единой системы программной документации (ЕСПД) – функциональные схемы, схемы алгоритмов , UML – диаграммы последовательностей, диаграммы классов и др.
Информационное обеспечение	Нотации Ричарда Баркера, IDEF1X для формирования информационно-логической модели предметной области. Реляционная модель, модель «no sql» и др. для описания логической структуры данных. Правила описания состава и логической структуры файловой системы

Модель типового БП, рассматриваемого в рамках ВКР магистра, в нотации BPMN приведена на рисунке 1.

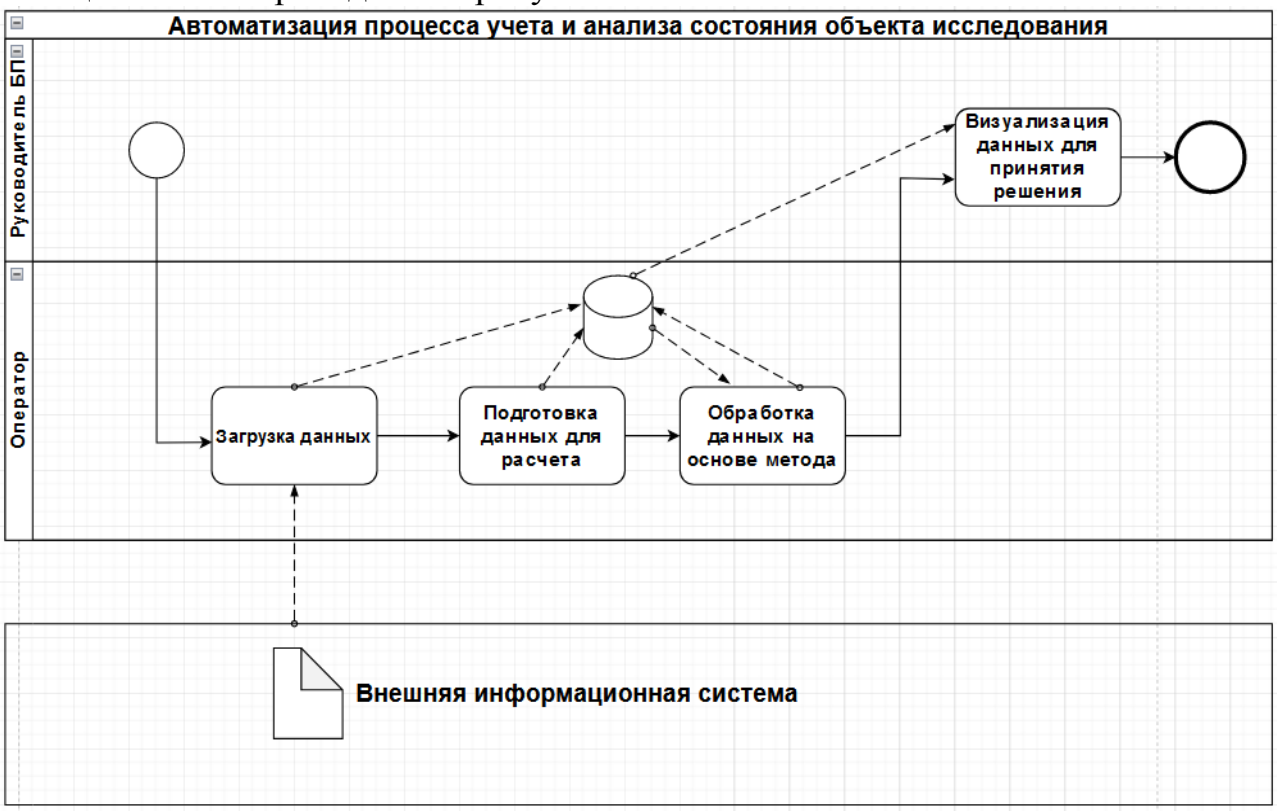


Рисунок 1 – Модель типового бизнес-процесса в нотации BPMN

Модель в нотации BPMN объединяет смыслы DFD, IDEF0 моделей, позволяет моделировать архитектуру ИС.

Вид шаблона информационно-логической модели (ИЛМ) предметной области для решения задач автоматизации БП в рамках ВКР магистра в нотации Ричарда Баркера приведена на рисунке 2

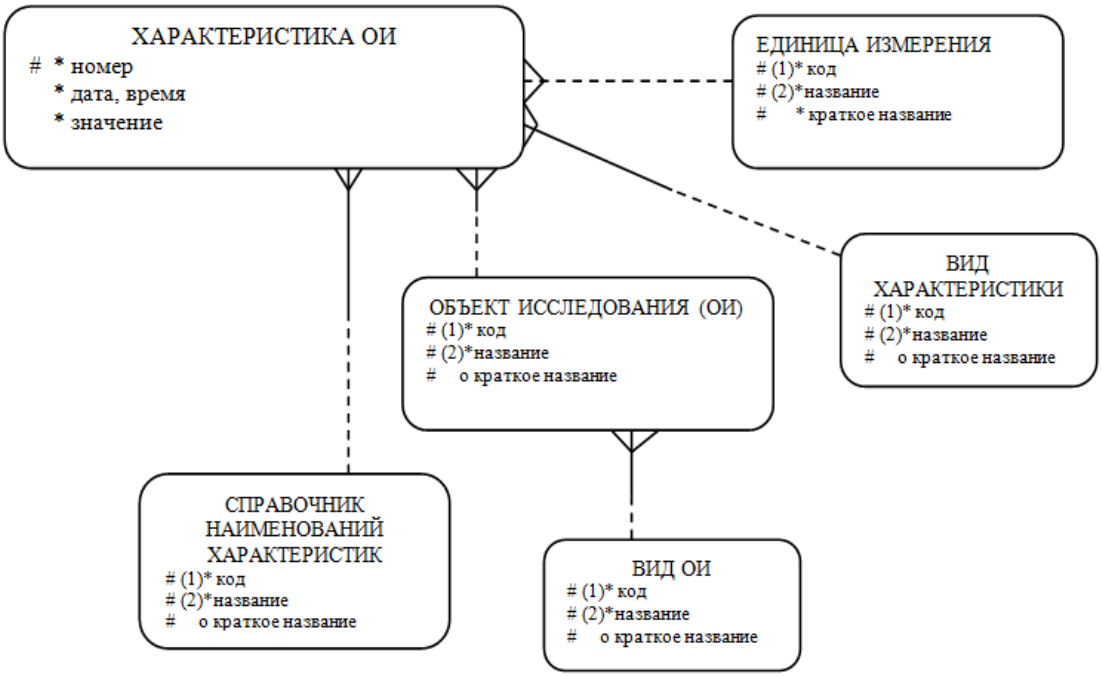


Рисунок 2 – Шаблон ИЛМ предметной области. ER-диаграмма в нотации Ричарда Баркера

ER-диаграмма предметной области позволяет сформировать далее следующие модели данных: даталогическую структуру базы данных, физическую модель данных.

Таким образом, используя предложенные шаблоны моделирования, магистр тратит меньший объем времени на проектирование значительного количества компонентов программного и информационного обеспечений ИС, и может выделить больше времени на проведение исследований методов, моделей, используемых для обработки данных в рамках заданной цели ВКР.

Список литературы

1. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.04 Программная инженерия / Н. А. Соловьев [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2023.

МОБИЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ СЕТЕВЫХ АТАК НА БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Галимов Р.Р., канд. техн. наук, доцент, Раздобудько Д.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Широкие возможности использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в различных областях, таких как видеосъемка, мониторинг технологических объектов и экологической ситуации, обуславливают рост их количества и применения. Несмотря на преимущества использования данных решений, таких как высокая оперативность и низкие стоимостные затраты на проведение обследований, возникают риски связанные с использованием БПЛА. К таким угрозам относятся возможности столкновения беспилотных аппаратов с техногенными объектами, которые могут привести поломки и уничтожению как БПЛА, так и окружающих объектов. Особую значимость приобретают угрозы, обусловленные несанкционированным доступом со стороны злоумышленников. Данное обстоятельство обусловлено такими факторами, что устройства низкой и средней ценовой категории используют стандартные информационные технологии, например, в качестве канала связи часто используется Wi-Fi. В связи с этим, актуальными являются типовые атаки на информационные подсистемы БПЛА. Для обеспечения безопасности необходимы мобильные средства обнаружения и предупреждения сетевых атак на БПЛА.

Вопросы обеспечения безопасности дронов посвящено множество работ. В статье [1] рассмотрены основные угрозы от БПЛА для городской инфраструктуры, выделены основные критически объекты атаки: электрические сети, объекты транспортной инфраструктуры и коммунального хозяйства, сети связи и места массового скопления людей. В работах [2-4] рассмотрены основные классы атак на БПЛА, в том числе выделены среди них кибератаки, позволяющие получить несанкционированный доступ к дрону. В работе [5] рассмотрены основные виды уязвимостей беспилотных летательных аппаратов, в частности, возможности перехвата их управления. В статье [6] приведены рекомендации по защите дрона от атаки перехвата управления, основными из которых являются использование криптографических средств. Несмотря на достоинства данных работ, необходимо отметить, что в них не рассматриваются вопросы и средства оперативного обнаружения сетевых атак на беспилотные летательные аппараты.

Цель работы снижение риска ИБ беспилотного летательного аппарата за счет повышения оперативности обнаружения сетевых атак.

В работе рассматриваются БПЛА, управляемые по беспроводному каналу Wi-FI. Для устройств данного класса одной из распространенных видов угроз

является перехват управления с применением атаки деаутентификации. Типовой сценарий атаки включает следующие этапы:

- обнаружение точки доступа сети Wi-Fi на беспилотном летательном аппарате;
- разъединение соединения легального оператора с БПЛА;
- перехват управления БПЛА злоумышленником.

Возможность реализации данной атаки обусловлена уязвимостью протокола 802.11, предусматривающего принудительное разъединение соединения специальными фреймами[6-7]. Программное обеспечение БПЛА обычно разрешает и использует подключение только первого клиента Wi-FI сети. В связи с этим, злоумышленники часто используют атаку деаутентификации для перехвата управления БПЛА. Риск данной угрозы увеличивается при отсутствии пароля аутентификации Wi-FI сети БПЛА. Данная ситуация достаточно часто встречается, так как данный режим сети не настроен по умолчанию для многих устройств, в частности для БПЛА Parrot Bebop2.

Для снижения риска угрозы перехвата управления БПЛА в данной работе предлагается мобильное устройство для обнаружения атак деаутентификации. В штатном режиме функционирования Wi-Fi сети пакеты деаутентификации являются одиночными, в режиме атаки характеризуются большим количеством пакетов за небольшой интервал времени. В данной работе, в качестве признака атаки используется обнаружение не мене 3 фреймов деассоциации клиента за 5 секунд.

Структурная схема системы обнаружения атаки перехвата управления БПЛА представлена на рисунке 1.

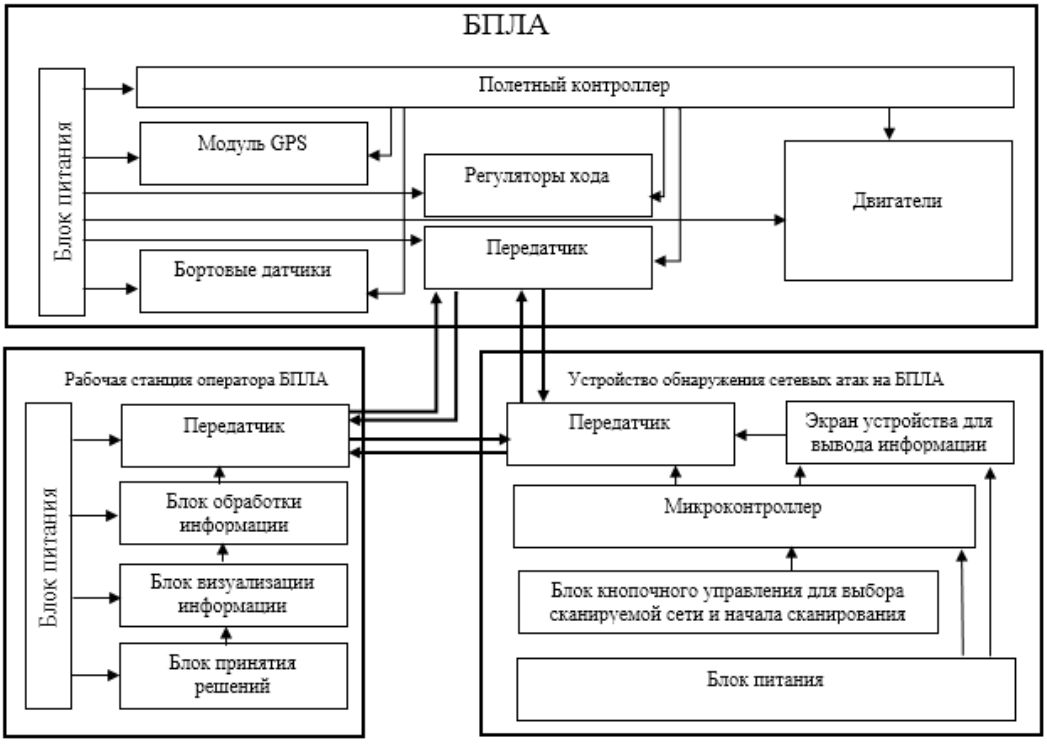


Рисунок 1 - Структурная схема системы обнаружения сетевых атак на БПЛА

Основу системы представляет мобильное устройство на базе платформы Arduino. Основными функциями устройства являются:

- перехват сетевого трафика Wi-Fi сети БПЛА;
- распознавание атаки деаутентификации на основе анализа статистики количества фреймов деассоциации клиентов;
- оповещение оператора о возможной атаке перехвата управления БПЛА.

Разработано программно-аппаратное устройство для обнаружения атаки деаутентификации на WiFi-сети, представленное на рисунке 2.

a) b)

Рисунок 2 – Программно-аппаратное устройство обнаружения атак на Wi-Fi-сеть: a) – внешний вид устройства; b) – устройство в режиме обнаружения атаки

Разработанное устройство позволяет:

- обнаружить Wi-Fi –сети;
- осуществлять мониторинг атак выбранной сети.

Основными элементами разработанного устройства являются:

– плата ESP 07 на базе микроконтроллера ESP8266;
– аккумулятор 18650 с платой заряда и защитой от перезаряда;
– OLED дисплей 48x64.

Проведенные эксперименты по обнаружению атак перехвата управления дрона на примере Parrot Bebop2 показали работоспособность разработанного устройства.

Таким образом, предложенное решение позволяет оперативно оповещать оператора об атаке для принятия оперативного решения по противодействию возможной атаке:

- изменение маршрута полета БПЛА с удалением от мест потенциального нахождения злоумышленника;
- аварийное приземление беспилотного летательного аппарата;
- использование резервного канала управления дроном.

Дальнейшим развитием решения является непосредственная интеграция данного устройства в информационную систему БПЛА для предупреждения об атаках деаутентификации.

Список литературы

1. Демидюк, А. Дроны в городе: новые возможности или новые угрозы?/А. Демидюк., А. Фомин// "Системы безопасности" №6/2019.

2. Главное о безопасности дронов[Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/can-drones-be-hacked?referer2=tcid_admitad_2484daa99ec6f1851c84fbfe638d21f5_442763_x4&tagtag_uid=2484daa99ec6f1851c84fbfe638d21f5

3. Довгаль, В. А. Анализ уязвимостей и угроз безопасности роя дронов с поддержкой Wi-Fi, противостоящего атакам злоумышленников/В.А. Довгаль, Д.В. Довгаль // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2020. №3 (266).

4. Mehdiyev, Shakir & Mehdiyev, Ayaz. (2018). Некоторые вопросы безопасности применения дронов. 10.25045/NCInfoSec.2018.19

5. Халин Г.А. Анализ уязвимостей беспилотных мобильных объектов информатизации/ Г.А. Халин/ Шаг в науку, 2019-№2- С. 87-90.

6. Атака с деаутентификацией Wi-Fi по протоколу 802.11, Kristiyanto, Yogi & Ernastuti, Ernastuti. (2020).

7. Analysis of Deauthentication Attack on IEEE 802.11 Connectivity Based on IoT Technology Using External Penetration Test. CommIT (Communication and Information Technology) Journal. 14. 45. 10.21512/commit.v14i1.6337.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Гамова Н.А., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Использование электронного обучения в рамках цифровизации образовательного процесса способствует быстрому обновлению планируемых образовательных результатов. Внедрение новых цифровых ресурсов в учебный процесс позволяет создавать новую образовательную среду в вузе, направленную на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Вклад цифровых ресурсов в подготовку будущих бакалавров детерминирован тем, что они являются инструментарием для умственных и творческих способностей.

Создание и использование цифровых сервисов в сфере образования способствует осуществить подготовку выпускников с фундаментальными знаниями, с цифровыми компетенциями. Студенты по-другому воспринимают учебные занятия с использованием электронного обучения, по сравнению с традиционным. Проявляют активный интерес по изложению преподавателем материала и прикладной значимости усваиваемой дисциплины. В такой работе четко прослеживается взаимодействие студент – преподаватель и наоборот.

Для традиционного образования ключевыми словами являются: самоконтроль, дисциплина, умственные способности, тренировка ума. Содержание образования: бери то, что дают; обучение только в аудитории; одна дисциплина; фокус на университет; государственное финансирование. При использований инновационных технологий в образовательном процессе ключевые слова это – рост и развитие, деятельность, интерес, свобода, потребности, целостная личность. В содержание новой парадигмы высшего образования входят курсы по требованию, обучение круглый год; обучение в течение всей жизни; университет как партнер в обществе; студент в любом возрасте; информация по желанию; повторение и использование всей информации; студен как клиент; обучение в любом месте; мульти-дисциплины; фокус на рынок; финансирование рынком; технологии как дифференциатор.

Содержание новой парадигмы вызывает необходимость в образовательном процессе вуза проводить тщательный отбор и постоянное обновление рассматриваемого материала при построении обучения. На каждом этапе учебы необходимо использовать методы цифровизации для непрерывного роста личности, анализировать эффективность применения различных технологий. Со стороны преподавателя первостепенное значение имеет умение создать платформу, чтобы студент мог успешно пополнять свои знания. Показывать теоретическое обоснование и практическое использование

преподносимого материала с использованием электронного обучения, активизировать выполнять поставленные учебные и творческие задачи [1].

В учебном процессе на каждом занятии решать следующие задачи:

-внедрить в учебный процесс в электронной среде инновационные формы организации обучения;

-подвергнуть анализу изучение полученных результатов с использованием электронных средств;

-предложить рекомендации по формированию профессиональных компетенций студентов вуза при обучении в электронной среде.

Эффективность обучения определяется содержанием образования: соотношением и взаимообусловленностью его частей, чередованием интеграционных элементов с детальным рассмотрением его составляющих и т.д.

Включение в учебный процесс использования электронного обучения выводит обучаемого за пределы учебного предмета и приводит к установлению им личностно-значимых связей с другими образовательными областями. Использованием электронной среды состоит в том, что изменяются роли преподавателя и студента в учебном процессе. Преподаватель осуществляет более высокие уровни консультирования и мотивирования студентов. Воспитывает творческую активность и инициативу. Студент получает возможность сохранения и воспроизведения изученного материала не только под руководством преподавателя, но и самостоятельно. Личностное познание обучаемым фундаментальных образовательных объектов приводит к выстраиванию им личностной системы знаний, адекватной изучаемой действительности и образовательным стандартам.

Технологии, применяемые в учебном процессе в электронной среде, требуют от преподавателя высокого профессионализма и умения активизировать студентов на занятиях. Преподаватель при подготовке к занятию использует электронные образовательные ресурсы, которые наиболее эффективны в данный момент и отвечают требованиям программ обучения, а также стимулирующие интерес и активность студентов. Увеличение в учебном процессе доли открытых заданий, не имеющих однозначно предопределенных решений и ответов, увеличивает интенсивность и эффективность развития креативных качеств обучаемых [2].

Для обратной связи со студентами на каждом этапе обучения регулярно проводить цифровое тестирование текущего контроля, полученные баллы должны входить в рейтинговую систему. Для активизации творческих начинаний, студенты включены в персонализированные проектные задания различной сложности. Выполнение проекта обсуждается и защищается. Преподаватель при этом использует цифровую среду для индивидуального консультирования студентов и для корректирования преподносимого учебного материала [4].

При этом необходимо понимать, что персонализация обучения в электронной среде имеет свою специфику, в отличии от традиционной

организации образовательного процесса. Способствует приобретению студентами знаний, профессиональной мобильности не только под руководством преподавателя, но и большую часть самостоятельно. Позволяет студенту интегрировать приобретенные знания из различных предметных областей в решении новых познавательных и практических задач. Все это актуализирует накапливать знания и умения работать с информацией — собирать, структурировать, проверять на достоверность, хранить данный материал. Развивать способность учиться, ориентироваться в большом информационном потоке [3].

Учебные занятия для студентов с использованием цифровых технологий преподаватель проводит онлайн, когда студенты готовы к обсуждению учебного вопроса. Удаленность общения предполагает ряд рекомендаций со стороны преподавателя по усвоению учебного материала курса, использованию дополнительных ресурсов, самодисциплины, тайменеджмента. Использование цифровых технологий дает возможность письменного и устного опроса студентов с возможностью вывода результатов на экран в режиме «реального времени», что, в свою очередь, позволяет реализовать обратную связь и провести оценивание [5].

Дидактические возможности использования цифровых технологий:

1. незамедлительная обратная связь;
2. визуализации учебной информации;
3. моделирование и интерпретация информации на экране;
4. архивирование, хранение больших объемов информации;
5. автоматизация процессов вычислительной, информационной, поисковой деятельности, обработка результатов учебного, научного эксперимента;
6. автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления деятельностью и контроля за результатами усвоения.

Таким образом, главным этапом взаимодействия в электронной среде является создание условий для формирования положительной мотивации, организация общения и дискуссии в форумах по рассматриваемым вопросам. Взамен самостоятельному онлайн-обучению - обучение с использованием цифровых технологий, являющихся инновационными образовательными практиками в парадигме персонализации. Полученные при этом результаты образования характеризуют уровень освоенных компетенций, которые обеспечивают соответствующую квалификацию и уровень образования.

Список литературы

1. Аксёнов С.И., Арифулина Р .У., Катушенко О.А. Цифровая трансформация образовательного пространства: новые инструменты и технологические решения // Перспективы науки и образования. 2021. №1 (49). С. 24-43.

2. Бороненко, Т. А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Диалог в дистанционном обучении// Высшее образование в России. 2017. - №8-9. С. 131-134.

3. Воскрекасенко О.А., Мендова Н.С. Использование дистанционного обучения в высшей школе: преимущества и недостатки // Современные наукоемкие технологии. 2020. №9. С. 111-115.

4. Мазур М.М. Проблемы дистанционного обучения в вузе. Аллея науки. 2020. Т. 2. №5. С. 813-815.

5. Минаев А.И., Кирьянова Е.А., Исаева О.Н. Образовательный процесс классического университета с применением дистанционных образовательных технологий: реалии, достижения, проблемы// Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2020. №3. С. 56-60.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

Глотова М.И., канд. пед. наук, доцент, Глотов Е.М.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Процесс управления закупками на предприятии оказывает весьма значимое влияние на конкурентоспособность и устойчивое развитие предприятий. Вся деятельность организаций напрямую зависит от качественного процесса планирования и управления закупками. На сегодняшний день существует достаточное количество подходов к формированию закупочной деятельности [0]. Однако пока не выработан системный подход к формированию ее стратегии.

При выработке решения на предприятии о выборе поставщика возникают определенные трудности. Прежде всего, они связаны с тем, что коммерческие предложения поставщиков зачастую характеризуются весьма различным набором параметров. По одним критериям потенциальный поставщик может заметно выигрывать перед конкурентами, а по другим – проигрывать. В связи с чем проблема выбора того или иного предложения поставщика особенно актуальна и предполагает применение рациональной методики ее анализа.

Критерии выбора могут существенно различаться в зависимости от бизнес-модели компании, ее целей и специфики отрасли. Основными критериями как правило являются [0] цена (стоимость продукции или услуг, предлагаемая поставщиком; один из ключевых критериев, влияющий на прибыль предприятия), качество продукции (соответствие стандартам и требованиям), надежность и репутация, сроки поставки, условия оплаты, финансовая устойчивость, конкурентоспособные возможности (способность поставщика предлагать новые решения, что дает возможность улучшить продукцию, процессы на производстве), логистика, соответствие экологическим стандартам и другие. Необходимо подчеркнуть, что критериев может быть больше, они могут быть более специфичными для конкретного предприятия [0, 0].

В целях разработки информационной системы анализа коммерческих предложений для определения наиболее существенных критериев был проведен факторный анализ, который позволил уменьшить количество критериев путем выявления наиболее значимых факторов.

В работе [0] представлены корреляционная матрица, расчеты собственных значений и векторов корреляционной матрицы, что позволило рассчитать факторные нагрузки для каждого критерия и выделить четыре наиболее существенных критерия: цена, качество продукции, сроки поставки, надежность и репутация. Эти критерии обеспечивают комплексную оценку

поставщиков, учитывая как экономические, так и качественные аспекты их предложений.

Процесс выбора коммерческого предложения поставщика является очень многогранным, поэтому, как правило, компании все чаще прибегают к использованию математических методов для более систематического и обоснованного подхода. На сегодняшний день существует большое количество математических методов, используемых при анализе коммерческих предложений [0, 0]. К ним можно отнести метод анализа иерархий, метод взвешенных сумм, методы линейного программирования и другие.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения, и выбор конкретного метода зависит от специфики задачи и предпочтений компании.

Анализ современных научных исследований по проблеме позволил заключить, что предпочтительным методом для решения задачи анализа коммерческих предложений поставщиков и подрядчиков является метод анализа иерархий. Данный метод представляет собой мощный инструмент для принятия решений в условиях множественных критериев и сложных иерархий.

Метод анализа иерархий является одним из наиболее популярных и широко используемых математических методов при выборе поставщика. Он был разработан Томасом Саати в 1970 году и предоставляет систематический способ оценки иерархии критериев и альтернатив. Метод особенно полезен в случаях, когда присутствует множество критериев, и каждый из них имеет разную важность [1].

Следует отметить достоинства использования данного метода при решении проблемы выбора коммерческих предложений [0]:

– учет иерархической структуры: метод позволяет учесть иерархическую структуру критериев и альтернатив, что особенно полезно в задачах, где некоторые критерии имеют более высокий приоритет, чем другие.

– легко интерпретируемые результаты: результаты обеспечивают понятную иерархическую структуру, что делает их легко интерпретируемыми и обоснованными для принятия решений.

– устойчивость к субъективным оценкам: включает в себя проверку на согласованность, что помогает уменьшить вероятность ошибок и субъективных оценок при попарных сравнениях.

– допускает изменения и сценарии: метод может быть адаптирован к изменяющимся условиям и позволяет проводить анализ вариантов, что особенно важно в быстро меняющемся бизнес-окружении.

Использование метода анализа иерархий предполагает выполнение следующих этапов:

– структурирование иерархии: на первом этапе определяются критерии и альтернативы, которые влияют на выбор поставщика. Критерии могут быть иерархически организованы для отражения их относительной важности [2];

– попарное сравнение: для каждой пары критериев и альтернатив проводятся попарные сравнения, в результате которых устанавливаются их относительные веса. Это происходит путем присвоения численных оценок, отражающих важность одного критерия или альтернативы по сравнению с другими;

– проверка на согласованность: метод также включает в себя проверку на согласованность полученных оценок, чтобы убедиться в их логической последовательности. Если оценки непоследовательны, они могут быть скорректированы;

– расчет и принятие решения: после завершения оценок и проверок, MAI позволяет вычислить итоговые веса для каждой альтернативы и выбрать поставщика, который наиболее удовлетворяет заданным критериям.

В целях разработки информационной системы анализа коммерческих предложений был выбран метод анализа иерархий как один из наиболее эффективных и широко используемых инструментов в этой области, потому что он позволяет систематизировать и оценить различные альтернативы по ряду критериев и сделать обоснованный выбор на основе их относительной значимости. Метод анализа иерархий также обладает гибкостью, позволяя учитывать сложные взаимосвязи между критериями и альтернативами, а также учитывать возможность изменения приоритетов. Благодаря этому, он часто применяется для принятия решений при наличии множества вариантов и невозможности использовать объективные критерии оценки. Применение данного метода позволяет повысить точность и объективность принимаемых решений и эффективно использовать ограниченные ресурсы для достижения поставленных целей.

Критерии выбора поставщика могут быть многочисленными и разнообразными, и оценка их важности и взаимосвязи представляет собой сложную задачу. Метод анализа иерархий позволяет систематически структурировать эти критерии, проводить попарные сравнения и оценки, а также обеспечивать логическую согласованность результатов. Этот метод позволяет компаниям принимать обоснованные решения, учитываю сложность и многообразие факторов, влияющих на выбор поставщика.

Однако, следует помнить, что выбор метода зависит от специфики задачи и предпочтения компании. Важно также помнить, что выбор поставщика – это процесс, который может меняться со временем, а методы анализа должны быть гибкими и способными адаптироваться к новым условиям.

Список литературы

1. Агеев А.В. К вопросу оценки выбора поставщиков продукции в логистических процессах / А.В. Агеев // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. - № 8(47). - с. 85-90.

2. Баркалов С.А., Карпович М.А., Моисеев С.И. Метод анализа иерархий: подход, основанный на теории латентных переменных // Вестник

ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2022. -Т. 22. - № 2. - С. 58–66.

3. Боровинский Д.В. Организация закупочной деятельности в коммерческом предприятии. Синергетический эффект интеграции (современные методики расчетов): монография / Д.В. Боровинский, В.В. Куимов. [Текст] Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. 172 с.

4. Водопьянова Т.П., Жуковень В.С. Метод анализа иерархий как инструмент управления рисками инновационной деятельности предприятий // Труды БГТУ. – 2021. - серия 6. - №1. – С. 181-185.

5. Воронец, В.С, Хартовский В.Е. Выбор поставщиков / В.С. Воронец, В.Е. Хартовский // «Современные тенденции и инновации в науке и производстве» : сб. материалов IX международной научно-практической конференции 15 апреля 2020 г. / Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. - Республика Беларусь, Гродно. – 2020. – С. 128-137.

6. Глотова, М. И. Разработка математической модели информационной системы анализа коммерческих предложений поставщиков и подрядчиков в закупочной деятельности / М.И. Глотова, А.С. Метлин // Научно-технический вестник Поволжья. - №6. – 2024. – С.

7. Зарайченко И.А., Жуковская И.В. Логистика снабжения / И.А. Зарайченко, И. В. Жуковская; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. унт. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018 – 200 с.

8. Мишура Л.Г., Васильева, Ю.В. Оценка поставщика с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 / Л.Г. Мишура, Ю.В. Васильева // Экономика. Право. Инновации. - 2020. - № 2. - с. 4–9.

9. Сабаткоев, Т.Р. Развитие горизонтальной кооперации контрагентов цепей поставок предприятий пищевой отрасли: автореф. дисс…канд. экон. наук : 08.00.05 / Т.Р. Сабаткоев. – М., 2016. - 27 с.

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА МАРШРУТА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Горбачев Д.В., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Развитие средств вычислительной техники и достижение производительности вычислений обычными персональными компьютерами миллиарда операций в секунду позволили не создавать не просто исследовательские модели объектов, а разрабатывать их полноценные цифровые двойники. Согласно [1-4] цифровой двойник, он же digital twin, – это полная копия физического объекта, устройства или процесса в виртуальном пространстве в формате его графического образа совмещенного с вычислительными и имитационными моделями внешней среды, структурных компонентов и протекающих процессов. Цифровой двойник (иногда – цифровой близнец) предназначен не только и не столько для исследования объекта/системы, сколько для обеспечения лиц принимающих решения объективной информацией в режиме онлайн. Причем, цифровая копия может функционировать, в том числе и параллельно во времени с физическим объектом, или же вначале можно «проиграть» различные ситуации на двойнике, выбрать наиболее подходящие настройки и режимы, а затем перенести их на физический объект.

Рассматривая в качестве объекта исследования маршрутизацию пассажирских перевозок для использования цифрового двойника маршрута более целесообразным представляется второй подход – анализ на модели параметров движения пассажирского автотранспорта по маршрутам и последующая проекция оптимальных значений показателей на организацию пассажирских перевозок. Затем возможно онлайн отслеживание соблюдения перевозчиками расчетных параметров перевозок.

Выбор объекта исследования в данном случае обусловлен следующими положениями проблем предметной области:

– практический аспект:

ограничения улично-дорожная сети населенного пункта;

характеристики подвижного состава не в полной мере обеспечивают потребности по перевозке пассажиров;

планирование перевозок пассажиров по восходящей иерархии;

отставание маршрутно-транспортной сети пассажирских перевозок от темпов развития городов;

– теоретический аспект:

не проработаны подходы структурно-параметрического синтеза маршрутизации пассажирских перевозок, а также комплексирования и визуализации значений показателей состояния объекта исследования.

Таким образом, задача исследования формулируется следующим образом: разработка метода моделирования маршрутизации пассажирского автотранспорта, позволяющего проводить анализ работы системы городских перевозок, выявлять возможные аспекты их оптимизации и визуализировать в режиме онлайн отклонения от расчетных параметров.

Для решения поставленной задачи используется цифровой двойник системы пассажирских перевозок городской агломерации. В основе предлагаемого подхода построения цифрового двойника предлагается использовать следующую архитектуру (рис. 1).

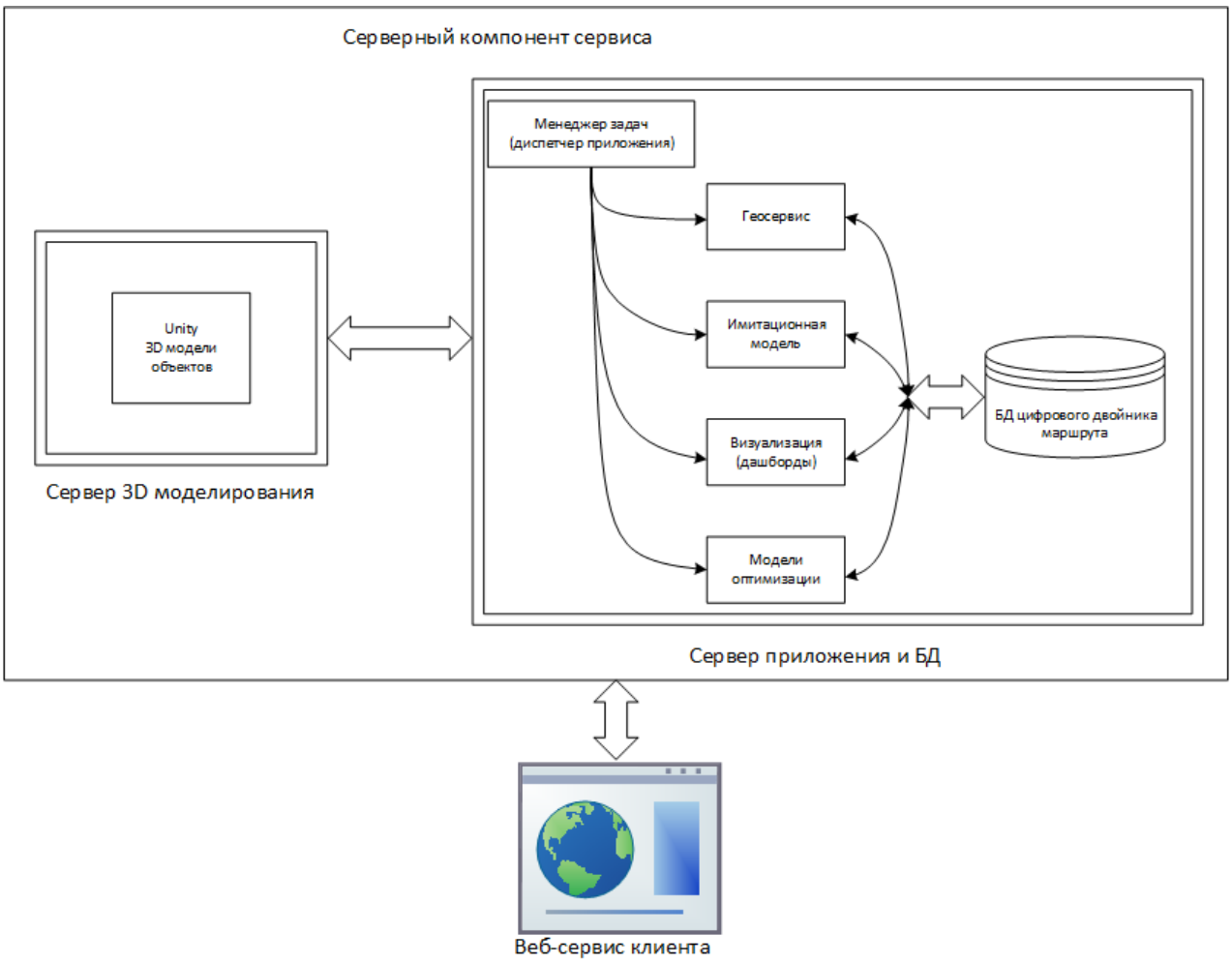


Рисунок 1 – Структура компонентов цифрового двойника маршрутизации пассажирских перевозок

Менеджер задач сервиса предназначен для навигации по функциям и задачам сервиса.

Геосервис представляет собой карту населенного пункта с отображениями маршрутов, остановок, количества людей на остановках, движущиеся автобусы, а также информацию о соответствии параметров перевозки пассажиров расчетным значениям.

Имитационная модель представляет собой математическую систему, включающую в себя вычислительные модели, модели состояний, модели

расписания движения транспорта, сеть Петри и искусственную нейронную сеть, позволяющую анализировать эффективность маршрута и проектировать его параметры по установленным критериям оптимизации.

Модели оптимизации предназначены для определения оптимальных значений параметров маршрутов перевозки пассажиров исходя из текущих условий внешней среды и возможностей перевозчика.

Результативность функционирования системы городских пассажирских перевозок сводится в отчетные экранные формы – дашборды. Формирование дашбордов осуществляется по запросу пользователя путем выбора состава параметров, отображаемых на форме. При этом на форму выводится текстовая информация о текущем состоянии перевозки пассажиров, график загруженности маршрута, расписание движение транспорта и пр.

База данных цифрового двойника содержит оперативную и аналитическую информацию, необходимую для обеспечения работы сервиса. В БД хранятся сведения о перевозчиках, подвижном составе, остановочных пунктах, маршрутах, пассажиропотоке, точках притяжения, технические параметры движения транспорта по маршруту, экономические показатели маршрутов.

Визуализация работы сервиса также предполагает имитацию движения автобусов в виде 3D-моделей на карте населенного пункта. Для этого используется игровой движок на основе Unity.

Таким образом, предлагаемый подход построения цифрового двойника маршрута пассажирских перевозок городской агломерации позволит решать широкий спектр задач, связанных с организацией перевозок пассажиров в населенных пунктах. Особенно важным представляется возможности сервиса для проектирования маршрутов и определения их оптимальных технических и экономических показателей. Также сервис может быть использован для маршрутизации внутрирегиональных пассажирских перевозок.

Список литературы

1. Aaron Parrott, Lane Warshaw. Industry 4.0 and the digital twin technology (англ.). Deloitte Insigts (12 мая 2017). — Manufacturing meets its match. Дата обращения: 2025-10-28.

2. Цифровые двойники и их применение в железнодорожной отрасли РВК URL: https://www.rvc.ru/press-service/media-review/rvk/157477/ (дата обращения: 02.12.2024).

3. Джейд Картер «Синтез данных и цифровые двойники / Картер Дж. – М.: Литрес, 2024 – 319 с.

4. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. / А. Прохоров, М. Лысачев. Издание первое, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СЕТЕВОГО ТРАФИКА НА ОСНОВЕ ARDUINO

Грошев Н.Е., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Мониторинг сети имеет огромное значение для ее эффективного управления. Он предоставляет необходимую информацию о функционировании корпоративных приложений, на основе которой принимаются решения о распределении ресурсов, планировании вычислительных мощностей, выявлении и локализации проблем, а также обеспечении безопасности сети. Процесс анализа сети, включающий захват и изучение трафика, необходим для выявления проблем и аномалий.

Актуальность такого анализа возрастает из–за стремительного развития сетевых технологий, увеличения объёма передаваемых данных и появления множества новых сетевых протоколов, что обуславливает его широкое практическое применение. Система мониторинга сетевого трафика на основе Arduino имеет свою актуальность в современном мире, где все больше устройств подключаются к интернету. С помощью такой системы можно контролировать и анализировать сетевой трафик в реальном времени, что позволяет выявлять и исправлять проблемы сетевой безопасности, отслеживать использование ресурсов сети, а также оптимизировать ее работу.

Мониторинг производительности сетевых систем позволяет пользователям контролировать качество работы, анализировать данные и ошибки протокола IP. Этот инструмент важен для системных администраторов, так как он помогает им постоянно отслеживать работу сети на основе регулярно собираемых данных. Типичная сеть состоит из разных аппаратных устройств, таких как мосты, повторители, коммутаторы и маршрутизаторы. Мониторинг сети включает проверку корректной работы этих устройств и обеспечение доступности связующей среды.

Компания Data Bridge Market Research прогнозирует, что глобальный рынок сетевого мониторинга, объём которого в 2022 году составил 2,49 млрд долларов США, достигнет 5,53 млрд долларов США к 2030 году и будет расти в среднем на 10,50% в год в течение прогнозируемого периода с 2023 по 2030 год. Помимо информации о рыночных сценариях, таких как рыночная стоимость, темпы роста, сегментация, географический охват и основные игроки, рыночные отчёты, подготовленные компанией Data Bridge Market Research, также включают углублённый экспертный анализ, географически представленное производство и мощности по компаниям, сетевые схемы дистрибьюторов и партнёров, подробный и обновлённый анализ ценовых тенденций и анализ дефицита цепочки поставок и спроса.

Рисунок 1 – Объем и состав мирового рынка сетевого мониторинга

Система мониторинга сетевого трафика будет основана на датчиках. Для обработки и передачи информации будет использоваться следующая макетная плата и модули: Arduino Uno, Ethernet Shield W5100, SD карта.

Arduino Uno – это открытая платформа, состоящая из аппаратной и программной частей. Она предназначена для создания различных электронных устройств, таких как роботы, датчики, системы управления и другие.

Ethernet Shield W5100 – это электронный модуль, работающий на базе чипа W5100, который обеспечивает скорость передачи данных до 25 Мбит/с. Он предназначен для расширения возможностей Arduino и других совместимых плат. Модуль оснащён разъёмом Micro SD для подключения карт памяти и имеет компактные размеры. CD–карта (Compact Disc) – это оптический носитель информации, используемый для хранения и распространения аудио– и видеоданных. Она состоит из поликарбонатной подложки со светоотражающим покрытием и защитным слоем лака. Информация записывается на диск с помощью лазера.

На рисунке 2 представлена структурная схема системы мониторинга сетевого трафика на основе Arduino.

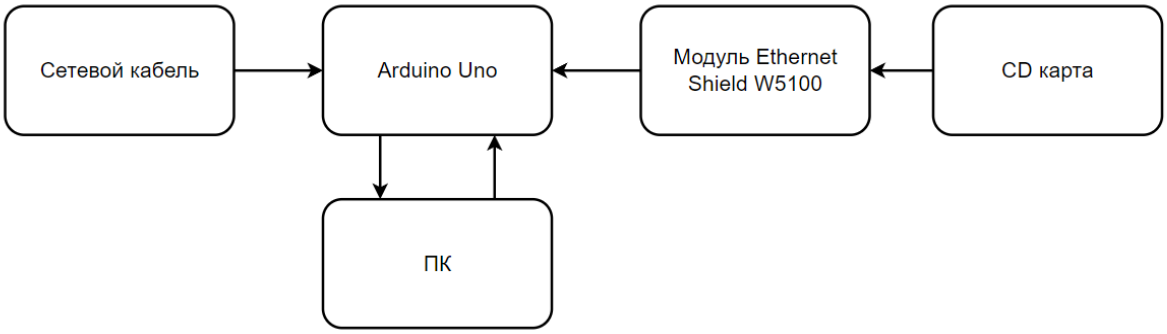


Рисунок 2 – Структурная схема системы

Принцип работы системы мониторинга сетевого трафика на основе Arduino работает следующим образом:

1. Arduino подключается к сети через Ethernet–порт и используется для прослушивания сетевого трафика.
2. Arduino анализирует пакеты данных, проходящие через сеть, и фильтрует их в соответствии с заранее заданными правилами.
3. Arduino может сохранять анализированные данные на SD–карту или передавать их на удаленный сервер для дальнейшего анализа.
4. При обнаружении подозрительной активности Arduino может отправлять уведомления администратору сети или принимать автоматические меры для блокирования подозрительных пакетов.

Преимущества работы системы мониторинга сетевого трафика на основе Arduino:

1. Низкая стоимость: Arduino – относительно дешевое и доступное устройство, что делает его решение более экономичным по сравнению с коммерческими системами мониторинга.
2. Простота настройки: у Arduino открытое программное обеспечение, что позволяет настраивать его под конкретные потребности пользователя.
3. Гибкость: Arduino можно легко расширять и модифицировать, добавляя новые функции или подключая дополнительные датчики.

Недостатки системы мониторинга сетевого трафика на основе Arduino:

1. Ограниченные возможности: Arduino имеет ограниченные вычислительные ресурсы и не может обрабатывать большие объемы трафика.
2. Ограниченный функционал: по сравнению с коммерческими системами мониторинга, Arduino может иметь ограниченный функционал и возможности.

Список литературы

1. Компьютерные сети: учебник: [12+] А. Н. Алексахин, С. А. Алексахина, А. В. Батищев [и др.]; под общ. ред. А. М. Нечаева. Москва: Университет Синергия, 2023. – 313 с.: ил., табл., схемы. – (Университетская серия).
2. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание: учебное пособие: [16+] / В. А. Погонин, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197 с.
3. Основные методы анализа сетевого трафика [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye–metody–analiza–setevogo–trafika/viewer .

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

Данильчук М.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Автоматизация управления складскими процессами комплексная задача, требующая изучения как предметной области с экономической и управленческой стороны, так и существующих технологий автоматизации и применения современных интеллектуальных систем в этой сфере.

Таблица 1 – Обзор источников

Название	Авторы	Краткое резюме
Использование API и микросервисов на php в учете товарных запасов [1.]	Алексеев А.А.	Данная работы рассматривает создание системы управления складом на базе микросервисной архитектуры с применением современных веб технологий.
Сравнение программ бухгалтерского учета для бизнеса [2.]	Блинов Д.В.	Статья рассматривает популярные на российском рынке системы управления товарными остатками, их преимущества и недостатки, определяет ниши их использования и вводит метрики для сравнения эффективности использования данных программ.
WMS система в контексте современной складской логистики [3.]	Шорин М.И.	Статья затрагивает современные складские технологии и их применение на реальных кейсах. В работе рассмотрены такие технологии как Pick-by-Voice и Pick-by-Light а так же другие применения

		технологий IoT в контексте складского управления

Рассмотренные источники позволяют составить представление о предметной области, современные подход к архитектуре программных продуктов, подходы к разработке и обслуживанию информационных систем.

Выбор источников обусловлен их актуальностью, при проектирование сложных корпоративных систем, таких как интеллектуальная система управления складом. Например, в исследовании [3] автор проводит анализ популярных на рынке Российской Федерации решений для управления складом, выделяет их сильные и слабые стороны. А в исследовании [4] рассматриваются самые современные подходы к организации склада, как в физическом мире, так и системы управления им в виртуальном пространстве.

Рассмотрим основные системы управления складом (WMS - Warehouse Management Systems), представленные на рынке, их сильные и слабые стороны.

1С:WMS: Российская WMS-система, адаптированная под локальные условия и законодательство, подходит для среднего и крупного бизнеса.

Сильные стороны:

– полностью соответствует российскому законодательству;

– интеграция с продуктами «1С» - легко интегрируется с бухгалтерией, управлением продажами, логистикой и другими продуктами 1С;

– позволяет адаптировать систему под конкретные процессы компании;

– интеграция с терминалами сбора данных (ТСД) и автоматическими складами.

Слабые стороны:

– требуется высокий уровень подготовки IT-команды;

– может уступать в производительности международным решениям;

– система традиционно разворачивается локально.

Целевая аудитория: средний и крупный бизнес с физическими складами и стандартными процессами, работающий на российском рынке.

МойСклад: Простая облачная система управления складом, ориентированная на малый и средний бизнес.

Сильные стороны:

– интуитивно понятный интерфейс для новичков;

– доступная стоимость, модель подписки делает систему экономически выгодной;

– поддержка интеграции с популярными маркетплейсами и кассовым оборудованием;

– доступ с любого устройства через интернет.

Слабые стороны:

– недостаточно инструментов для сложных логистических операций;

– система не рассчитана на управление большими складами или несколькими уровнями логистики;

– не поддерживает интеграцию с IoT и роботизированными решениями.

Целевая аудитория: малый бизнес и компании с минимальными складскими потребностями.

Oracle WMS Cloud: Мощная облачная WMS-система международного уровня, подходящая для крупных компаний и предприятий с глобальной логистикой.

Сильные стороны:

– облачная структура, гибкость, высокая скорость развертывания и низкие затраты на инфраструктуру;

– подходит для малых, средних и крупных складов;

– интеграция с современными технологиями, поддерживает IoT, робототехнику, машинное обучение и аналитику;

– подходит для компаний с высокими требованиями к скорости и точности работы склада.

Слабые стороны:

– высокая стоимость как самой системы, так и ее внедрения;

– сбои в подключении могут повлиять на работу;

– требуется время и ресурсы на подготовку сотрудников;

– недоступна в Российской Федерации.

Целевая аудитория: крупные компании с высокой степенью автоматизации и сложными логистическими цепочками.

Таблица 2 – Сравнение популярных WMS.

Критерий	1С:WMS	МойСклад	Oracle WMS Cloud
Тип системы	Локальная	Облачная	Облачная
Стоимость внедрения	Средняя	Низкая	Высокая
Поддержка автоматизации	Средняя	Низкая	Высокая
Интеграция с ERP	Отличная (1С)	Базовая	Отличная (Oracle ERP)
Масштабируемость	Средняя	Низкая	Высокая
Функциональность	Широкая (локальный уровень)	Базовая	Очень широкая
Гибкость настройки	Высокая	Низкая	Высокая
Локализация	Полная (Россия)	Полная (Россия)	Недоступна в РФ
Поддержка e-commerce	Ограниченная	Отличная	Отличная
Зависимость от интернета	Нет	Да	Да

Таким образом, все рассмотренные системы управления складом отражают разнообразие потребностей бизнеса, от небольших компаний до глобальных корпораций. Основные различия между ними связаны с

масштабом, функциональными возможностями и стоимостью. Малые предприятия выбирают простые и доступные решения, ориентированные на базовые складские операции, тогда как крупный бизнес стремится к системам, поддерживающим автоматизацию, аналитику и интеграцию с современными технологиями. Выбор подходящей WMS определяется спецификой компании, ее логистическими задачами, бюджетом и стратегическими приоритетами.

На основе анализа работ по управлению и организации складов, сформированы обобщенные роли использования системы управления складом и выделен необходимый для них функционал, представленный в таблице 3.

Таблица 3. – Роли сотрудников склада и необходимый им функционал

Администраторы	Менеджеры склада	Сотрудники склада	Бухгалтеры
Управление учетными записями пользователей и ролями.	Доступ к информации о текущем состоянии склада.	Просмотр и выполнение заданий на приемку и отгрузку.	Доступ к финансовым отчетам и документам
Настройка системы и управление правами доступа.	Создание и управление заказами на приемку и отгрузку.	Обновление информации о состоянии товаров.	Управление счетами и контролем затрат.

На основе функционала необходимого пользователям системы разработаны системные требования к информационной системе.

Функциональные требования

– Возможность регистрации и управления пользователями.
– Управление ролями и правами доступа.
– Регистрация и управление товарами на складе.
– Обработка заказов на приемку и отгрузку.
– Проведение инвентаризаций.
– Генерация различных отчетов и аналитика.

Нефункциональные требования

– Производительность: система должна обрабатывать запросы и обновления в реальном времени с минимальными задержками.

– Надежность: система должна обеспечивать высокий уровень доступности и устойчивости к сбоям.

– Безопасность: доступ к системе должен быть защищен с использованием методов аутентификации и авторизации. Данные должны быть защищены от несанкционированного доступа.

– Масштабируемость: система должна поддерживать возможность увеличения количества пользователей и объема данных без существенной деградации производительности.

– Удобство использования: интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и удобным для пользователей с разным уровнем технической подготовки.

– Интегрируемость: возможность интеграции с другими системами (например, ERP-системами, системами управления транспортом).

Таким образом, разработаны пользовательские требования к системе, которые позволят сотрудникам, использующим ее эффективно выполнять свои должностные обязанности. На основе этих требований в свою очередь разработаны системные требования к информационной системе, которые станут ориентиром при проектировании.

Проведенный анализ показал, что внедрение интеллектуальных систем управления позволяет автоматизировать ключевые процессы, такие как учет товаров, оптимизация их размещения, контроль поставок и обработка заказов. Это способствует снижению издержек, улучшению точности операций и ускорению принятия решений. Использование принципов SOLID и микросервисной архитектуры обеспечивает масштабируемость и гибкость системы, что важно для адаптации под изменяющиеся бизнес-потребности.

Список литературы

1. Алексеев А.А. Использование Api И Микросервисов На Php В Учете Товарных Запасов // Вестник науки. 2024. №1 (70). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-api-i-mikroservisov-na-php-v-uchete-tovarnyh-zapasov (дата обращения: 30.10.2024).

2. Блинов Д.В. Сравнение Программ Бухгалтерского Учета Для Бизнеса // Теория и практика современной науки. 2024. №5 (107). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-programm-buhgalterskogo-ucheta-dlya-biznesa (дата обращения: 14.10.2024).

3. Шорин М.И. WMS система в контексте современной складской логистики // Научные записки молодых исследователей. 2023. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/wms-sistema-v-kontekste-sovremennoy-skladskoy-logistiki (дата обращения: 29.11.2024).

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ТОВАРОВ

Жилин Д.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Настоящее исследование посвящено изучению современных подходов к разработки интеллектуальных систем оптимизации размещения товаров.

Работа включает анализ существующих решений и их недостатков, а также исследование перспективных технологий, которые могут быть использованы при создании интеллектуальной системы оптимизации размещения товаров.

В современном мире на рынке продажи товаров и услуг существует высокая конкуренция за потребителя. Так как потребитель может, не выходя из дома, сравнивать все существующие предложения, магазинам требуется всегда предоставлять услуги, которые могут заинтересовать пользователя. Но кроме того им нужно поддерживать скорость доставки заказов, ведь главенствующими чертами интересующие клиента являются - скорость доставки и цена товара.

Актуальность данного исследования обусловлена увеличением количества пользователей сети интернет с каждым годом, следовательно, и активных покупателей товаров. Оптимизация размещения товаров помогает сохранять относительную скорость сбора заказов, что позволяет сохранять старых клиентов и привлекать новых.

Перед началом разработки интеллектуальной системы оптимизации размещения товаров были изучены отечественные и зарубежные исследования в области разработки интеллектуальных систем оптимизации размещения товаров.

Таблица 1 – Список публикаций зарубежных исследований и литературных источников

№	Библиографическая ссылка на публикацию	Вид публикации	Автор
1	Распределенные данные. Алгоритмы работы современных систем хранения информации [1]	Учебное пособие	Петров Алекс
2	PyTorch.Освещая глубокое обучение [2]	Учебное пособие	Стивенс Эли, Антига Лука
3	Изучаем SQL. Генерация,	Учебное	Алан Болье

	выборка и обработка данных [3]	пособие	

Необходимо также изучить уже существующие аналоги на рынке.

BSH logistics. BSH logistics - является посредником между клиентами и организацией занимающийся продажей, они собирают склад под ключ, а также интегрируют отслеживание товаров с 1с заказчика.

Система Wildberries. Wildberries – самый крупный маркетплейс в России, с огромным числом пользователей и самой быстрой доставкой внутри страны. Добиваются они этого путем компьютерного зрения в камерах, расположенных на складах, а также моделей машинного обучения оптимизируемых расположение товаров.

3PL Warehouse Manager – американский продукт распространяющийся внутри страны. По созданное для облегчения отслеживания товаров на складе, так же интеграции склада с маркетплейсами, такими как Ebay. Кроме того продукт позволяет вести метрики, такие как количество оставшегося товара или средние время отгрузки.

Samsara – система позволяющая оптимизировать сроки доставки товаров путем сбора статистики и последующей аналитики путей перевозки товаров (для мониторинга и аналитики).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика существующих сервисов

Критерий сравнения	Название сервиса			
	BSH logistics	Wildberries	3PL Warehouse Manager	Samsara
Доступность	Доступна после покупки	Доступна только внутри компании	Доступна после покупки	Доступна после покупки
Статистика	Статистика только о товаре	Полный спектр статистической информации, как по товарам, так и по системе	Статистика только о товаре	Полная статистика о товаре и его движении
Стоимость	Высокая	Бесплатно	Средняя	Крайне высокая
Интеллектуальная оптимизация	Отсутствует	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует

Возможность интеграции с другими системами	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует	Присутствует

Таким образом, разработка интеллектуальной системы оптимизации размещения товаров должна учитывать выявленные недостатки аналогичных систем и предложить эффективные решения, способные удовлетворить потребности бизнеса в сфере онлайн продаж товаров. Проанализировав существующие решения к системе были выявлены функциональные - требования со стороны потребителя и нефункциональные требования.

Функциональные требования

- возможность регистрации и управления пользователями;
- управление ролями и правами доступа;
- перестройка размещения товаров на складе;
- дообучение/переобучение модели.

Нефункциональные требования

- производительность: Система должна производить дообучение/переобучение не более 1-2 дней;
- безопасность – доступ к системе должен быть защищен с использованием методов аутентификации и авторизации. Данные должны быть защищены от несанкционированного доступа;
- масштабируемость – система должна поддерживать возможность увеличения количества нод хранилища данных;
- удобство использования – интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и удобным для пользователей системы с правами доступа к ней;
- интегрируемость – возможность интеграции с другими системами (например, ERP-системами, системами управления транспортом и т.д.).

Разработка интеллектуальной системы размещения товаров имеет высокую актуальность. Такая система позволит уменьшить время получения товаров конечным пользователем и тем самым увеличит прибыль и актуальность компании использующий данную системы.

Список литературы

1) Петров Алекс Распределенные данные. Алгоритмы работы современных систем хранения информации - М.:ДМК Пресс,2020 - 354 с.

2) Стивенс Эли, Антига Лука PyTorch. Освещая глубокое обучение - М.:ЁЁ Медиа,2022 - 540 с.

3) Алан Болье Изучаем SQL. Генерация, выборка и обработка данных - М.:ДМК Пресс,2022 - 530 с.

РАЗРАБОТКА WEB ПРИЛОЖЕНИЯ «CRM + ERP СИСТЕМА»

Игнатенко С. О.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современные CRM- и ERP-системы предоставляют мощные аналитические инструменты, которые позволяют компаниям анализировать большие объемы данных и принимать обоснованные решения. Интеграция этих систем обеспечивает доступ к единой базе данных, что упрощает процесс анализа и позволяет получать более точные и актуальные данные.

В условиях быстро меняющейся внешней среды компании должны быть готовы к быстрым изменениям. Интегрированные CRM+ERP-системы обеспечивают гибкость и адаптивность, необходимые для быстрого реагирования на изменения рынка и потребностей клиентов. Таким образом, разработка интегрированной CRM+ERP-системы является актуальной задачей, которая позволяет компаниям повысить свою конкурентоспособность, улучшить качество обслуживания клиентов и оптимизировать использование ресурсов, способствуя созданию более эффективной и адаптивной бизнес-модели, способной успешно функционировать в условиях современного рынка [2].

CRM (Customer Relationship Management) система предназначена для управления взаимоотношениями с клиентами. Основные функции CRM включают:

1. Управление контактами – хранение и управление информацией о клиентах, включая контактные данные, историю взаимодействий и предпочтения.
2. Управление продажами – автоматизация процессов продаж, включая управление лидами, воронкой продаж и прогнозирование.
3. Маркетинг – планирование и проведение маркетинговых кампаний, анализ их эффективности.
4. Обслуживание клиентов – управление запросами и жалобами клиентов, обеспечение высокого уровня обслуживания [10].

ERP (Enterprise Resource Planning) система предназначена для планирования и управления ресурсами предприятия. Основные функции ERP включают:

1. Управление финансами – бухгалтерский учет, управление бюджетом, финансовая отчетность.
2. Управление производством – планирование и контроль производственных процессов, управление запасами.
3. Управление персоналом – управление кадрами, расчет заработной платы, управление талантами.

4. Управление цепочками поставок – планирование и управление закупками, логистика.

Разработка WEB-CRM+ERP-системы требует тщательного выбора инструментов и вычислительных средств, которые обеспечат высокую производительность, масштабируемость и надежность. Необходимо применить современные технологии и инструменты, которые могут быть использованы для создания эффективной и интегрированной системы управления взаимоотношениями с клиентами и ресурсами предприятия.

Для разработки WEB-CRM+ERP-системы важно выбрать подходящие языки программирования и фреймворки, которые обеспечат гибкость и производительность.

JavaScript (JS) является одним из самых популярных языков программирования для разработки веб-приложений. Он широко используется как на клиентской, так и на серверной стороне благодаря Node.js. JS обладает большим сообществом разработчиков и обширной экосистемой библиотек и фреймворков, таких как React, Angular и Vue.js, что значительно упрощает и ускоряет процесс разработки. Поддержка асинхронного программирования через промисы и async/await делает JS мощным инструментом для создания высокопроизводительных и отзывчивых приложений. Однако динамическая типизация JS может привести к ошибкам на этапе выполнения, что требует более тщательного тестирования и отладки. Кроме того, производительность JS может быть ниже по сравнению с некоторыми другими языками, особенно в контексте вычислительно-емких задач [3].

Python, в свою очередь, известен своей простотой и читаемостью кода, что делает его отличным выбором для начинающих разработчиков и проектов, требующих быстрого прототипирования. Python широко используется в научных вычислениях и машинном обучении благодаря своим мощным библиотекам, таким как NumPy, Pandas и TensorFlow. В веб-разработке Python также имеет сильные позиции с фреймворками Django и Flask, которые предоставляют мощные инструменты для создания сложных веб-приложений. Однако производительность Python в контексте веб-разработки может быть ниже по сравнению с JS, особенно в задачах, требующих высокой скорости отклика. Кроме того, поддержка асинхронного программирования в Python ограничена, что может быть недостатком для некоторых приложений [4].

TypeScript, расширение JavaScript, добавляет статическую типизацию, что значительно уменьшает количество ошибок на этапе компиляции и улучшает поддерживаемость кода. TypeScript полностью совместим с JavaScript, что позволяет использовать все существующие библиотеки и фреймворки. Поддержка современных стандартов ES6 и выше делает TypeScript актуальным выбором для современных веб-приложений. Однако необходимость компиляции в JavaScript может добавить дополнительный этап в процесс разработки, а более сложный синтаксис по сравнению с JS может требовать дополнительного времени на обучение [1].

JavaScript является лучшим выбором для разработки веб-приложений благодаря своей универсальности, широкой поддержке и обширной экосистеме библиотек и фреймворков. TypeScript может быть хорошей альтернативой для крупных проектов, требующих строгой типизации и улучшенной поддерживаемости кода.

Java является одним из самых популярных языков программирования для разработки корпоративных приложений и микросервисов. Одним из ключевых преимуществ Java является ее кроссплатформенность, обеспечиваемая Java Virtual Machine (JVM) [12]. Это позволяет запускать Java-приложения на любой платформе, поддерживающей JVM, без необходимости перекомпиляции кода. Java также обладает большим сообществом разработчиков и обширной экосистемой библиотек и фреймворков, таких как Spring и Hibernate, что значительно упрощает и ускоряет процесс разработки. Однако Java имеет и свои недостатки. Она может потреблять больше памяти по сравнению с некоторыми другими языками, что может быть критично для приложений с ограниченными ресурсами. Кроме того, запуск Java-приложений может быть медленным из-за необходимости загрузки JVM, что может негативно сказаться на времени отклика [6].

C#, разработанный компанией Microsoft, является мощным языком программирования, который широко используется в разработке десктопных и веб-приложений. Одним из главных преимуществ C# является поддержка .NET экосистемы, которая предоставляет мощные инструменты и библиотеки для разработки высокопроизводительных и оптимизированных приложений. C# также известен своей высокой производительностью и оптимизацией, что делает его отличным выбором для вычислительно-емких задач. Однако C# имеет ограниченную кроссплатформенность, так как основной фокус языка направлен на Windows. Это может быть ограничением для разработчиков, которые хотят создавать приложения, работающие на различных операционных системах. Кроме того, количество библиотек и фреймворков для C# меньше по сравнению с Java, что может ограничивать возможности разработчиков [8].

Kotlin, современный язык программирования, разработанный компанией JetBrains, является полностью совместимым с Java и JVM. Это позволяет использовать все существующие библиотеки и фреймворки Java, что делает переход на Kotlin более плавным. Kotlin обладает современным синтаксисом и улучшенной безопасностью типов, что уменьшает количество ошибок на этапе компиляции и улучшает поддерживаемость кода. Поддержка функционального программирования в Kotlin также делает его мощным инструментом для разработки сложных приложений. Однако, несмотря на свои преимущества, Kotlin имеет меньшее количество библиотек и фреймворков по сравнению с Java, что может ограничивать возможности разработчиков. Кроме того, сообщество разработчиков Kotlin меньше по сравнению с Java, что может затруднять поиск решений для возникающих проблем [9].

Java остается лучшим выбором для разработки корпоративных приложений и микросервисов благодаря своей кроссплатформенности,

широкой поддержке и обширной экосистеме библиотек и фреймворков. C# может быть отличной альтернативой для разработчиков, работающих в экосистеме .NET и требующих высокой производительности. Kotlin, в свою очередь, является современным и безопасным языком, который может быть хорошим выбором для новых проектов, требующих современного синтаксиса и улучшенной безопасности типов.

SQLite является легковесной и простой в использовании системой управления базами данных (СУБД), которая не требует установки и настройки сервера. Это делает ее идеальным выбором для небольших и средних приложений, где простота и скорость разработки имеют первостепенное значение. SQLite обеспечивает хорошую производительность для таких приложений благодаря своей компактности и минимальным требованиям к ресурсам. Однако, несмотря на свои преимущества, SQLite имеет ограниченную масштабируемость и возможности для сложных транзакций и запросов. Это может стать ограничением для крупных проектов, требующих высокой надежности и сложных операций с данными [11].

MySQL, с другой стороны, является мощной и масштабируемой СУБД, которая широко используется в корпоративных и веб-приложениях. Она обеспечивает высокую производительность и масштабируемость, что делает ее отличным выбором для приложений с большим объемом данных и высокими требованиями к надежности. MySQL имеет широкую поддержку и большое сообщество разработчиков, что облегчает поиск решений для возникающих проблем и обмен опытом. Хорошая документация и множество инструментов для администрирования также делают MySQL удобной для использования. Хотя MySQL требует установки и настройки сервера, что может быть сложным и трудоемким процессом для некоторых разработчиков, ее преимущества значительно перевешивают эти недостатки. MySQL предоставляет достаточные возможности для сложных транзакций, что делает ее универсальным решением для большинства задач [7].

PostgreSQL также является мощной СУБД, которая поддерживает сложные транзакции и запросы. PostgreSQL предоставляет широкие возможности для расширения и настройки, что позволяет адаптировать ее под конкретные требования проекта. Однако настройка PostgreSQL может быть более сложной по сравнению с MySQL, что требует дополнительных знаний и опыта от разработчиков [5].

MySQL является лучшим выбором для большинства проектов благодаря своей высокой производительности, масштабируемости и широкой поддержке. MySQL предоставляет достаточные возможности для сложных транзакций и имеет большое сообщество разработчиков, что облегчает поиск решений и обмен опытом. Хотя PostgreSQL предлагает более широкие возможности для сложных транзакций и настройки, ее сложность в настройке и необходимость дополнительных знаний делают MySQL более предпочтительным выбором для большинства задач. SQLite остается лучшим выбором для небольших и средних приложений благодаря своей легковесности и простоте использования.

На основе изучения инструментов были выбраны языки программирования JavaScript (JS), Java и СУБД MySQL для разработки WEB-CRM+ERP-системы.

JavaScript выбран за его универсальность и поддержку клиентской и серверной сторон через Node.js. Он обладает обширной экосистемой библиотек и фреймворков (React, Angular, Vue.js), что упрощает разработку. Поддержка асинхронного программирования делает JS мощным инструментом для создания высокопроизводительных и отзывчивых приложений.

Java выбрана за ее кроссплатформенность благодаря JVM, что позволяет запускать приложения на любой платформе. Java имеет большое сообщество разработчиков и обширную экосистему библиотек и фреймворков (Spring, Hibernate), что упрощает и ускоряет процесс разработки.

MySQL обеспечивает высокую производительность и масштабируемость, что делает ее отличным выбором для приложений с большим объемом данных и высокими требованиями к надежности.

Таким образом, комбинация JavaScript, Java и MySQL обеспечит создание эффективной и интегрированной системы управления взаимоотношениями с клиентами и ресурсами предприятия, соответствующей современным требованиям к производительности, масштабируемости и надежности.

Разработка системы WEB-CRM+ERP требует тщательного анализа и формулирования требований, которые определяют функциональность, производительность, удобство использования и надежность системы.

При создании интегрированной системы управления взаимоотношениями с клиентами и ресурсами предприятия необходимо учитывать различные типы требований, включая функциональные, нефункциональные, пользовательские и системные.

Функциональные требования для ERP системы включают управление финансами, запасами, производством и персоналом. Управление финансами включает бухгалтерский учет, управление бюджетом и отчеты о финансовых показателях. Управление запасами предполагает отслеживание уровня запасов, управление поставками и закупками, а также автоматическое уведомление о необходимости пополнения запасов. Управление производством включает планирование производственных процессов, отслеживание статуса производственных заказов и управление ресурсами. Управление персоналом включает ведение кадрового учета, управление расписанием работы и отчеты о производительности сотрудников.

Нефункциональные требования включают производительность, безопасность, масштабируемость и надежность системы. Производительность предполагает, что время отклика системы не должно превышать 2 секунд, и система должна поддерживать одновременную работу не менее 1000 пользователей. Безопасность включает аутентификацию и авторизацию пользователей, шифрование данных при передаче и хранении, а также регулярное резервное копирование данных. Масштабируемость предполагает возможность горизонтального и вертикального масштабирования, а также

поддержку распределенных архитектур. Надежность включает время безотказной работы не менее 99,9% и автоматическое восстановление после сбоев.

Пользовательские требования включают интерфейс пользователя, удобство использования и доступность. Интерфейс пользователя должен быть добным, поддерживать различные языки и возможность настройки под индивидуальные предпочтения пользователя. Удобство использования предполагает простоту навигации и поиска информации, наличие подсказок и справочной информации, а также возможность обучения новых пользователей. Доступность включает поддержку различных устройств, совместимость с различными браузерами и возможность работы в офлайн-режиме. Система должна предоставлять информационный ресурс конечному пользователю в течение 10 секунд. Это время включает в себя обработку запроса, формирование ответа и его передачу пользователю. Результаты, полученные в ответ на запрос пользователя, будут полностью соответствовать его ожиданиям, что обеспечит высокую точность и релевантность предоставляемой информации. Для обслуживания запросов пользователей необходимо учитывать требования к телефону и версии Android, включая совместимость с различными моделями устройств и поддержку актуальных версий операционной системы.

Система рассчитана на обслуживание 1000 пользователей, с частотой обращений от 300 до 700 запросов в час. Это обеспечит стабильную работу и минимальные задержки при обработке запросов. Система обладает высокой надежностью, составляющей 88%, что означает, что она будет стабильно выполнять свои функции в заданных условиях в течение требуемого периода времени.

Нефункциональные требования охватывают производительность (время отклика до 2 секунд, поддержка 1000 пользователей), безопасность (аутентификация, шифрование, резервное копирование), масштабируемость (горизонтальное и вертикальное масштабирование) и надежность (время безотказной работы 99,9%). Пользовательские требования включают интуитивно понятный, многоязычный и настраиваемый интерфейс, простоту навигации, поддержку различных устройств и браузеров, а также возможность работы в офлайн-режиме. Система должна предоставлять информацию за 10 секунд, обеспечивая точность и релевантность данных, и рассчитана на обслуживание 1000 пользователей с частотой запросов от 300 до 700 в час и надежностью 88%.

Внедрение мобильного приложения, объединяющего функции CRM и ERP систем, требует четкого распределения ролей и обязанностей среди различных категорий персонала. Это обеспечивает эффективное управление бизнес-процессами, взаимодействие с клиентами, финансовый учет и техническую поддержку, что в конечном итоге способствует успешной работе предприятия.

Администраторы системы: они ответственны за управление и настройку мобильного приложения, включая управление доступом пользователей, настройку параметров системы, создание и обновление данных, а также мониторинг работы приложения.

Менеджеры отделов и руководители: используют приложение для управления и контроля бизнес-процессами в своих отделах или подразделениях. Они могут просматривать отчеты, анализировать данные, принимать управленческие решения на основе предоставленной информации.

Специалисты по продажам и маркетингу: используют CRM-часть приложения для управления клиентской базой, взаимодействия с клиентами, отслеживания сделок и маркетинговых кампаний. Они могут анализировать данные о клиентах, следить за ходом продаж, проводить персонализированные маркетинговые активности.

Финансовые аналитики и бухгалтеры: используют ERP-часть приложения для управления финансами, учета расходов и доходов, составления финансовых отчетов и анализа финансовых показателей.

IT-специалисты: отвечают за настройку и обслуживание мобильного приложения с точки зрения IT. Они могут заниматься установкой и обновлением приложения, настройкой интеграций с другими системами, обеспечением безопасности данных и решением технических проблем.

Пользователи (сотрудники предприятия): включают в себя всех сотрудников предприятия, которые используют приложение для выполнения своих рабочих задач. Это может включать в себя ввод и обновление данных, просмотр отчетов, управление заказами и инвентарем, взаимодействие с клиентами.

Техническая поддержка и тренинговые специалисты: помогают пользователям разобраться с приложением, проводят обучение и консультируют по вопросам его использования. Они также могут отвечать за поддержку пользователей, решение проблем и устранение неполадок.

Разработка интегрированной системы WEB-CRM+ERP требует комплексного подхода, включающего тщательный анализ и формулирование различных типов требований. Функциональные требования охватывают управление финансами, запасами, производством и персоналом, обеспечивая полноценное управление бизнес-процессами. Нефункциональные требования, такие как производительность, безопасность, масштабируемость и надежность, гарантируют, что система будет эффективной, защищенной и устойчивой к нагрузкам.

Пользовательские требования фокусируются на удобстве использования, доступности и интуитивно понятном интерфейсе, что обеспечивает высокую точность и релевантность предоставляемой информации. Система должна поддерживать до 1000 пользователей с частотой запросов от 300 до 700 в час, обеспечивая стабильную работу и минимальные задержки.

Внедрение мобильного приложения, объединяющего функции CRM и ERP систем, требует четкого распределения ролей и обязанностей среди

различных категорий персонала. Администраторы системы, менеджеры, специалисты по продажам и маркетингу, финансовые аналитики, IT-специалисты и техническая поддержка играют ключевые роли в обеспечении эффективного управления бизнес-процессами и взаимодействия с клиентами.

Таким образом, успешная реализация системы WEB-CRM+ERP зависит от согласованного выполнения всех требований и эффективного взаимодействия между различными категориями персонала, что в конечном итоге способствует успешной работе предприятия.

Разработка WEB приложения «CRM + ERP система» является сложной, но важной задачей, которая требует тщательного планирования и выбора подходящих технологий. Объединение функциональности CRM и ERP позволяет компаниям эффективно управлять клиентскими данными, оптимизировать бизнес-процессы и повышать общую производительность. В данной статье были рассмотрены основные аспекты разработки такого приложения, включая выбор инструментария, архитектуру системы и взаимодействие между frontend и backend. Внедрение таких систем может значительно повысить конкурентоспособность компаний и улучшить их взаимодействие с клиентами.

Список литературы

1. Вандеркам, Д. Эффективный TypeScript: 62 способа улучшить код. – СПб: Питер, 2022. – 288 с.

2. Гринберг, П. CRM со скоростью света: социальная CRM 2.0. – М.: Символ-Плюс, 2006. – 526 с.

3. Крокфорд, Д. JavaScript: сильные стороны. – СПб: Питер, 2012. – 176 с.

4. Любанович, Б. Простой Python. Современный стиль программирования. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2024. – 592 с.

5. Моргунов, Е. П. Основы языка SQL. PostgreSQL. – М.: BHV, 2024. – 336 с.

6. Мухамедзянов, Р. Р. Java. Серверные приложения. – М.: Солон-Пресс, 2015. – 291 с.

7. Нихтер, Д. Настройка производительности MySQL. – М.: BHV, 2023. – 336 с.

8. Прайс, М. Дж. C# 10 и .NET 6. Современная кросс-платформенная разработка. – СПб: Питер, 2023. – 848 с.

9. Скин Дж., Гринхол Д., Бэйли Э. Kotlin. Программирование для профессионалов. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2023. – 560 с.

10. Уиллкокс Л., Лейсити М. К. Планирование ресурсов предприятия: основы общекорпоративных систем. – М.: БИБКОМ, 2012. – 467 с.

11. Халдар, С. Проектирование и реализация системы баз данных SQLite. – 2-е изд., версия 1. – СПб.: O'Reilly, 2015. – 256 с.

12. Шилдт, Г. Java. Полное руководство. – 12-е изд. – М.: Диалектика, 2020. – 1344 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АГРЕГАЦИИ ДАННЫХ О ФИЛЬМАХ ИЗ ИНТЕРНЕТ-БАЗ

Игнатьев М.К.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире новые технологии появляются, развиваются и устаревают так быстро, что не только изучить их все, но и проследить за ними становится крайне трудно. Для этого необходимо эффективно обрабатывать и рационально хранить огромные массивы данных. Поэтому системы для работы с данными становятся незаменимым инструментом в жизни современного человека, ведь в них можно просто и быстро найти любую интересующую информацию.

Киноиндустрия – одна из самых популярных индустрий в мире, оказывающая значительное влияние на культуру, экономику и досуг людей во всем мире. По состоянию на март 2024 года, в базе одного из самых крупных мировых справочников фильмов «IMDB» собрана информация о более чем 22 млн кинофильмов, телесериалов и отдельных их серий, а также почти о 14 млн персоналий, связанных с кино и телевидением, – актёрах, режиссёрах, сценаристах и других [2]. Для того чтобы ориентироваться в этом огромном количестве информации можно использовать специально разработанные цифровые справочники фильмов.

Однако, при их использовании, пользователь сталкивается с проблемой фрагментации информации: данные о фильмах часто распределены между несколькими платформами (например, IMDb, Rotten Tomatoes, Кинопоиск). Это создаёт неудобство и требует времени на поиск информации в различных источниках. Более того, данные могут быть дублированы, несовместимы по формату или неполны.

Необходим программный продукт для агрегации данных, который позволит пользователю находить интересующую информацию, не переключаясь постоянно между разными сайтами. Такой продукт обработает введенные запросы за минимальное количество времени, а также нормализует данные из разных источников, устранив противоречия и дублирование.

Актуальность темы исследования заключается в разработке информационной системы, которая позволит агрегировать данные о фильмах из различных источников, упрощая процесс поиска и улучшая пользовательский опыт за счёт предоставления полной и структурированной информации в одном месте.

Целью проектируемой системы является предоставление пользователям удобного инструмента для поиска данных о фильмах с возможностью фильтрации, сортировки и отображения детальной информации, обеспечивая

при этом быстроту, точность и структурированность предоставляемой информации.

Для достижения поставленной цели создаваемая система должна выполнять следующие задачи:

1) сбор данных о фильмах из внешних источников;
2) агрегация и обработка полученных данных;
3) хранение данных;
4) обеспечение поиска и фильтрации обработанных данных;
5) представление данных пользователю.

Данные задачи реализуются с помощью следующих подсистем:

1) Пользовательский интерфейс (frontend) – отвечает за взаимодействие с пользователем и предоставляет удобный интерфейса для поиска и просмотра данных. Здесь пользователь сможет искать информацию при помощи ввода ключевых слов и выбора фильтров (по жанру, дате выпуска, рейтингу).

2) Серверная часть (backend) – обрабатывает запросы от пользовательского интерфейса, взаимодействует с внешними API и базой данных, а также возвращает результаты.

3) База данных – отвечает за долговременное хранение данных и предоставление их серверной части для успешного выполнения запросов.

Каждая подсистема будет содержать в себе ряд узлов, которые перечислим в таблице 1.

Таблица 1 – Узлы подсистем приложения

Подсистема	Узел
Пользовательский интерфейс (frontend)	Страница поиска фильмов (форма поиска, фильтры, сортировка)
	Страница результатов поиска (список фильмов)
	Страница с подробной информацией о фильме (жанр, рейтинг, дата выпуска, описание, постер, трейлер, рецензии)
Серверная часть (backend)	Контроллеры (принимают запросы от фронтенда, обрабатывают их и передают данные обратно)
	Сервис агрегации данных (узел, который отвечает за взаимодействие с внешними API кино-баз данных для получения информации о фильмах)
	Модуль кэширования (узел для временного хранения часто запрашиваемых данных с целью ускорения ответов и уменьшения нагрузки на внешние API)
База данных	База данных фильмов (таблицы/коллекции для хранения информации о фильмах)
	База данных пользователей (хранит информацию о зарегистрированных пользователях системы)

	Кэш-система (хранилище временных данных)

Также укажем связи между узлами.

1. Пользовательский интерфейс ↔ Серверная часть – пользователь отправляет запросы через веб-интерфейс (поиск, фильтрация, сортировка) → контроллеры на сервере принимают запросы, обрабатывают их и отправляют ответ обратно на интерфейс.

2. Серверная часть ↔ Внешние базы данных – сервер отправляет запросы к внешним API для получения данных о фильмах.

3. Сервер ↔ База данных – Контроллеры обращаются к базе данных для сохранения или извлечения информации о фильмах или пользователях.

Визуально представим подсистемы и узлы разрабатываемого приложения с помощью схемы. Структурная схема продемонстрирует то, из каких разделов будет состоять приложение и какие функции будут доступны в каждом из них. Данная схема представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Структурная модель приложения

Система для агрегации данных о фильмах должна поддерживать разнообразные информационные запросы от пользователей, которые можно разделить на несколько категорий.

1. Запросы фильтрации и сортировки.

Пользователь может ввести название фильма, и система вернет соответствующие результаты с краткой информацией о каждом фильме (постер, год выпуска, жанр, рейтинг). А также будет возможность сортировки данных по жанру, по году выпуска, по рейтингу и по популярности.

2. Запросы детальной информации о фильме.

Описание фильма – подробное описание фильма, включая трейлер, описание сюжета, дату выхода, длительность фильма и другую дополнительную информацию.

Актёрский состав и съёмочная группа – запросы на получение информации об актерах, режиссерах и других участниках съемочного процесса.

Оценки и рецензии – вывод средних оценок фильма с различных платформ (IMDb, Rotten Tomatoes, Кинопоиск) и пользовательских рецензий.

3. Запросы рекомендаций.

На основе просмотренных фильмов или заданных критериев (жанр, год выпуска, рейтинг, актеры) система может рекомендовать похожие фильмы.

4. Запросы о доступности фильма.

Информация о том, на каких платформах (Кинопоиск, Netflix, Amazon Prime, Disney+) доступен фильм для просмотра, или в каком формате можно приобрести (цифровая копия, Blu-ray, DVD).

Выполним информационный анализ разрабатываемой системы и опишем различные методы и средства.

Методы и средства передачи данных. Для передачи данных используется протокол HTTPS, который обеспечивает безопасное взаимодействие между клиентом, сервером и внешними API. Данные передаются в формате JSON через REST API, что делает их структурированными, легко читаемыми и совместимыми с большинством языков программирования.

Методы и средства обработки данных. Обработка данных включает агрегацию информации из нескольких API, фильтрацию и сортировку по заданным критериям, а также обработку ошибок при недоступности источников. Серверная часть реализуется на Django, что позволит эффективно парсить данные и нормализовать их для дальнейшего использования.

Методы и средства хранения данных. Данные хранятся в реляционной базе данных PostgreSQL, которая поддерживает JSONB для эффективной работы с неструктурированными данными. Для временного хранения используется Redis, что снижает нагрузку на базу данных и ускоряет обработку частых запросов.

Методы и средства представления данных. Информация о фильмах представляется пользователю в виде таблиц, списков или карточек с детальной информацией. Для визуализации данных используются такие библиотеки как Chart.js и D3.js, которые позволяют строить графики и диаграммы. А веб-интерфейс будет создан с использованием HTML, CSS и Javascript [1].

Методы и средства ввода-вывода данных. Данные будут вводиться через интерактивные элементы интерфейса (формы поиска, фильтры, выпадающие списки) и отправляться на сервер с помощью AJAX-запросов. Вывод данных будет организован в виде списков или карточек для удобства просмотра большого количества информации.

Таким образом, реализовано проектирование информационной системы для агрегации данных о фильмах из интернет-баз. Представлена модель данной системы, в которой выделено три взаимодействующих между собой

подсистемы, каждая из которых выполняет определенный набор функций и взаимодействует друг с другом. Также определены основные методы и средства обработки, хранения, передачи и представления информации.

Список литературы

1 Dale, K. Data Visualization with Python & JavaScript. / K. Dale. – O'Reilly Media, 2016. – 589 p.

2 Press Room [Электронный ресурс] // imdb.com – база данных о фильмах, телепрограммах и компьютерных играх / Amazon, 1990-2023. – Режим доступа: https://www.imdb.com/pressroom/stats/ – 06.01.2025.

АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ

Избасова Ж.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современная государственная система управления сталкивается с необходимостью эффективной обработки и анализа огромных объемов информации, поступающих из различных источников. Государственные органы обрабатывают данные из множества направлений: социальные сети, открытые данные, результаты опросов, статистические отчеты и прочие источники. В мире, где информация считается одним из важнейших ресурсов, эффективность работы органов исполнительной власти напрямую зависит от способности оперативно обрабатывать и использовать эти данные.

В предметной области разработки существуют многочисленные исследования, направленные на разработку и внедрение систем анализа больших данных. Начиная с 2000-х годов, ведутся работы по созданию таких систем как зарубежными, так и отечественными исследователями.

Такие ученые, как Hossin M. A., Du J., Mu L., Asante I. O., Sarker M. N. I, Wu M., являются одними из известных исследователей, которые дали начало целой эпохи изучения систем анализа больших данных. Их работы подчеркивают важность использования больших данных для улучшения эффективности, точности и скорости принятия решений в государственном управлении. Например, в исследовании «Big Data-Driven Public Policy Decisions: Transformation Toward Smart Governance» [4] авторы анализируют, как большие данные могут трансформировать процессы принятия решений в государственных органах, делая их более прозрачными и обоснованными.

К отечественным разработчикам, ученым-исследователям систем анализа больших данных можно отнести Болбакова Р.Г., Чехарина Е.Е., Кобзаренко Д.Н. и другие. В исследовании «Большие данные в информационных науках» [1], Болбакова Р.Г. рассматривает причины возникновения проблемы больших данных и факторы, способствующие её появлению, такие как большие объемы данных, ограничения по времени обработки и анализа, а также рост сложности информационных моделей. Автор сравнивает большие данные и обычные данные, подчеркивая, что проблема больших данных не ограничивается только их объемом, и описывает методический и алгоритмический инструментарий для их обработки.

Аналитики используют различные инструменты для понимания и описания информационной системы. Одним из способов является использование структурного анализа. Структурный анализ – это метод разработки, который позволяет аналитику логически понимать систему и ее действия. Это системный подход, который использует графические

инструменты, которые анализируют и уточняют цели существующей системы и разрабатывают новую спецификацию системы, которая может быть легко понятна пользователю.

Подробно опишем каждый компонент комплексной системы анализа больших данных для органов исполнительной власти и его функции (рисунок 1).

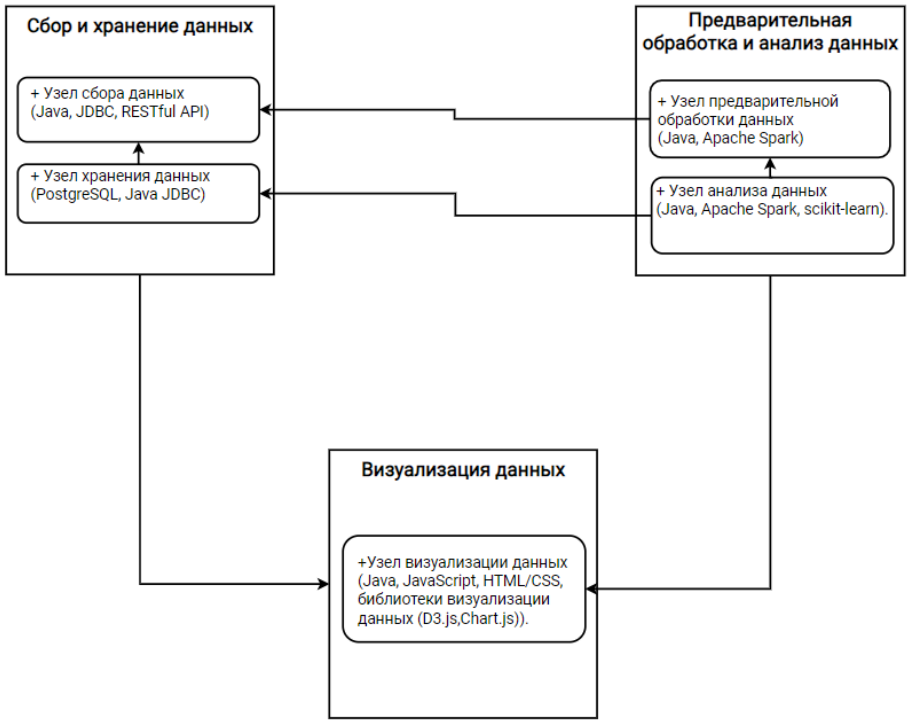


Рисунок 1 – Компоненты системы

Информационная аналитическая система будет разбиваться на три подсистемы: подсистема сбора и хранения данных, подсистема предварительной обработки и анализа данных, подсистема визуализации данных.

Определение направлений информационных потоков и их характеристик:

– процесс передачи данных по обобщенному каналу связи. Пользователь будет предоставлять данные в файлах на sftp-сервер;

– особенности процесса хранения данных. Данные нужно перекладывать с sftp-сервера в базу данных, при этом хранить как сырые данные, так и обработанные в последствии представления;

– особенности процесса передачи данных. При анализе особенностей процесса передачи данных следует учитывать такие факторы, как пропускная способность канала связи, задержки, потери данных и прочие параметры. Java и Python могут быть использованы для разработки инструментов мониторинга и анализа сетевого трафика;

Система состоит из трех подсистем: подсистема сбора и хранения данных, подсистема предварительной обработки и анализа данных, подсистема визуализации данных.

1. Подсистема сбора и хранения данных – осуществляет сбор данных из различных источников, таких как базы данных, сенсорные устройства, социальные сети и другие. Обеспечивает хранение и организацию данных для последующего использования в анализе.

2. Подсистема предварительной обработки и анализа данных – проводит очистку, фильтрацию и предварительную обработку данных перед анализом, например, удаление дубликатов и ошибочных данных, заполнение пропусков, фильтрация выбросов, преобразование данных в нужный формат. Осуществляет анализ данных с использованием различных методов и алгоритмов, например, проведение статистического анализа, машинного обучения, кластеризации, прогнозирование, выявление закономерностей и тенденций в данных.

3. Подсистема визуализации данных – предоставляет инструменты для визуализации анализированных данных, например, графиков, диаграмм, карт, интерактивных дашбордов, чтобы наглядно представить результаты анализа и обеспечить лучшее восприятие информации.

Список литературы

1 Болбаков, Р.Г. Большие данные в информационных науках [Электронный ресурс] / Р.Г. Болбаков // Образовательные ресурсы и технологии. – Москва: МИРЭА, 2017. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-dannye-v-informatsionnyh-naukah – 14.10.2024.

2 Кобзаренко, Д.Н. Анализ больших данных: учебное пособие / Д.Н. Кобзаренко, А.Г. Мустафаев. – М.: ДГУНХ, 2019. – 108 с.

3 Чехарин, Е.Е. Большие данные: большие проблемы [Электронный ресурс] / Е.Е. Чехарин. – Москва: МИРЭА, 2016. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-dannye-bolshie-problemy – 14.10.2024.

4 Hossin, M. A. Big Data-Driven Public Policy Decisions: Transformation Toward Smart Governance [Электронный ресурс] / M.A. Hossin, J. Du, L. Mu, I.O. Asante // 2023 Sage Journals. – Pp. 1-19. – Режим доступа: https://doi.org/10.1177/21582440231215123 – 08.12.2024.

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА

Кириллов И.А., Александров Е.Г.,
Шухман А.Е., канд. пед. наук, доцент,
Ушаков Ю.А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в производственные процессы становится ключевым направлением цифровой трансформации предприятий. ИИ улучшает контроль качества и адаптировать производство под меняющиеся потребности рынка [5], сокращает время принятия решений и снижает риски ошибок [7], позволяет быстрее реагировать на изменения спроса и оптимизировать ресурсы [3, 6]. Актуальным является применение больших языковых моделей на основе нейронных сетей для онлайн-мониторинга ключевых показателей производства.

Для оценки качества ответов нейронных сетей используются три подхода:

1. Построение эмбеддингов [8] с использованием механизма внимания для учета контекста.
2. Модель RuBERT DeepPavlov, применяющая метрику косинусного сходства [1, 2].
3. Эталонные тексты, созданные экспертами в области управления производством [4].

Комбинированное использование эмбеддингов, косинусного сходства и эталонных текстов предоставляет объективный и количественно измеримый способ оценки качества ответов ИИ. Это позволяет сравнивать производительность нейронных сетей и выделять наиболее эффективные модели для работы с русскоязычными данными в контексте мониторинга производственных метрик.

Разрабатываемое программное обеспечение (ПО) предназначено для анализа и оценки ключевых производственных метрик с использованием нейросетей OpenAI GPT-4, Google Gemini, Sber GigaChat и Yandex GPT. Оно состоит из трех модулей: взаимодействия с API, анализа ответов и хранения данных, которые взаимодействуют, формируя единую цепочку обработки данных (рисунок 1).

Последовательность работы модулей ПО:

1. Загрузка входных данных (CSV-файл с метриками производства).
2. Модуль взаимодействия с API считывает данные и отправляет запросы к нейросетям GPT-4, Gemini, GigaChat и Yandex GPT.
3. Нейросети возвращают текстовые ответы (TXT-файлы), передаваемые в модуль анализа.

4. Модуль анализа генерирует эмбеддинги ответов с использованием модели RuBERT DeepPavlov и сравнивает их с эталонными текстами, определяя релевантность (от 0 до 1).

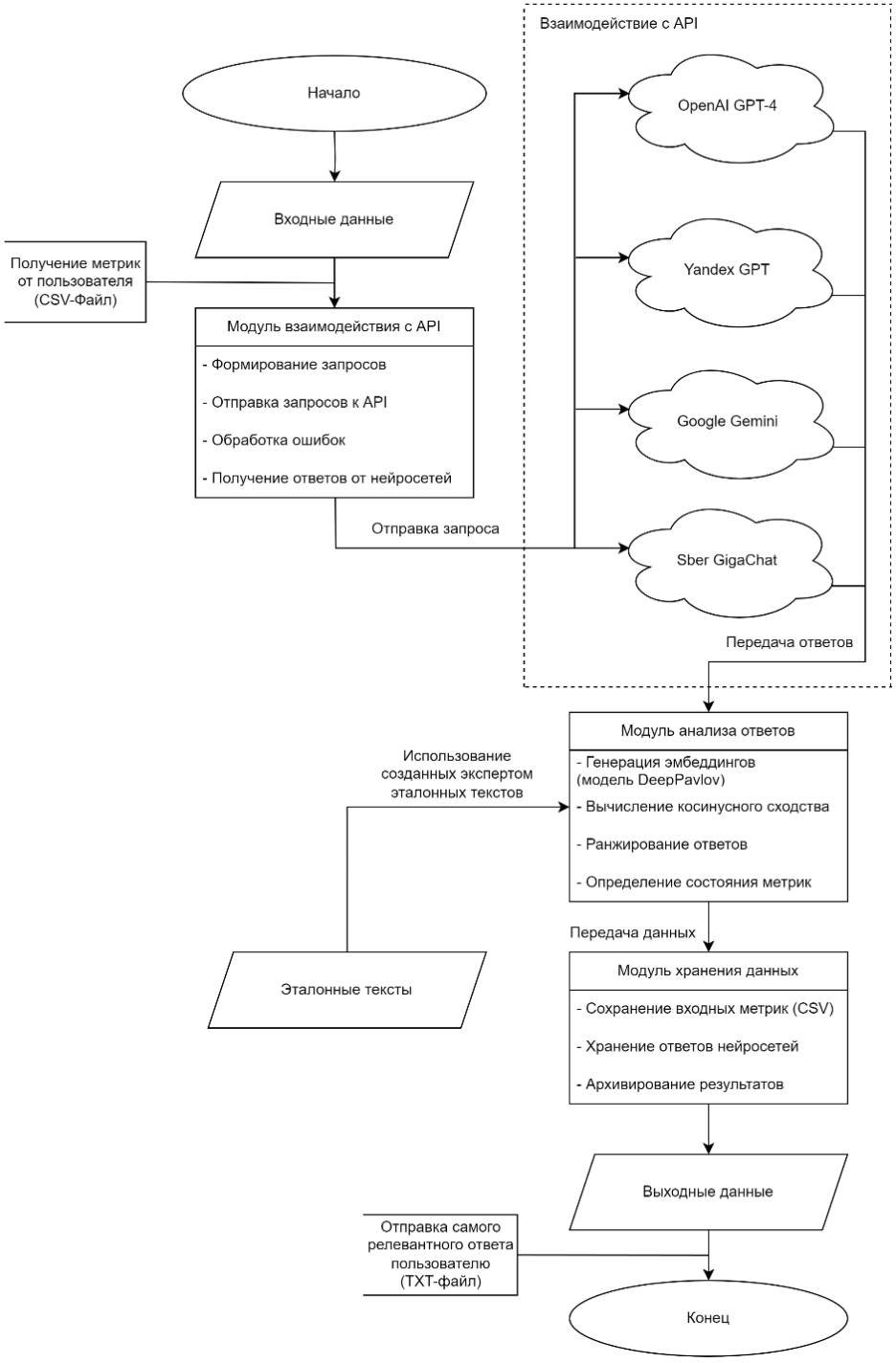


Рисунок 1 – Архитектура разрабатываемого приложения

5. На основе метрик релевантности система ранжирует ответы и определяет состояние производственных метрик.

6. Наиболее релевантный ответ сохраняется в текстовый файл (.txt).

7. Пользователю предоставляется отчет с анализом состояния производства и рекомендациями по улучшению показателей.

Результаты тестирования различных языковых моделей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования ПО

Набор данных	Состояние производства	Google Gemini	OpenAI GPT	Sber GigaChat	Yandex GPT
		Оценка релевантности ответов моделей			
metrics_critical1	Критическое	0.9648	0.9607	0.8729	0.9327
metrics_critical2		0.9663	0.9718	0.8947	0.9413
metrics_critical3		0.9187	0.9654	0.8901	0.9270
metrics_critical4		0.9113	0.9635	0.8892	0.9500
metrics_critical5		0.9558	0.9639	0.8874	0.9375
metrics_stable1	Стабильное	0.9544	0.9677	0.9286	0.9633
metrics_stable2		0.9585	0.9707	0.9271	0.9589
metrics_stable3		0.9557	0.9578	0.9407	0.9388
metrics_stable4		0.9588	0.9569	0.9287	0.9486
metrics_stable5		0.9562	0.9740	0.9289	0.9550
metrics_growth1	Стабильно-растущее	0.9591	0.9671	0.9326	0.9654
metrics_growth2		0.9550	0.9647	0.9376	0.9419
metrics_growth3		0.9492	0.9514	0.9411	0.9626
metrics_growth4		0.9498	0.9636	0.9377	0.9637
metrics_growth5		0.9527	0.9670	0.9488	0.9574

OpenAI лидирует по релевантности ответов благодаря высокой точности анализа метрик и следованию инструкциям, что обусловлено ее опытом и

инвестициями. Google Gemini и ЯндексGPT разделили второе место, показав сопоставимые результаты: Gemini подтвердила конкурентоспособность, а ЯндексGPT – прогресс российских технологий. Сбер GigaChat, заняв четвертое место, демонстрирует приемлемые результаты, имея потенциал для улучшения.

По доступности OpenAI и Gemini требуют платного доступа для стабильного качества, тогда как ЯндексGPT и GigaChat предлагают бесплатные решения, что важно для российских пользователей в условиях санкций. Разрыв в релевантности между моделями незначителен, подтверждая высокое качество всех решений. Для российских исследователей ЯндексGPT и GigaChat являются надежными альтернативами, причем ЯндексGPT, благодаря уровню, близкому к Gemini, предпочтителен при ограниченном доступе к зарубежным моделям.

Список литературы

1 Косинусное сходство в машинном обучении [Электронный ресурс] / DataFinder // DataFinder – интернет-издательство / разработано И. Петров и А. Смирнова, 2015-2024. – Режим доступа: https://datafinder.ru/products/kosinusnoe-shodstvo-v-mashinnom-obuchenii. – 18.11.2024.

2 Курятов, Ю. Адаптация глубоких двунаправленных мультиязычных трансформеров для русского языка [Электронный ресурс] / Ю. Курятов, М. Архипов. // Huggingface.co. – Режим доступа: https://huggingface.co/DeepPavlov/rubert-base-cased – 18.11.2024.

3 Российская электроника. Искусственный интеллект на производстве: перспективы применения [Электронный ресурс] / Российская электроника // Российская электроника – интернет-издательство / разработано И. Петров, С. Смирнов, 2010-2024. – Режим доступа: https://russianelectronics.ru/ii-na-proizvodstve/. – 18.11.2024.

4 Семантический поиск: от простого сходства Жаккара к сложному SBERT [Электронный ресурс] / Habr // Habr – интернет-издание / осн. Д. Крючков, 2006-2024. – Режим доступа: https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/566414/. – 18.11.2024.

5 AI in Manufacturing: 5 Successful Use Cases of AI-Based Technologies [Электронный ресурс] / AltexSoft Blog // AltexSoft – интернет-издательство / разработано O. Medovoi и D. Ovcharenko, 2007-2024. – Режим доступа: https://www.altexsoft.com/blog/ai-manufacturing/. – 18.11.2024.

6 AI in manufacturing: New opportunities for IT and operations [Электронный ресурс] // SAS Insights – интернет-издательство / разработано J. Goodnight и J. Sall, 1976-2024. – Режим доступа: https://www.sas.com/en_us/insights/articles/analytics/ai-in-manufacturing.html. – 18.11.2024.

7 Artificial Intelligence in Manufacturing: Opportunities and Applications [Электронный ресурс] // MachineMFG – интернет-издательство / осн. Shane, 1995-2024. – Режим доступа: https://www.machinemfg.com/ru/ai-in-manufacturing/. – 18.11.2024.

8 Devlin, J. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Электронный ресурс] / J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee, K. Toutanova // arXiv preprint arXiv:1810.04805 – интернет-издательство / разработано P. Ginsparg, 1991-2024. – Режим доступа: https://arxiv.org/abs/1810.04805. – 18.11.2024.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ» ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Кобылкин Д.С., канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современный век информации, практически во всех сферах производственной, социальной и научной деятельности мы постоянно встречаемся с большим объемом данных, которые необходимо вовремя получить, интерпретировать, сгруппировать, провести анализ и сделать выводы. Часто при неизвестной математической модели процесса или явления необходимо прибегнуть к эксперименту – изучению, исследованию явлений и процессов (объекта исследования) путем их воспроизведения, моделирования в искусственных или естественных условиях для получения достоверной информации об объекте [1].

Сбор, хранение, обработка и анализ данных являются неотъемлемой частью современных экспериментов и являются необходимыми операциями при автоматизации информационных систем. Автоматизированные информационные системы позволяют существенно повысить производительность труда, заменить рутинный ручной труд специалистов, занятых в сфере обработки и анализа информации.

На кафедре информатики Оренбургского государственного университета готовят специалистов в области обработки данных. Студентами четвертого курса направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» кафедры информатики ФГБОУ ОГУ изучается дисциплина «Обработка экспериментальных данных. Целью дисциплины является изучение организационных, научных и методических основ планирования научного эксперимента, обработки его результатов, овладение современными статистическими методами исследований на основе теории эксперимента». Задачами дисциплины являются:

– ознакомление с современными методами и способами обработки экспериментальных данных;

– формирования умений и навыков по использованию специализированных программ для статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств вычислительной техники;

– получение знаний об основных этапах обработки, статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;

– обучение методике проведения многомерного статистического анализа;

– обучение методам планирования, проведения, организации и оптимизации научного эксперимента [2].

В своей учебной деятельности будущие специалисты в области обработки информационных систем применяют «Пакет анализа» табличного процессора MS Excel, специализированные программы MATLAB, Mathcad, Statistica, StatAdvisor, аналитическую платформу Deductor, которые являются коммерческими продуктами и требуют покупку лицензии, а также многие не доступны в настоящее время на территории РФ. Для анализа данных также применяется свободное программное обеспечение для статистического анализа данных приложение PSPP. В целях импортозамещения, а также получения и закрепления на практике знаний в области обработки экспериментальной информации студентами постоянно под руководством преподавателя создаются уникальные программы для обработки данных. На кафедре информатики Оренбургского государственного университета был разработан программный продукт ««Статистический анализ данных» [3].

Программный продукт ««Статистический анализ данных»» представляет собой программный комплекс для статистического анализа и включает в себя количественные регрессионный и факторный анализы, а также качественный дисперсионный анализ. Программный комплекс для статистического анализа данных применяется в различных областях, где необходимо провести исследование и интерпретацию данных, оценить взаимосвязи и проверить статистические гипотезы. Основные сферы использования включают:

- образование и наука: анализ данных в рамках исследований, лабораторных работ и научных публикаций, включая проверку гипотез, оценку значимости результатов и обнаружение закономерностей в исследуемых явлениях;
- социальные и гуманитарные науки: исследование корреляций и зависимостей в социальных и социологических данных, анализ факторов влияния на поведенческие, социальные и экономические показатели;
- бизнес и маркетинг: проведение статистического анализа продаж, влияния маркетинговых кампаний, оценка факторов, определяющих поведение клиентов и динамику рынка;
- медицина и биология: применение в биостатистике для исследования зависимостей и влияния различных факторов на здоровье, анализ клинических испытаний, исследование корреляций между биологическими показателями;
- инженерные и технические исследования: оптимизация процессов, анализ производственных факторов, тестирование гипотез для улучшения качества продукции и технологических процессов.

Разработанный программный комплекс для статистического анализа данных работает под управлением операционной системы Windows 10 и выше. Программное средство разработано с использованием интегрированной среды разработки Visual Studio Code и языка программирования Python 3.9. Программа создавалась в соответствии с требованиями к учебным программным средствам, обеспечивая удобный интерфейс и набор статистических методов для анализа данных.

Программный комплекс состоит из следующих файлов, необходимых для его нормального функционирования:

- menu.exe – файл запуска приложения;
- menu.py – файл который содержит главное окно программы;
- anova_window.py – файл, который содержит код дисперсионного однофакторного и двухфакторного анализа;
- corr_window.py – файл, который содержит код корреляционного анализа;
- reg_window.py – файл, который содержит код регрессионного анализа.

Главное окно программы (menu.py) создано для запуска различных видов статистического анализа. Код реализует основное окно с удобным интерфейсом, где пользователю предлагается выбрать метод анализа данных, а также получить информацию о программе.

Для запуска программы нужно запустить файл «menu.exe».

Появится главное окно программы, которая представлена на рисунке 1.

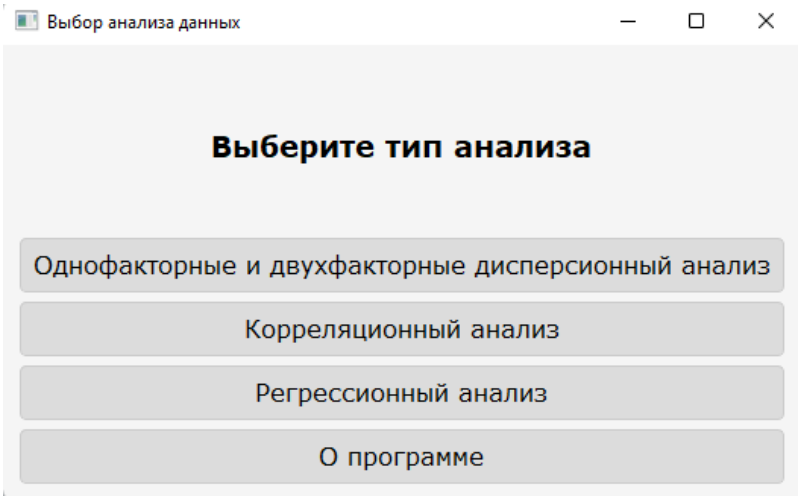


Рисунок 1 – Главное окно программы

Выберем «Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ». Появится окно программы, которая представлена на рисунке 2.

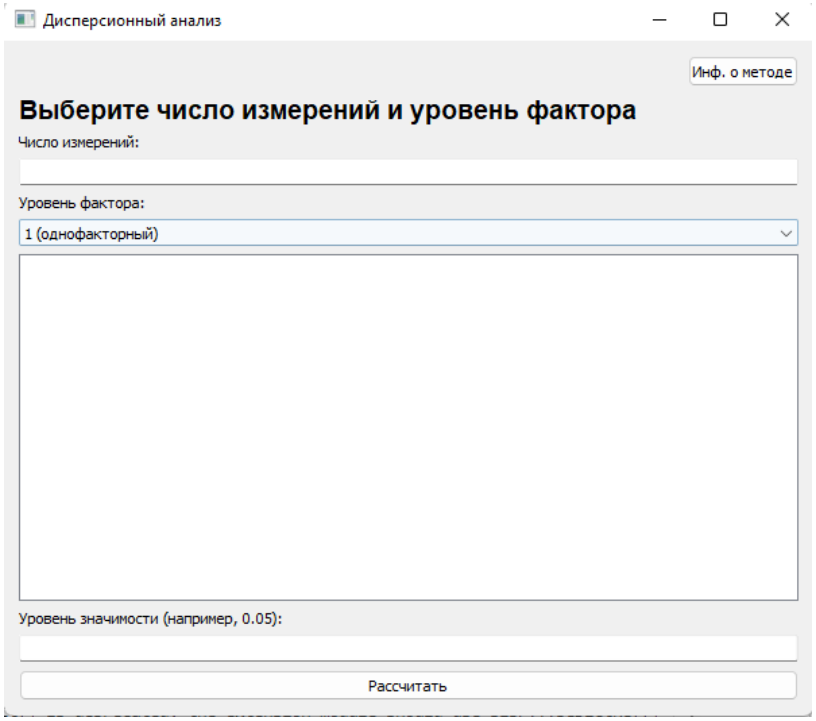


Рисунок 2 – Окно дисперсионного анализа

Нужно выбрать число измерений (количество строк в таблице), уровень фактора (однофакторный или двухфакторный) и уровень значимости (например 0,05). И после нажать на кнопку «рассчитать» и результат выполнения программы появится в окне (рисунок 3).

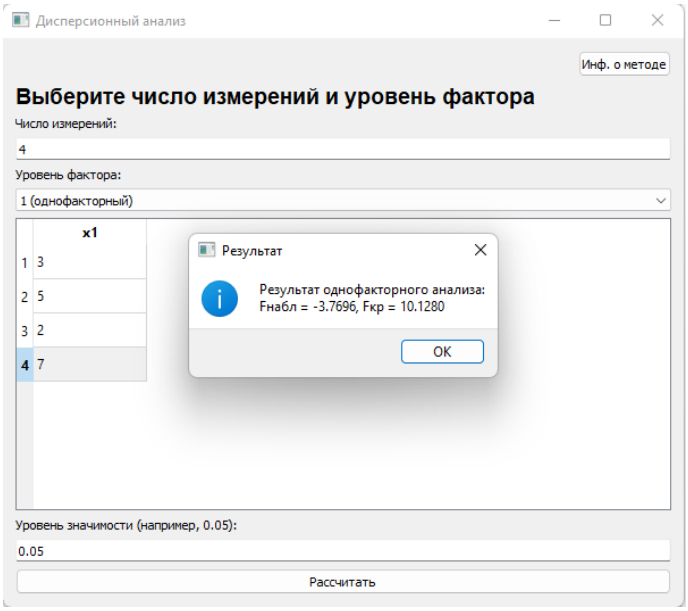


Рисунок 3 – Вывод однофакторного дисперсионного анализа

Для двухфакторного анализа выбирается уровень фактора равным 2, и все остальные действия повторяются из примера однофакторного анализа, есть 2

возможных вывода «нулевая гипотеза принимается» и «нулевая гипотеза отклоняется» (рисунок 4 и рисунок 5).

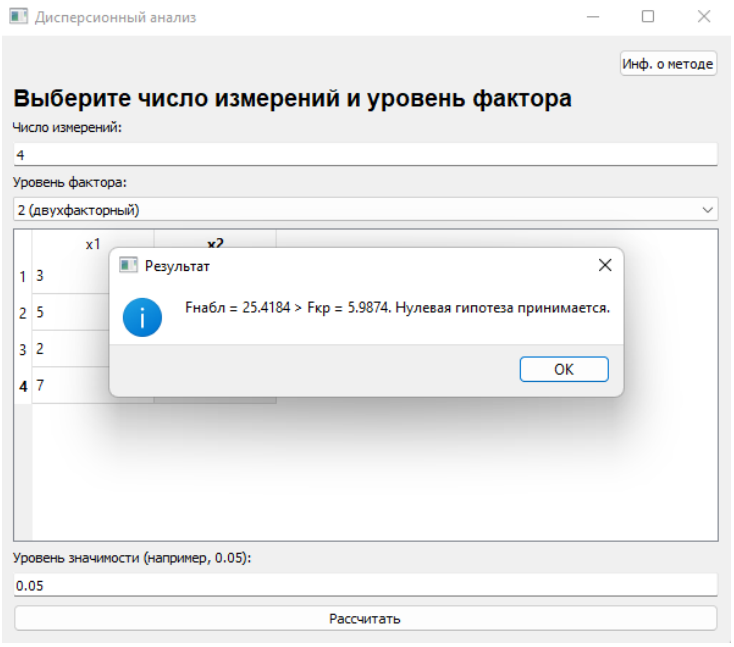


Рисунок 4 – Нулевая гипотеза принимается

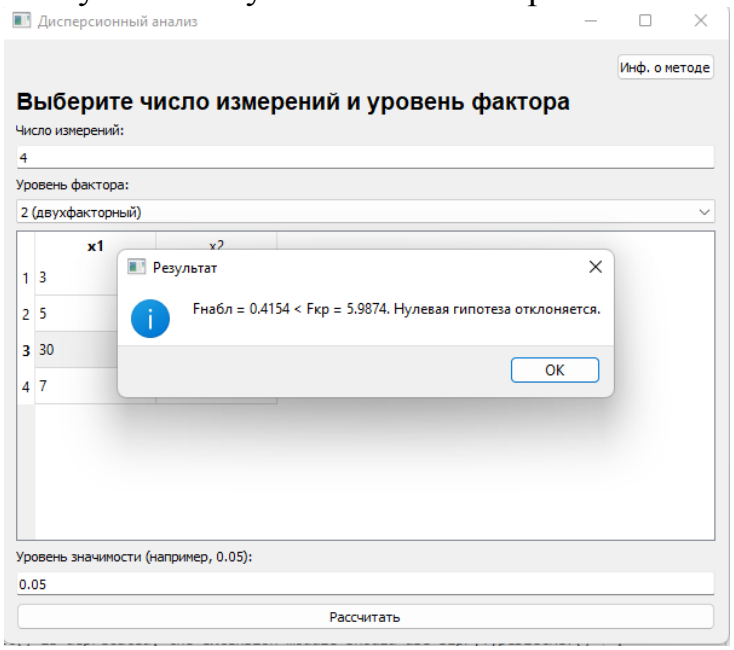


Рисунок 5 – Нулевая гипотеза отклоняется

При выборе корреляционного анализа необходимо ввести количество измерений и нажать кнопку обновить таблицу, после чего нажать кнопку «рассчитать». Рассмотрим 2 вывода программы «прямая, весьма высокая» и «обратная, заметная» (рисунок 6 и рисунок 7).

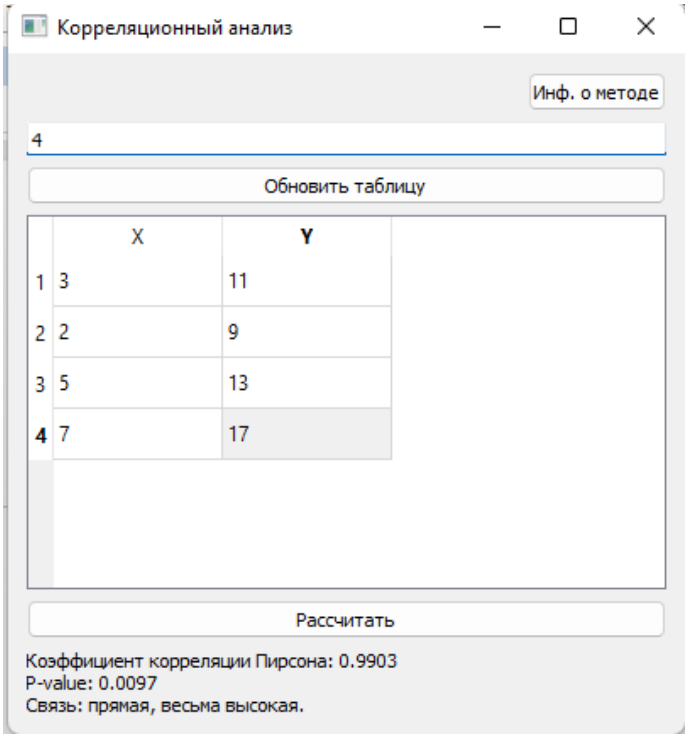


Рисунок 6 – Высокая связь

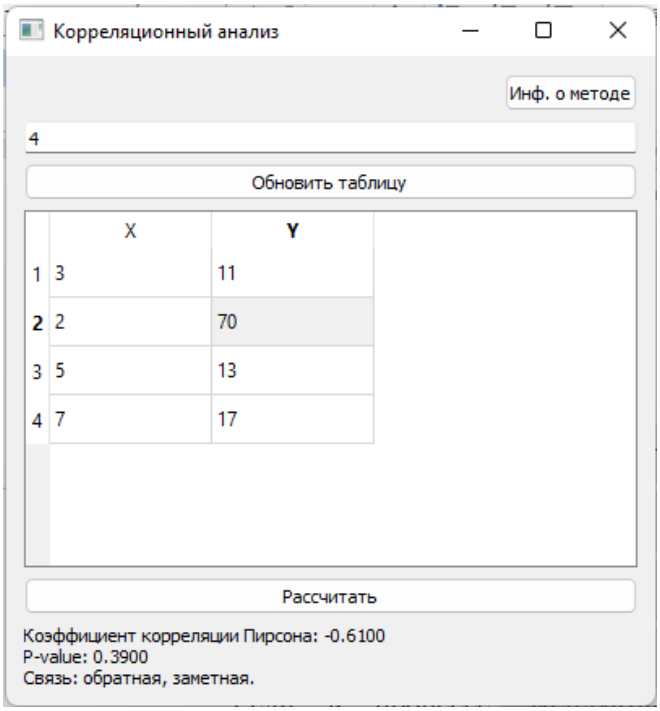


Рисунок 7 – Обратная связь

При выборе регрессионного анализа необходимо ввести количество измерений и нажать кнопку обновить таблицу, после чего нажать кнопку «рассчитать». Рассмотрим 2 вывода программы «модель значима на уровне а» и «модель незначима на уровне а» (рисунок 8 и рисунок 9).

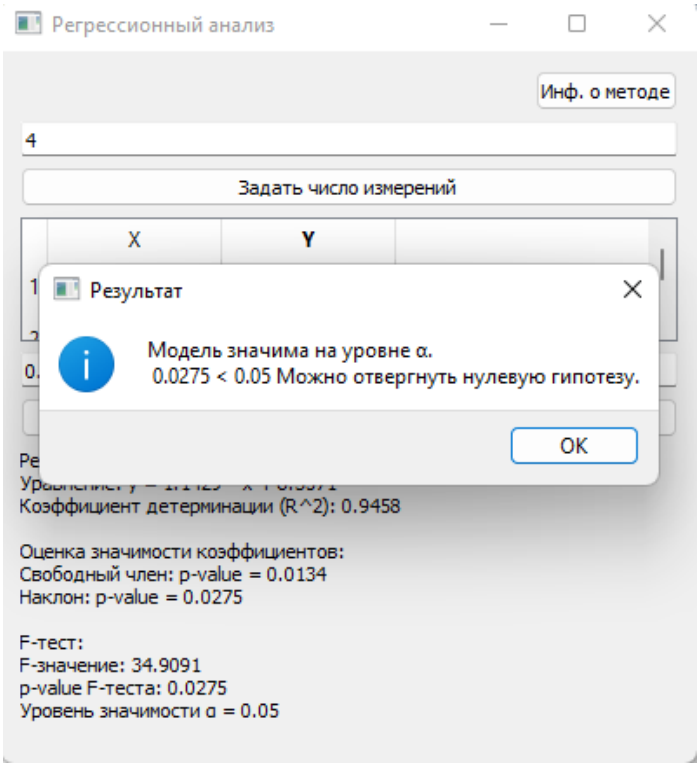


Рисунок 8 – Модель значима на уровне а

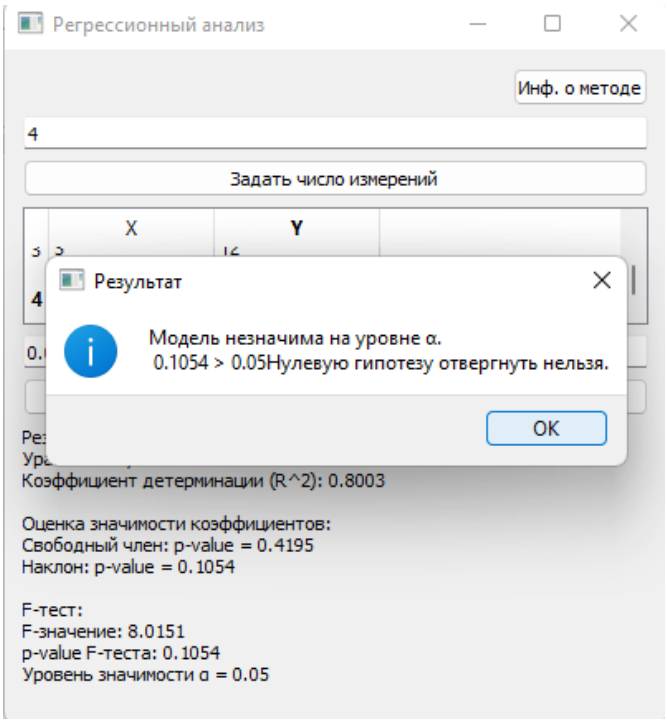


Рисунок 9 – Модель незначима на уровне а

Программный комплекс «Статистический анализ данных» не является коммерческим продуктом. Распространением программного продукта и документации занимается ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный

университет» согласно лицензионному договору о предоставлении права на использование произведения.

Программный комплекс подходит для применения в учебных и исследовательских заведениях, аналитических центрах, коммерческих компаниях, а также в индивидуальных исследованиях, обеспечивая доступ к набору статистических методов в удобной и интуитивно понятной форме.

Список литературы

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст]: учебное пособие для магистров: учебное пособие для студентов и аспирантов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / Н. И. Сидняев. - Москва : Юрайт, 2012. - 400 с.

2. Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.2 Обработка экспериментальных данных». Направление подготовки: 09.03.02. «Информационные системы и технологии». Профиль подготовки: «Системная инженерия и цифровизация информационных процессов». Оренбург, 2020. – 9 с.

3. Кобылкин, Д. С. Статистический анализ данных [Электронный ресурс] : прикладная программа / Д. С. Кобылкин, А. Р. Муталлапов; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 12 с. в РТО- Загл. с тит. экрана.

ЗАДАЧИ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В МАТЕМАТИКЕ

Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный педагогический университет»

Математические задачи с экономическим содержанием повышенной сложности, связанные с процентными величинами, встречаются в заданиях второй части ЕГЭ по математике. Эти задачи рассматриваются как задачи с кредитами, выплатами, вкладами, причём погашение кредитов (или начисление вкладов) происходит на протяжении нескольких периодов, после каждого из которых изменяются значения накопленной суммы и возможны финансовые операции в виде внесения или изъятия некоторой части денежных средств. Решения этих задач описываются как последовательные результаты финансовых операций, и необходимо провести анализ и промежуточные расчёты в связи с изменениями параметров задачи после каждого периода времени. В подавляющем большинстве случаев необходимо построение математической модели рассматриваемой экономической задачи. Модель может иметь сложный вид и представлять собой уравнение или систему уравнений, неравенство или систему неравенств, а также могут содержаться ограничения всевозможного вида. Перейдём к рассмотрению подобных задач [1].

Задача. 31 декабря 2024 года Тимофей взял в банке 5460000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20% процентов), затем Тимофей переводит в банк X рублей. Какой должна быть величина X, чтобы Тимофей выплатил долг тремя равными платежами?

Решение. По условию имеем: $S_0 = 5460000$ – начальная сумма долга, то есть сумма, взятая в кредит; $p = 20\%$ - годовая процентная ставка. Рассмотрим величину $q = 1 + \frac{p}{100} = 1{,}2$. Тогда математическая модель задачи имеет вид:

$$\big((S_0 \cdot q - X) \cdot q - X\big) \cdot q - X = 0$$

Преобразуем уравнение и выразим переменную X:

$$S_0 q^3 - X q^2 - X q - X = 0 \implies S_0 q^3 = X(q^2 + q + 1) \implies$$

$$\implies X = \frac{S_0 q^3}{q^2 + q + 1}.$$

Подставив исходные значения, заданные в условии задачи, получим:

$$X = \frac{5460000 \cdot 1{,}2^3}{1{,}2^2 + 1{,}2 + 1} = 2592000.$$

Ответ: 2592000 рублей.

Задача. 31 декабря 2024 года Дмитрий взял в банке 7007000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря

каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Тимофей переводит в банк платёж. Весь долг был выплачен тремя равными платежами. На сколько рублей меньше было бы отдано банку, если бы Тимофей смог выплатить долг двумя равными платежами?

Решение. По условию имеем: $S_0 = 7007000$ – начальная сумма долга, то есть сумма, взятая в кредит; $p = 20\%$ - годовая процентная ставка. Рассмотрим величину $q = 1 + \frac{p}{100} = 1{,}2$. Обозначим через X размер выплаты в случае, когда долг выплачивается тремя равными платежами. Математическая модель задачи имеет вид:

$$\big((S_0 \cdot q - X) \cdot q - X\big) \cdot q - X = 0$$

Преобразовав уравнение, выразим неизвестное X:

$$S_0 q^3 - X q^2 - X q - X = 0$$

$$X = \frac{S_0 q^3}{q^2 + q + 1}$$

Подставив исходные значения, заданные в условии задачи, получим:

$$X = \frac{7007000 \cdot 1{,}2^3}{1{,}2^2 + 1{,}2 + 1} = 3326400.$$

Так как размер одной выплаты равен 3326400 рублей, а было произведено три равные выплаты, то общая сумма выплат равна: $3326400 \cdot 3 = 9979200$ рублей.

Рассмотрим случай, когда долг выплачивается двумя равными платежами. Обозначим через Y размер выплаты. Тогда математическая модель задачи имеет вид:

$$(S_0 q - Y)q - Y = 0$$

Преобразовав уравнение, выразим неизвестное Y:

$$S_0 q^2 - Y q - Y = 0$$

$$Y = \frac{S_0 q^2}{q + 1}$$

Подставив исходные значения, заданные в условии задачи, получим:

$$Y = \frac{7007000 \cdot 1{,}2^2}{1{,}2 + 1} = 4586400.$$

Так как размер одной выплаты равен 4586400 рублей, а было произведено две равные выплаты, то общая сумма выплат равна: $4586400 \cdot 2 = 9172800$ рублей.

Следовательно, во втором случае суммарные выплаты будут меньше на величину, равную $9979200 - 9172800 = 806400$ рублей.

Ответ: 806400 рублей.

В рассмотренных задачах предполагается, что выплаты производятся равными платежами, и это обстоятельство позволяет использовать удобную для расчётов формулу:

$$S_0 q^n = X(q^{n-1} + q^{n-2} + \cdots + q + 1)$$

Но во многих задачах размеры выплат могут различаться по различным периодам, и тогда для подобных случаев требуется составлять математические модели, проводя логические рассуждения. В результате также получается уравнение, решив которое, можно найти неизвестную величину. Приведём пример.

Задача. Дмитрий взял кредит в банке на сумму 270200 рублей. Схема выплаты кредита следующая: в конце каждого года банк увеличивает на 10 процентов оставшуюся сумму долга, а затем Дмитрий переводит в банк свой очередной платёж. Известно, что Дмитрий погасил кредит за три года, причем каждый его следующий платёж был ровно втрое больше предыдущего. Какую сумму Дмитрий заплатил в первый раз?

Решение. По условию имеем: $S_0 = 270200$ – начальная сумма долга, то есть сумма, взятая в кредит; $p = 10\%$ - годовая процентная ставка. Рассмотрим величину $q = 1 + \frac{p}{100} = 1{,}1$. Обозначим через X размер первого платежа, тогда, исходя из условий задачи, второй платёж составит величину $3X$, а третий платёж будет равен $9X$, в результате выплат этих платежей долг будет погашен. Следовательно, математическая модель задачи имеет вид:

$$\big((S_0 \cdot q - X) \cdot q - 3X\big) \cdot q - 9X = 0$$

Преобразовав уравнение, выразим неизвестное X:

$$S_0 q^3 - Xq^2 - 3Xq - 9X = 0 \implies S_0 q^3 = X(q^2 + 3q + 9) \implies$$

$$X = \frac{S_0 q^3}{q^2 + 3q + 9}.$$

Подставив исходные значения, заданные в условии задачи, получим:

$$X = \frac{270200 \cdot 1{,}1^3}{1{,}1^2 + 3 \cdot 1{,}1 + 9} = 26620.$$

Ответ: 26620 рублей.

В некоторых задачах на банковские проценты математические модели могут быть достаточно сложными, и представлять собой, в частности, системы уравнений.

Задача. 31 декабря 2023 года Алексей взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на $p\%$), а затем Алексей переводит очередной транш (то есть производит выплату). Если он будет платить каждый год по 2073600 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если же будет платить по 3513600 рублей, то выплатит долг за 2 года. Под какой процент Алексей взял деньги в кредит?

Решение. Обозначим через S_0 – сумму, взятую в кредит. Пусть $p\%$ - годовая процентная ставка. Положим $q = 1 + \frac{p}{100}$. Для удобства расчётов и анализа задачи введём обозначения заданных в условии выплат: $X_1 = 2073600$; $X_2 = 3513600$. Известно из условий задачи, что если выплачивать ежегодно платёж в размере X_1, то долг будет погашен за 4 года. Следовательно, имеем уравнение:

$\Big(\big((S_0q - X_1)q - X_1\big)q - X_1\Big)q - X_1 = 0.$ (*)

Преобразуем это уравнение и запишем в следующем виде:

$$S_0q^4 - X_1q^3 - X_1q^2 - X_1q - X_1 = 0.$$

Если выплачивать ежегодно платёж в размере X_2, то долг будет погашен за 2 года. Следовательно, имеем уравнение:

$(S_0q - X_2)q - X_2 = 0.$ (**)

Преобразовав уравнение, получим:

$$S_0q^2 - X_2q - X_2 = 0.$$

Математическая модель задачи представляет собой систему двух уравнений с двумя переменными:

$$\begin{cases} S_0q^4 - X_1q^3 - X_1q^2 - X_1q - X_1 = 0 \\ S_0q^2 - X_2q - X_2 = 0 \end{cases}$$

Эта система содержит две переменные S_0 и q. Выразим из второго уравнения неизвестное S_0:

$$S_0 = \frac{X_2(q+1)}{q^2}.$$

Подставим это выражение в первое уравнение:

$$\frac{X_2(q+1)}{q^2}q^4 - X_1q^3 - X_1q^2 - X_1q - X_1 = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X_2(q+1)q^2 - X_1(q^3 + q^2 + q + 1) = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X_2(q+1)q^2 = X_1(q^3 + q^2 + q + 1) \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X_2(q+1)q^2 = X_1(q^2+1)(q+1) \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X_2q^2 = X_1(q^2+1) \Rightarrow X_2q^2 - X_1q^2 - X_1 = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow (X_2 - X_1)q^2 = X_1 \Rightarrow q^2 = \frac{X_1}{X_2 - X_1}.$$

Подставив известные значения $X_1 = 2073600, X_2 = 3513600$, получим:

$$q^2 = \frac{2073600}{3513600 - 2073600} = 1{,}44.$$

Следовательно, $\begin{bmatrix} q = 1{,}2 \\ q = -1{,}2 \end{bmatrix}$. Учитывая, что значение q должно быть положительным, получим $q = 1{,}2$. Тогда $1 + \frac{p}{100} = 1{,}2 \Rightarrow p = 20$.

Ответ: 20%.

Перейдём к рассмотрению задач с дифференцированными платежами. Они отличаются от предыдущих задач тем, что сами платежи не указаны, и их размеры не определены. Составление модели задачи происходит исходя из специальных условий относительно размеров долга после выплат за каждый период времени. Например, погашение кредита может происходить так, что размеры основного долга после каждого периода понижаются равномерно [2].

Задача. Василий взял в банке кредит в размере 10000 рублей на срок 5 месяцев. По договору он должен вносить в банк часть денег в конце каждого месяца. В начале каждого месяца общая сумма долга возрастает на 10%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Василием банку в конце месяца. Суммы,

выплачиваемые Василием, подбираются так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину каждый месяц. Какую сумму Василий выплатит банку в течение всего срока кредитования?

Решение. Из условия задачи вытекает, что погашение долга должно происходить так, чтобы каждый месяц основной долг понижался равномерно на одну и ту же величину. Так как кредит должен погашаться в течение 5 месяцев, то в конце каждого месяца основной долг должен понижаться на 2000 рублей. В начале первого месяца после взятия кредита накопленный долг составит величину, равную $10000 \cdot \left(1 + \frac{10}{100}\right) = 10000 \cdot 1{,}1 = 11000$ рублей, а в конце этого месяца долг должен быть $10000 - 2000 = 8000$ рублей. Следовательно, выплата за первый месяц составит $11000 - 8000 = 3000$ рублей.

Аналогично, в начале второго месяца долг составит $8000 \cdot 1{,}1 = 8800$ рублей, а в конце второго месяца долг должен остаться в размере $8000 - 2000 = 6000$ рублей. Выплата за второй месяц составит $8800 - 6000 = 2800$ рублей.

Проводя такие же рассуждения, получим:

В начале третьего месяца долг составит $6000 \cdot 1{,}1 = 6600$ рублей, а в конце третьего месяца долг должен остаться в размере $6000 - 2000 = 4000$ рублей. Выплата за третий месяц составит $6600 - 4000 = 2600$ рублей.

В начале четвёртого месяца долг составит $4000 \cdot 1{,}1 = 4400$ рублей, а в конце четвёртого месяца долг должен остаться в размере $4000 - 2000 = 4000$ рублей. Выплата за четвёртый месяц составит $4400 - 2000 = 2400$ рублей.

Наконец, в начале пятого месяца долг составит $2000 \cdot 1{,}1 = 2200$ рублей, а в конце пятого месяца долг должен быть в размере $2000 - 2000 = 0$ рублей, то есть он должен быть полностью погашен. Выплата за последний месяц составит 2200 рублей.

Таким образом, в течение всего срока кредитования банку будет выплачена сумма, равная сумме ежемесячных платежей:

$3000 + 2800 + 2600 + 2400 + 2200 = 13000$ рублей.

Ответ: 13000 рублей.

В рассмотренной задаче мы по каждому месяцу определяли размер платежа, исходя из условия равномерного погашения долга. Процесс решения подобным образом может сильно усложняться, если кредит берётся на большое количество месяцев. Для упрощения расчётов и уменьшения громоздкости рассуждений предложим решение с помощью расчётной таблицы следующего вида:

Период (месяц)	Долг до выплаты	Долг после выплаты	Выплата
1	$10000 \cdot 1{,}1 = 11000$	8000	$11000 - 8000 = 3000$
2	$8000 \cdot 1{,}1 = 8800$	6000	$8800 - 6000 = 2800$
3	$6000 \cdot 1{,}1 = 6600$	4000	$6600 - 4000 = 2600$
4	$4000 \cdot 1{,}1 = 4400$	2000	$4400 - 2000 = 2400$

5	$2000 \cdot 1{,}1 = 2200$	0	$2200 - 0 = 2200$

Тогда из последнего столбца, сложив все найденные значения, получим искомый результат.

Решение банковских задач с дифференцированными платежами удобно проводить не в алгебраической форме, как показано в вышерассмотренном примере, а описывая выражение для суммы выплат в общем виде и устанавливая закономерности, проявляющиеся при нахождении искомой величины [3]. Приведём для наглядности следующий пример.

Задача. 15-го января планируется взять кредит в банке на 18 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Сколько процентов от суммы кредита составляет общая сумма денег, которую нужно выплатить банку за весь срок кредитования?

Решение. Обозначим через S_0 начальную сумму, то есть сумму, взятую в кредит. По условию задачи месячная процентная ставка составляет 2%, поэтому положим $q = 1 + \frac{p}{100} = 1 + \frac{2}{100} = 1{,}02$. Кроме того, долг по условию понижается равномерно, после каждого месяца на величину, равную $\frac{1}{18}$ части основного долга. Составим расчётную таблицу:

Долг (месяц)	Сумма долга до выплаты	Сумма долга после выплаты
1	$S_0 q$	$\frac{17}{18} S_0$
2	$\frac{17}{18} S_0 q$	$\frac{16}{18} S_0$
3	$\frac{16}{18} S_0 q$	$\frac{15}{18} S_0$
…	…	…
16	$\frac{3}{18} S_0 q$	$\frac{2}{18} S_0$
17	$\frac{2}{18} S_0 q$	$\frac{1}{18} S_0$
18	$\frac{1}{18} S_0 q$	0

Общая сумма денег, которую нужно вернуть банку за весь срок кредитования, равна сумме ежемесячных выплат, то есть она определяется как сумма разностей значений долга до выплат и значений после выплат по каждой строке. Очевидно, что такой способ подсчёта является очень громоздким. И здесь эффективным методом решения является следующий метод, основанный на том, что сумма разностей элементов второго и третьего столбцов равна

разности между суммой всех элементов второго столбца и суммой всех элементов третьего столбца. Учитывая, что соответствующие столбцы имеют общие множители, выражение для конечной суммы выплат может быть записано в достаточно компактной форме. В нашем случае общая сумма платежей представляет собой выражение:

$$S = S_0 q\left(1 + \frac{17}{18} + \frac{16}{18} + \cdots + \frac{3}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18}\right) - -S_0\left(\frac{17}{18} + \frac{16}{18} + \frac{15}{18} \ldots + \frac{2}{18} + \frac{1}{18}\right).$$

Преобразуем это выражение:

$$S = S_0 q\,\frac{18 + 17 + 16 + \cdots + 3 + 2 + 1}{18} - S_0\,\frac{17 + 16 + \cdots + 2 + 1}{18}.$$

$$S = S_0 q\,\frac{1}{18}(18 + 17 + 16 + \cdots + 3 + 2 + 1) - S_0\,\frac{1}{18}(17 + 16 + \cdots + 2 + 1).$$

Выражения в скобках представляют собой сумму членов арифметической прогрессии, и для вычисления значений выражений в этих скобках воспользуемся формулой суммы n первых членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

Здесь n – число членов; a_1 и a_n – первый и последний члены арифметической прогрессии. Применив эту формулу, запишем выражение для суммы выплат:

$$S = S_0 q\,\frac{1}{18} \cdot \frac{18 + 1}{2} \cdot 18 - S_0\,\frac{1}{18} \cdot \frac{17 + 1}{2} \cdot 17$$

Упростим это выражение:

$$S = S_0 q \cdot \frac{19}{2} - S_0 \cdot \frac{17}{2} = S_0\left(\frac{19}{2} q - \frac{17}{2}\right).$$

Подставляя значение $q = 1{,}02$, получим:

$$S = S_0 \cdot \left(\frac{19}{2} \cdot 1{,}02 - \frac{17}{2}\right) = S_0 \cdot 1{,}19.$$

Это означает, что общая сумма выплат в $1{,}19$ раз превышает сумму, взятую в кредит. То есть общая сумма денег, которую нужно выплатить банку за весь срок кредитования, составляет 119 процентов от суммы кредита.

Ответ: 119 %.

Задачи с дифференцированными платежами, в которых погашение кредита происходит в соответствии с условиями предыдущей задачи (то есть после каждого периода основной долг уменьшается равномерно) встречаются очень часто в материалах ЕГЭ. Могут быть некоторые различия в постановке задачи. Но тем не менее можно использовать алгоритм решения, основанный на применении расчётной таблицы, предложенный в предыдущем примере.

Список литературы

1. Колобов А.Н., Решение задач повышенной трудности в курсе математики средней школы. / А.Н. Колобов // Мир науки, культуры, образования. Международный научный журнал. - 2024 г.- №5. - С. 44-46.

2. Колобов А.Н., Математические задачи с экономическим содержанием. / В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2023. С. 1320-1325.

3. Колобов А.Н., Значимость математико-экономических задач в образовании. / В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2024. С. 1447-1450.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный педагогический университет»

Изучение математики в 5-11 классах является одним из основных средств развития умения логически мыслить. Приобретение этого важного навыка станет во многом гораздо проще и для детей, и для учителей благодаря использованию задач с элементами функциональной грамотности. Появляется возможность проанализировать стиль изложения задачного материала в некоторых школьных учебниках более детально.

Во-первых, нас будет интересовать, реалистичность представления математической модели в задании. Использование элементов реального мира повысит степень выраженности практической ориентированности задачи. Это может быть и ограничение скорости, и погодные условия, и время реакции, и многое другое. Такие, на первый взгляд, неважные детали позволят лучше «прочувствовать» ситуацию задачи, а значит, и вникнуть в ее суть.

Во-вторых, сама формулировка и содержание задачи. В зависимости от сложности математического аппарата условия задачи может быть прямое указание на математическую модель; объекты и отношения задачи однозначно соотносимы, но определить связь сразу нельзя; объекты и отношения прослеживаются неоднозначно; объекты и отношения явно не выделены или неизвестны.

Анализ учебно-методической литературы показал, что текстовые задачи, в основном, сводятся к простым вычислениям, проверке «сухого» теоретического материала по конкретным разделам и темам. Большинство задач не передает явную математическую модель, однако однозначно определяются связи между объектами и отношениями, что является совершенно оправданным на уроках математики. Задачи же более сложных типов используются, как правило, во внеурочной деятельности. Несмотря на то, что контекст задач довольно широк: и личные, и профессиональные, и научные, и социальные области применения, они испытывают дефицит содержательных моделей. Из всего сказанного, можно сделать вывод о том, что настоящих учебных пособий недостаточно для формирования функциональной грамотности. Однако после добавления к задачам преамбулы, сюжетной линии, специальных заданий они смогут раскрыться.

Математика – одна из базовых наук, которая интегрируется во все области деятельности человека. Международная концепция математической грамотности включает максимально широкий диапазон ситуаций, с которыми наиболее часто сталкиваются люди в XXI веке. Согласно обновленной концепции математической грамотности задания инструментария оценивания

относятся либо к математическим рассуждениям, либо к одному из трех процессов решения математических проблем: математическое формулирование ситуации, использование концепций, фактов, процессов и рассуждений и интерпретация применения и оценка математических результатов [1].

Оценка процесса формулирования ситуации математически показывает, насколько эффективно учащиеся способны распознавать и определять возможности использования математики в проблемных ситуациях, а затем обеспечивать необходимое математическое формулирование этой проблемы в математической форме.

Способность применения математики относится к тому, насколько хорошо учащиеся могут выполнять вычисления и манипуляции и применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты, чтобы прийти к решению проблемы, сформулированной математически. Эта деятельность включает выполнение математических процедур необходимых для получения результата. Например, выполнять действия с алгебраическими выражениями и уравнениями, анализировать информацию на математических диаграммах и графиках, работать с геометрическими формами в пространстве и т.д.

Процесс интерпретации и оценки связан со способностью учащегося эффективно размышлять над математическими решениями или выводами, интерпретировать их в контексте реальной проблемы и определять, являются ли результаты и выводы разумными и полезными. В частности, этот процесс интерпретации и оценки включает в себя такие действия как оценка разумности математического решения в контексте реальной проблемы, понимание того как реальный мир влияет на результаты и расчеты математической операции или модели с целью формирования суждений или выводов о необходимости применения методов коррекции и ограничении моделей используемых для решения проблемы.

Инструментарий по оценке математической грамотности может включать 2 типа заданий в зависимости от их формата: задания с выбором ответа и открытые задания.

Задания с выбором ответа, как правило, предоставляют 4-5 различных вариантов, из которых только один является единственно верным. Либо это задания, требующие найти верный ответ, используя дополнительные средства – таблицу, схему, текст и т.д. Встречается также вид заданий, предполагающий множественный выбор, это могут быть ответы на ряд вопросов, рассматривающиеся как единое целое, выбор нескольких позиций из определенного перечня, представленного в готовом виде либо в форме пропуска слов/словосочетаний.

Открытые задания предполагают ответ в свободной форме в письменном или устном виде, краткой или развернутой записи.

Задания ранжируют по уровню математической компетентности, выделяя три основных ранга: воспроизведение, установление связей, рассуждение.

Учащиеся, владеющие математическим аппаратом на приемлемом уровне, должны решать как минимум задания первых двух уровней.

Уровень воспроизведения подразумевает применение знаний и умений в стандартных, знакомых ситуациях и используется, преимущественно, для отработки навыков по определенным темам и разделам. Связь между объектами и отношениями определяется однозначно с прямым указанием в тексте задач. Основополагающим компонентом выступает заучивание формул, правил и их непосредственное использование в вычислениях.

На уровне установления связей сложность увеличивается. Предлагается не просто решить задачи по уже известным алгоритмам. В задание привносятся элементы «новизны» через изменение формулировки или добавления новой информации, требующей применение дополнительных знаний. В тоже время проблемная ситуация не сильно отличается от типичной задачи, в которой школьники свободно ориентируются. В большинстве случаев прямого указания на связь между объектами, процессами, явлениями и отношениями в тексте нет, на этом строится подготовительная работа к использованию репродуктивной деятельности обучающихся [2].

На последнем по сложности уровне рассуждения обучающиеся должны продуктивно строить репродуктивную деятельность. К инструментарию математического аппарата добавляются логика, интуиция, творчество, размышления. Важны умения синтезировать, интегрировать, обобщать материал из разных разделов для построения собственной стратегии решения. Умения аргументировать свои действия, обосновать выбор решения, интерпретировать результаты. В задаче требуется самостоятельно определить закономерность и связь между данными.

Пример заданий:

1. Задание: MP3-ПЛЕЕРЫ

Марина решила приобрести технику в магазине «Музыкальный город», позиции представлены на рисунке. Для оплаты всех трех приборов она насчитала сумму в 338 рублей.

Проверьте правильность вычислений Марины. В случае неверного ответа определите, какую из предложенных ошибок сделала девушка.

A. Она прибавила одну из цен дважды.

B. Она заменила одну из цен, поменяв цифры местами.

C. Она не набрала последнюю цифру в одной из цен.

D. Она вычла одну из цен вместо того, чтобы прибавить ее.

Ответ принимается

Код 1: В. Она заменила одну из цен, поменяв цифры местами.

Содержательная область: Количество

Контекст: Личностный

Мыслительный процесс: Применять математику

Тип вопроса: Задание с выбором ответа (единственный выбор)

2 Задание: БРАКОВАННЫЕ ПЛЕЕРЫ

Магазин «Музыкальный город» торгует двумя видами плееров: аудио и видео. В конце рабочего дня проводят проверку товаров, которые лежат на витрине. В случае обнаружения какого-либо дефекта витринный товар заменяют на новый со склада. А бракованный отправляется к производителю для дальнейшей реконструкции.

Следующая таблица отражает среднее количество плееров каждого типа, обнаруженных за день, и средняя доля неисправных плееров за день в процентах.

Тип плеера	Среднее количество витринных плееров	Доля дефектных плееров за день, в процентах
Видеоплееры	20	5
Аудиоплееры	50	4

Один из проверяющих менеджер утверждает следующее:

«В среднем количество видеоплееров, которые ежедневно отправляется на ремонт, превышает количество таких аудиоплееров».

Определите, прав ли менеджер и подтвердите свой ответ вычислениями.

Ответ принимается

Код 1: Верное объяснение неправоты менеджера.

Менеджер неправ: 5% от 20 – это 1, а 4% от 50 – это 2. В среднем 2 аудиоплеера подлежат ремонту, что превышает среднее количество неисправных видеоплееров.

Менеджер неправ: доля брака в видеоплеерах составляет 5%, что больше, чем доля брака в аудиоплеерах. Но за сутки производится 50 аудиоплееров, что превышает количество аудиоплееров в 2,5 раза, поэтому количество бракованных аудиоплееров будет больше.

Содержательная область: Неопределенность и данные

Контекст: Профессиональный

Мыслительный процесс: Интерпретировать и оценивать

Тип вопроса: Открытый ответ (развернутый)

Работы с текстом осуществляются в двух основных направлениях:

— работа с объяснительным текстом учебника;

— работа с текстом при решении математических задач.

Работая с текстом, важно смотреть «шире»: уметь подмечать детали, видеть недосказанное, сопоставлять с уже имеющимися фактами, извлекать дополнительную информацию, оценивать текст опираясь на раннее полученные знания и опыт.

Перед учителем встаёт задача научить обучающегося активно взаимодействовать с информацией, используя различные работы с учебным текстом:

1) приём восприятия текста;

2) приём преобразования текста;

3) приём самостоятельного конструирования текста.

Приёмы восприятия и преобразования текстов:

1. Графическая систематизация.

Перевод текстовой информации в графическую форму (схему, таблицу, диаграмму) способствует развитию базовых мыслительных операций, таких как анализ, синтез, сравнение, обобщение. Кроме того, одновременное использование словесно-символического, визуального и предметно-практического (в данном случае – двигательных ощущений при прорисовывании схем и таблиц) способствует более быстрому и качественному усвоению учебного материала. Этот приём является эффективным средством систематизации знаний (например, систематизирующих, сравнительных, обобщающих таблиц).

2. Работа с оглавлением учебника.

Этот приём рекомендуется использовать на заключительных этапах работы с главами учебника. Более эффективен следующий подход: сначала выбрать главы, в тексте которых может упоминаться определённый термин, и только их просмотреть внимательно. Выбор для конкретного термина подходящих глав учебника является очень полезным заданием. Его выполнение позволяет создать условия для установления связей внутри изученного материала, это даёт возможность формировать математические знания обучающихся в системе.

Поиск конкретного термина в тексте выбранной главы также представляет собой самостоятельный методический приём. Он способствует формированию у обучающихся умения осуществлять своеобразное «сканирование» текста: быстрый просмотр с узкой концентрацией внимания только заданной информации.

Тексты, с которыми встречаются учащиеся на уроках математики – не художественные тексты.

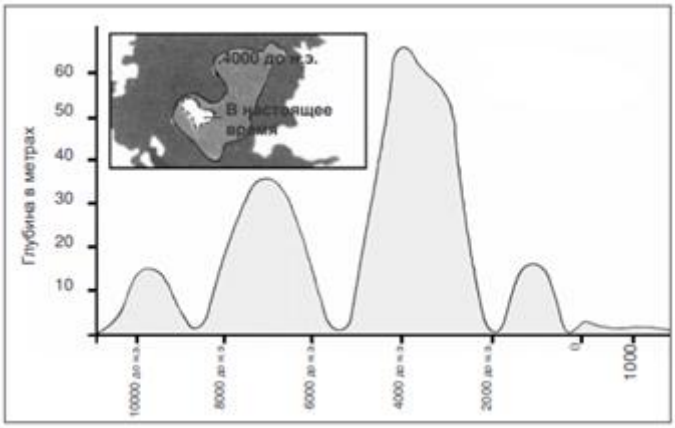
Текстовые задачи всегда относились к заданиям, наиболее сложным для овладения учащимися, поскольку требуют содержательного осмысления, поэтому для ее решения необходимо тщательное прочтение предлагаемого текста задачи. Чтобы чтение стало осмысленным, необходимо чтобы оно сопровождалось дополнительным заданием, например, выбором ключевых слов, формулировкой вопросов к задаче, для ответа на которые нужно использовать все имеющиеся данные, поэтапным заполнением таблицы или схемы. Данные приёмы развивают в ученике навык работы с письменным текстом, учат анализировать данные, логически структурировать информацию, выбирать главное, а также повышают качество учебной деятельности в целом.

Тексты могут быть сплошные – это чаще всего художественные тексты; не сплошные, т.е. содержащие таблицы, графики, диаграммы; смешанные тексты содержат как вербальные, так и не вербальные элементы; составные тексты – это несколько текстов, различных не только по содержанию, но и по форме.

Примеры заданий:

Задание: ОЗЕРО ВИКТОРИЯ

На графике продемонстрировано изменение уровня воды озера Виктория, расположенное в восточной части Центральной Африки и являющееся самым большим пресным водоемом на этом континенте. По мнению геологов, озеро пересыхало несколько раз за свою историю. В последний раз это явление произошло около 17.000 лет назад. Спустя 8.000 лет оно появилось вновь. На сегодняшний момент глубина данного озера такая же, как и в 400 лет до нашей эры.



Какова глубина озера Виктория на настоящий момент?

Вопрос 1

A. Около тридцати метров.
B. Около пятнадцати метров.
C. Около шестидесяти метров.
D. Оно полностью исчезло.
E. Данная информация не предоставлена.

Ответ принимается

Код 1: C. Около шестидесяти метров.

Тип текста: Несплошной текст

Контекст: Личностный/образовательный

Мыслительный процесс: Найти и извлечь информацию: Поиск и выделение важного фрагмента

Тип вопроса: Задание с выбором ответа (единственный выбор)

Вопрос 2

Какой примерно год соответствует начальной точке графика на рисунке?

Ответ принимается

Код 1: 11,000 лет до нашей эры / 11-ое тысячелетие до нашей эры (или приближенное значение между 10.500 и 12.000; или любое другое

свидетельство того, что обучающийся получил свой ответ, используя масштаб горизонтальной оси графика).

11,000

11,000 до нашей эры / 11-ое тысячелетие до нашей эры

10,500 до нашей эры

Незадолго до 10.000 лет до нашей эры

Около 12.000

Около 11.000 до нашей эры

Тип текста: Несплошной текст

Контекст: Личностный/образовательный

Мыслительный процесс: Найти и извлечь информацию: Поиск и выделение важного фрагмента

Тип вопроса: Открытый вопрос (краткий).

Формирование финансовой грамотности плавно проходит через весь курс обучения математике в средней школе:

I этап. Первое знакомство с данным разделом проходит в 5-6 классах при изучении темы «Понятие процента». Здесь обучающиеся учатся находить процент от числа и число по проценту, процентное отношение чисел; увеличение (уменьшение) числа на определенный процент.

II этап. Непосредственное решение несложных практических финансовых задач начинается в 6-7 классах. Встречаются задачи на умение планировать бюджет, рассчитывать налоги, кредиты, сравнивать прибыль при различных ставках вкладов и т.д.

III этап. В 8-9 классах происходит активное овладение финансовыми задачами при изучении темы о повышении или понижении как стоимости, так и процентной скидки указанного товара.

IV этап. Наконец, в 10-11 классах цикл задач по финансовой математике завершается темой «Простые и сложные проценты». В КИМах ЕГЭ содержится задание, определяющее умение работать со сложным процентом.

Линия финансовой грамотности проходит через весь цикл изучения математики в школе, т.к. по мере взросления обучающиеся все чаще сталкиваются с понятием процента в реальной жизни, что определенно демонстрирует практическую подоплеку данного раздела, повышает мотивацию к его изучению [3].

Примеры задач:

Задание: СТРАХОВАНИЕ МОТОЦИКЛА

В прошлом году Степан застраховал мотоцикл в страховой компании «БИ-страхование».

Полис страхования покрывает ущерб от несчастных случаев и кражи мотоцикла.

Степан планирует продлить страховку в компании «БИ-Страхование» в этом году. При этом некоторые факторы, которые могут повлиять на страхование мотоцикла, изменились.

Каким образом каждый из факторов, указанных в таблице может повлиять на стоимость страхового полиса мотоцикла Степана в этом году?

Для каждого из факторов обведите «Увеличит затраты», «Снизит стоимость страховки» или «Не повлияет на стоимость».

Фактор	**Как фактор повлияет на стоимость страхования?**
Сергей поменял свой старый мотоцикл на значительно более мощный мотоцикл	Увеличивает затраты / Снизит стоимость страховки/ Не повлияет на стоимость
Сергей перекрасил свой мотоцикл в другой цвет	Увеличивает затраты / Снизит стоимость страховки/ Не повлияет на стоимость
Степан был признан виновником двух дорожно-транспортных происшествий в прошлом году	Увеличивает затраты / Снизит стоимость страховки/ Не повлияет на стоимость

Ответ принимается

Код 1:Увеличит затраты – Не повлияет на стоимость страховки - Увеличит затраты

Содержательная область: Управление рисками

Контекст: Индивидуальный

Мыслительный процесс: Оценка финансовых проблем

Тип вопроса: Задание с выбором ответа (множественный выбор)

Задание: НА РЫНКЕ

На рынке помидоры можно купить килограммами или ящиками.

2,75 зеда за 1 кг

22 зеда за ящик 10 кг

Для некоторых людей покупка ящика помидоров может быть плохим финансовым решением.

Объясните, почему.

Ответ принимается

Код 1:Ответ, в котором говорится, что покупка помидоров по более низкой цене не всегда и не для всех может быть хорошим решением: одни не могут позволить себе высокую абсолютную стоимость покупки оптом, другим не нужно так много быстропортящегося товара.

Содержательная область: Деньги

Контекст: Дом и семья

Мыслительный процесс: Оценка финансовых ситуаций

Тип вопроса: Открытый вопрос (развернутый).

Открытые задания должны как можно больше соответствовать реальным проблем людей, с которыми обучающиеся сталкиваются. Следует обратить особое внимание на тот факт, что личность с нормальным и высоким коэффициентом интеллекта, но не обладающая высоким уровнем креативности, редко достигает большого успеха даже при полном владении управленческими и профессиональными технологиями. Поэтому на сегодняшний день остро встает вопрос развития креативного мышления у подрастающего поколения. Без осознания законов дидактического воздействия на личность, без развития творческой мысли, полного восприятия мира трудно воспитать гармонично развитую личность.

Таким образом, креативное мышление определяется как процесс приема, смысловой переработки, сохранения полученных знаний и применения их в новых ситуациях, при решении практических и теоретических задач, т.е., эти знания используются в форме умения и на их основе решаются новые, оригинальные задачи**.**

Методические приемы для развития критического мышления, включающие в себя групповую работу, моделирование учебного материала, ролевые игры, дискуссии, индивидуальные и групповые проекты, способствуют приобретению знаний, обеспечивают более глубокое усвоение содержания, повышают интерес учеников к предмету, развивают социальные и индивидуальные навыки.

Список литературы

1. Колобов А.Н., Решение задач повышенной трудности в курсе математики средней школы. / А.Н. Колобов // Мир науки, культуры, образования. Международный научный журнал. - 2024 г.- №5. - С. 44-46.

2. Колобов А.Н., Математическая логика на современном этапе образования. / А.Н. Колобов // Мир науки, культуры, образования. Международный научный журнал. - 2024 г.- №4. - С. 236-238.

3. Колобов А.Н., Математические задачи содержащие экономический смысл. / В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2024. С. 1459-1465.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Колобов А.Н., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный педагогический университет»

Согласно новой концепции ФГОС основной задачей современной школы является не получение академической составляющей образования, а развитие когнитивного компонента школьников и умений применять фундаментальные основы дисциплин в жизненных реалиях. Такой подход разделяет и мировое образовательно сообщество. Активно входит в обиход новое понятие «функциональная грамотность», компонентом которой является математическая грамотность.

Действительно, основной вопрос, волнующий школьников на уроках математики, это применение изученного в школе в реальной жизни. Обучающиеся не всегда способны увидеть необходимость овладения конкретным знанием, связать его с другими дисциплинами, понять его природу и глубину. Обязательно важно отвечать на это «жалобное» зачем демонстрацией применения математических основ не только на страницах школьных учебников, но и в ситуациях близких к реальным.

Существуют специальные международные исследования, проверяющие способности обучающихся использовать свой академический потенциал в различных сферах деятельности (личной, школьной, социальной и т.д.), такие, как например, PISA. Россия наряду с другими странами принимает в них участие. Однако высоких результатов нам показать еще не довелось, что является своеобразным показателем качества российского образования и вызывает широкую дискуссию в обществе.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к индивиду для становления успешной состоявшейся личности, считается формирование качеств конкурентоспособного субъекта или мягких навыков. «Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений». На развитие таких способностей влияет множество факторов, в том числе, в рамках школьных учебных предметов, и математика [1].

Математика является одной из составляющих мирового научно-технического прогресса. В этой связи нельзя недооценивать ее роль в современном информационном обществе, где школьное математическое образование становится одним из факторов адаптации человека к нынешним реалиям.

К структурным компонентам функциональной грамотности относят:

- математическую грамотность;

- читательскую грамотность;
- естественнонаучную грамотность;
- финансовую грамотность;
- глобальные компетенции;
- креативное мышление.

Математическая грамотность – это способность человека рассуждать математически, а также формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в различных контекстах реального мира. Она помогает людям понять роль математики в мире, уметь рассуждать математически и использовать соответствующие знания для удовлетворения своих потребностей во всех необходимых сферах.

Успешное овладение математической грамотностью позволит школьникам выполнять ряд действий: уметь использовать знания математического содержания, распознавать математическую природу ситуации реального мира; формулировать их математически с соответствующей терминологией; преобразовывать их от неоднозначности к четко определенной математической проблеме с применением математических рассуждений.

Достижение учащимися математической грамотности оценивается на уровне:

– мыслительных процессов;

– предметного содержания;

– контекстных категорий реального мира.

В качестве категорий реального мира подразумевают различные сферы жизни человека, необходимые для успешного существования в социуме (личная, школьная, профессиональная, общественная и т.д.). При таком подходе недостаточно иметь значительный объем теоретических знаний по математике, уметь решать стандартные и алгоритмические задачи. Важно уметь применять свой академический потенциал, интуицию для интерпретации и решения нешаблонной ситуации.

Потребность в информации стремительно растет. Современный школьник должен владеть информационной культурой: уметь свободно ориентироваться в потоках информации, общаться, сотрудничать, осознавать свою нужду в информации, эффективно решать учебные и познавательные задачи в процессе жизнедеятельности. Эти важнейшие умения станут доступны ученикам при условии овладения ими читательской грамотностью.

Обучение чтению – это вопрос, который всегда интенсивно обсуждается. Ведь чтение расширяет сознание, развивает мышление и воображение. Не всякий умеющий читать, может грамотно ее проанализировать, строить на ее основе суждения, строить логические цепочки. Вопрос стоит наиболее остро особенно сейчас, когда получить информацию не составляет никакого труда, она в избытке на всех возможных платформах, к сожалению, не всегда достоверная и надежная. Поэтому особое значение придают умениям отбирать нужную информацию, работать с ней. Это становится одним из критериев

определения готовности к жизни в современном обществе, саморазвитию и самообразованию в дальнейшем.

Работая с текстом, важно смотреть «шире»: уметь подмечать детали, видеть недосказанное, сопоставлять с уже имеющимися фактами, извлекать дополнительную информацию, оценивать чтиво опираясь на раннее полученные знания и опыт.

Не менее важным компонентом функциональной грамотности в условиях рыночной экономики и технологического прогресса становится финансовая грамотность. Заключается она в понимании основных финансовых процессов, явлений и использование этой информации для принятия разумных решений, касающихся финансовых инструментов, сбережений, рациональных трат, планирования бюджета [2].

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Сформировать естественнонаучную грамотность невозможно в рамках одного школьного предмета. Цикл естественнонаучных предметов охватывает большое количество дисциплин (математика, физика, биология, география, химия и т.д.), которые прекрасно интегрируются друг в друга и только в совокупности могут демонстрировать целостную картину мира.

В рамках естественнонаучной грамотности формируются компетенции процедурного знания – знания методы научного познания, стандартные исследовательские процедуры.

Естественно-грамотный человек может, оперируя научными терминами, процессами и доказательствами, описать явление, понимать процедуру проведения и основные особенности исследования, синтезировать и интегрировать данные.

Человек живет в бесконечном потоке информации, постоянно подвергается давлению со стороны общества. Что говорит о необходимости в развитии таких умений, как управление своим поведением, открытость к новому, его эмоциональное восприятие, осведомленность о глобальных тенденциях развития, их принятие. Справиться в таком случае поможет овладение глобальными компетенциями, которые будут способствовать гармоничной жизни в многокультурном сообществе, позволят адаптироваться и уверенно себя чувствовать на постоянно изменяющемся рынке труда, эффективно и ответственно использовать современные медиаплатформы, ощущать ответственность за развитие международного сообщества.

В стенах школы развивать глобальные компетенции можно, организовывая мероприятия интересного, творческого формата, не прибегая к формализму. На уроках педагогам в этом поможет умение «раскручивать» программный материал в проектную (исследовательскую) деятельность и нетрадиционное проведение занятия (диспуты, споры, круглые столы).

Реалии современной жизни таковы, что порой перед нами ставят вопросы, правильного ответа на которые просто нет. И тогда требуется посмотреть на ситуацию под разными углами. Креативное мышление помогает быстро реагировать на любую проблему и находить нестандартные пути выхода из сложных ситуаций. Оно требуется не только людям творческих профессий — креативность с успехом можно применять для решения самых разных повседневных задач. Основным инструментом здесь выступает мыслительная деятельность обучающихся, именно на ее развитие направлены основные способы формирования данного компонента функциональной грамотности.

Необходимо постоянно ставить перед учениками задачи, требующие поиска новых путей решения за неимением таковых на уже достигнутом уровне развития, превышающие возможности обучающихся, пробуждающие их интерес, тягу к неизведанному, самостоятельность и открытость всему новому. В результате вершиной такого пути станет креативное творческое мышление обучающихся.

Педагогу нужно приложить усилия для поддержания интереса к математике у школьников: разрабатывать нетрадиционные форматы уроков (постановка проблемного, творческого вопроса или ситуации), прививать навыки проектной и исследовательской работ (опирающиеся на приемы дедукции, индукции, синтеза, анализа, сравнение, обобщение и т.д.), демонстрировать практическую сторону получаемых знаний в самых разных проявлениях.

Содержание математической программы позволяет нашим ученикам решать задачи, предоставленные исследованием PISA. Российским школьникам не хватает прикладного компонента в обучении математике.

Для решения данной проблемы в 2012 г. была принята концепция, согласно которой задачей школы стало формирование у обучающихся опыта самостоятельной работы и системы УУД. Для реализации проекта к системно-деятельностному подходу рекомендуют привлечь компетентностный.

Работа по новым направлениям велась до следующего цикла проверки. Однако результаты труда по математической грамотности еще не успели реализоваться. В 2018 г. позиция российских школьников в рейтинге PISA уступила своему предыдущему положению. Страны-участницы исследования, которые в 2012 г. находились на приблизительно одинаковом уровне с Россией, смогли за трехгодичный период ощутимо улучшить свои результаты (табл. 1).

Напрашивается вывод о несоответствии развития российского математического образования с темпами мирового продвижения. Отечественные школьники все также затрудняются использовать теорию на практике. А значит, новые приоритеты в образовании не были реализованы на практике.

Таблица 1 Средние результаты пяти стран по математической грамотности

Страны	Венгрия	Германия	Латвия	Польша	Россия
PISA-2015	488	490	463	470	490
PISA-2018	491	504	486	495	488

Участие в исследовании дало почву для размышлений. Проанализировав результаты, удалось выявить ряд проблем в отечественном математическом образовании как с усвоением определенных тем с прикладным значением (проценты, площади, графики, пропорциональность и др.), так и с реализацией новой концепцией. Школьникам с целью повышения математической грамотности не достает практической и прикладной ориентации обучения на практике, что связано с нехваткой методического сопровождения компетентностного подхода учителей в школе.

Уже в следующем цикле исследования 2021 г. удалось «пожать плоды» проделанной работы. Средний результат Российской Федерации достиг отметки в 498 баллов. Очевидно, выбранная стратегия стала верным ориентиром на пути к получению качественного математического образования. Но работа еще не окончена, новая концепция не укрепилась окончательно, т.к. 19% тестируемых в исследовании PISA не смогли преодолеть пороговое значение.

Совершенствование математического образования в России продолжается. Задачи прикладного содержания нужно активно внедрять в курс математики, начиная с начальной школы и 5-6 классов, а также вводить элементы наглядной геометрии. Особое внимание сейчас уделяют преподаванию раздела вероятности и статистики, который имеет широкое практическое применение в повседневной жизни. Его изучение решено начать в 7 классе и вести линию вплоть до 9.

Анализируя задания математической грамотности по содержательным областям, можно прийти к следующим выводам:

«Пространство и форма». В разделе геометрии, а именно, наглядное представление геометрических фигур в пространстве успехов достигли около 70% учащихся. Они смогли соотнести фигуры с реальными объектами и их распознать. Приступить к заданию смогли большинство обучающихся 95,8%. Гораздо сложнее для школьников стало задание с нахождением периметра нешаблонной фигуры и оцениванием реальности выдаваемого ответа. Только 25% успешно справились с данными заданиями.

«Изменение и зависимости». Задания данной группы показали отсутствие навыков анализа, установления зависимостей между объектами и их отношениями, определения уровня математизации задачи у 70% школьников из 93,7%, приступивших к выполнению.

«Количество». Область данных задач включает вопросы, связанные с числами и величинами. Основное затруднение возникло при выборе алгоритма

решения, формулировке и моделирования условия. Только 60% учащихся из 97,9%, успешно справились с практико-ориентированными задачами.

«Неопределённость». По результатам исследования было выявлено, что умение работать с информацией развито у более половины исследуемых. Сюда отнесли чтение графиков и таблиц, взаимосвязь между вопросом и условием задачи. Справились 58,4% учащихся из 95,4%, выбравших эти задания.

Блок заданий, связанных с текстовыми задачами, вызвал значительные затруднения у 40% обучающихся. Это тревожный сигнал, свидетельствующий о неспособности обучающихся решать практические и прикладные задачи. То же самое можно сказать о геометрическом блоке задач. При изменении привычных фигур на нестандартные, обычные манипуляции вызвали у детей ряд вопросов.

Требуется скорректировать маршрут обучения, «разбавив» математический материал с привычными задачами из учебника «свежими» проблемами, отражающими реальные процессы и явления в нашей жизни [3].

По результатам исследования можно сделать вывод о сформировавшейся системе УУД по категориям:

Познавательная деятельность: около двух третьих участников владеют основными методами познания – синтез, анализ, обобщение, наблюдение и т.д. Могут определять связи между объектами и отношениями, выполнять операции сравнения, ранжирования, сопоставления по конкретным параметрам, выделять очередность действий.

Коммуникативная деятельность: более половины тестируемых успешно владеют навыками читательской грамотности: осмысленное чтение, выделение условий и проблемы задачи, анализ ситуации, составление плана решения, его аргументация, ведение диалогической и монологической речью, формулирование вывода и ответа на вопрос задачи с использованием вспомогательных средств (схем, таблиц и т.д.) в соответствии с требованиями текста.

Рефлексивная деятельность: абсолютное большинство участников проверки организовывают свою учебную деятельность самостоятельно, т.е. находятся в постоянном процессе самоанализа. Для этого они контролируют свою деятельность, владеют навыками ее планирования, определяют оптимальные способы достижения цели, продумывают возможные последствия, рационально оценивают свои действия и принимают конструктивную критику.

Показатели сформированных компетенций, необходимых для жизни в современном обществе находятся в прямой зависимости от сформировавшегося аппарата функциональной грамотности. По данным исследования, можно выделить три уровня овладения математической грамотностью.

Низкий уровень показали 20% тестируемых. У них возникли сложности с выполнением стандартных процедур: извлечением и анализом информации, выполнением арифметический действий, сопоставлением объектов и отношений в прямой взаимосвязи, применение математического аппарата в

шаблонной ситуации, формулированием ответа и обоснованием решения. В эту выборку попали обучающиеся, у которых отсутствуют развитые навыки рефлексивной деятельности, т.е. самоконтроля. К типичным ошибкам отнесли неумение проводить проверку собственных вычислений, неверное формулирование в устной и письменной форме условия задачи, а, следовательно, и интерпретировать результаты, неуверенное владение арифметическим способом решения.

В группе со средним уровнем овладения математической грамотностью оказалась большая часть участников – 45%. Представители данной категории продемонстрировали освоение базового комплекса необходимых умений и навыков. Это, в первую очередь, владение методами познания, определение последовательности действий, приводящих к результату, их разъяснение и аргументация. Умение перефразировать при необходимости свои решения, использовать навыки самоконтроля и саморегуляции. К типичным недочетам участников среднего уровня относят проблемы с выбором стратегии решения, которые связывают с умением рассуждать и применять математический аппарат для решения практико-ориентированных «реальных» задач.

Высокий уровень владения математической грамотностью продемонстрировали 35% тестируемых. Они успешно выстраивают алгоритм работы с «реальными» проблемными ситуациями, связывая его с различными аспектами окружающей жизни, выстраивают логические цепочки, предвидят разные варианты развития событий, корректно оценивают риски и выбирают стратегию решения. Показывают полное овладение навыками рассуждения, методами анализа, отбора, дедукции, индукции, сравнения и т.д.

Благодаря данным, полученным из этого исследования, становятся очевидна связь между сформированными компетенциями УУД и аппаратом функциональной математической грамотности. Развитие одних навыков и умений влияют на становление других, образуя замкнутый круг. Что вполне логично, учитывая цели, которые преследует образование.

Тестирование можно считать пробным, для получения объективных результатов работу в этом направлении следует продолжить. Однако уже сейчас можно судить об образовавшемся уровне математической грамотности, который считается приемлемым для дальнейшего успешного продолжения обучения.

Чтобы снизить показатели низкого овладения математической грамотностью необходимо скорректировать программу преподавания, работа по этому вопросу активно ведется и уже приняты определенные меры. Согласно ФГОС третьего поколения упор делается на работу с текстовыми задачами, расширение предметного содержания за счет включения в процесс обучения нестандартных задач, требующих осмысленного решения, а не действий по шаблону и алгоритму.

Список литературы

1. Колобов А.Н., Решение задач повышенной трудности в курсе математики средней школы. / А.Н. Колобов // Мир науки, культуры, образования. Международный научный журнал. - 2024 г.- №5. - С. 44-46.

2. Колобов А.Н., Математическая логика на современном этапе образования. / А.Н. Колобов // Мир науки, культуры, образования. Международный научный журнал. - 2024 г.- №4. - С. 236-238.

3. Колобов А.Н., Значимость математико-экономических задач в образовании. / В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2024. С. 1447-1450.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

Копанев С.Е., Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты имеет большое значение. Это связано с возрастанием угроз безопасности, с возрастающей степенью критичностью и их масштабностью, а следовательно, с увеличение количества утечек информации на рисунке 1 представлено количество утечек информации в России за период с 2022 по 2024 годы.

Рисунок 1 – Количество утечек информации в России [3]

Происходит увеличение случаев хищения информации и технических средств, уничтожение вещественных носителей, нарушители используют новые технологии для планирования и осуществление атак, в последние годы все чаще наблюдаются угрозы со стороны террористических группировок, что требует особого внимания к физической безопасности. По статистике утечки информации зачастую возникают из-за внешних нарушителей, и физическая защита на объекте поможет сократить количество таких утечек со стороны внешнего нарушителя.

Таким образом, задача защиты информации от утечек информации, обусловленных несанкционированным доступом нарушителей, является актуальной.

Был проведен обзор научно-технической и патентной литературы по этой теме. В работах анализируют модели количественной и качественной оценки эффективности систем безопасности объектов различной ведомственной

принадлежности, предлагая использовать математическое моделирование и информационные системы для повышения уровня защищенности. [4] Также разрабатывает метод оценки эффективности физической защиты информации критически важных объектов на основе марковских цепей, декомпозируя сложные задачи на простые подзадачи. [5] Патент описывает способ оценки уровня защищенности охраняемой территории с использованием компьютерного моделирования и визуальной оценки уровня защищенности. [6] Другие авторы предлагают метод оценки защищенности объектов с использованием адаптированного алгоритма Дейкстры для поиска маршрутов проникновения нарушителя. А также предлагается универсальный метод экономической оценки уровня защищенности объектов, основанный на ранжировании угроз и оценке ущерба. [7]

Оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты включает несколько ключевых критериев:

– Соответствии системы защиты требованиям НПА;

– количество перекрытых угроз.

Оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты включает комплекс методов анализа и оценки эффективности применяемых мер безопасности. Несколько основных подходов и методов:

– анализ риска - метод предполагает оценку потенциальных угроз объекту и определение вероятности их реализации. Анализ риска помогает выявить слабые места в системе защиты и разработать стратегии по их устранению;

– моделирование сценариев атак - предусматривает создание моделей различных сценариев нападения на объект с целью выявления наиболее вероятных путей проникновения и слабых мест в защите. На основе этих сценариев разрабатываются рекомендации по улучшению защитных мер;

– оценка эффективности систем обнаружения и реагирования - способность систем обнаружения (например, датчиков движения, тепловых сенсоров) своевременно обнаруживать угрозу, а также скорость и адекватность реакции сил охраны на сигнал тревоги.

Модель оценки уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты, представленная в виде IDEF декомпозиции на рисунке 2.

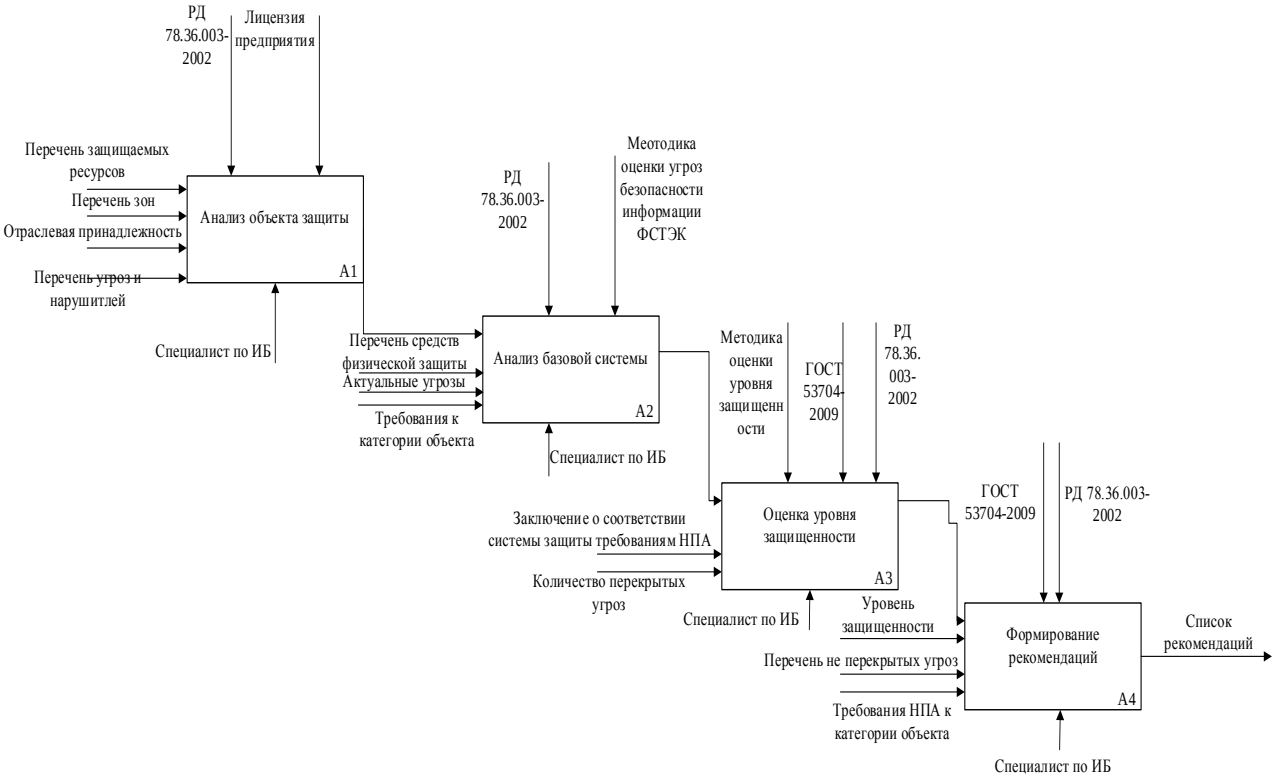


Рисунок 2 – IDEF декомпозиция модели оценки уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты

Последовательность действий в процессе оценки степени защищенности объекта информатизации техническими средствами физической защиты включает следующие этапы:

- этап 1. Анализ объекта защиты. На данном этапе происходит первичное ознакомление с объектом, чтобы понять его перечень защищаемых ресурсов, перечень зон, отраслевую принадлежность и на основе этих данных получить категорию объекта;
- этап 2. Построение модели угроз безопасности. После того как собрана информация об объекте, начинается построение модели угроз. Угрозы могут быть внутренними (например, кражи со стороны сотрудников) и внешними (терроризм, вандализм). Модель угроз описывает возможные источники атак, их цели, методы воздействия и уязвимости системы, которые могут быть использованы злоумышленниками для достижения своих целей. Рассмотрим этот процесс подробнее [1];
- этап 3. Анализ базовой системы защиты. На данном этапе необходимо проанализировать существующею систему безопасности и составить заключение о соответствии системы защиты требованиям НПА;
- этап 4. Оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты. На данном этапе будет составлять оценка защищенности на основе заключения о соответствии системы защиты требованиям НПА и количестве перекрытых угроз;

- этап 5. Формирование рекомендаций по повышению уровня защищенности. Данные этап предполагает предоставление рекомендаций для устранения угроз, а также оценку эффективности данных рекомендаций [2].

На таблице 2 представлены этапы оценки уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты с указанием входных и выходных данных для каждого этапа.

Таблица 1 - Этапы оценки уровня защищенности объекта

Этап	Входные данные	Выходные данные
Анализ объекта защиты	Перечень защищаемых ресурсов, перечень зон по условиям доступа, отраслевая принадлежность, вид и масштаб ущерба	Категория объекта по уровню важности, категория информации, ценность активов
Построение модели угроз безопасности	Перечень угроз, перечень уязвимостей, перечень нарушителей, перечень негативных последствий	Перечень актуальных угроз, перечень актуальных нарушителей
Анализ базовой системы защиты	Перечень средств физической защиты, требования к категории объекта, перечень актуальных угроз	Заключение о соответствии системы защиты требованиям НПА, количество перекрытых угроз
Оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты	Заключение о соответствии системы защиты требованиям НПА, количество перекрытых угроз	Уровень защищенности: высокий, средний, низкий
Формирование рекомендаций по повышению уровня защищенности	Уровень защищенности, перечень не перекрытых угроз, требования НПА к категории объекта	Рекомендации по устранению угроз, оценка эффективности предлагаемых мер

Оценка уровня защищенности объекта с помощью технических средств физической защиты является сложным и многогранным процессом. Он включает анализ угроз, инвентаризацию имеющихся средств защиты, выявление критически важных зон, моделирование сценариев атак и расчет общего уровня защищенности. Эффективная система физической защиты должна учитывать все эти аспекты и обеспечивать баланс между затратами на реализацию мер безопасности и уровнем риска. Автоматизированная оценка уровня защищенности объекта техническими средствами физической защиты с

помощью специализированного программного обеспечения является мощным инструментом для повышения эффективности и надежности системы безопасности. Она позволяет оперативно получать точные данные, минимизировать ошибки, выявить недостатки в системе защиты и обеспечивать комплексный подход к защите объекта.

Список литературы

1. Бурькова, Е. В. Метод автоматизированной оценки актуальности угроз безопасности информационных систем / Е. В. Бурькова // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: сб. материалов IX Всерос. конф. с междунар. участием, Оренбург: ОГУ,2019. - С. 144-149.

2. Бурькова Е.В. Прикладная программа оценки физической защищенности объекта на основе логико-вероятностного подхода / Е.В. Бурькова, Д.А. Гайфулина, Э.Р. Хакимова // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании. сборник статей VI Международной научно-практической конференции. 2016. С. 10-14.

3. Утечки информации в мире и России за первое полугодие 2024 [Электронный ресурс] : Режим доступа: Утечки информации в мире и России за первое полугодие 2024 года– 5.11.2024

4. Жилин, Р. А. Модели оценки эффективности функционирования систем безопасности объектов различной ведомственной принадлежности / Р. А. Жилин, А. В. Мельников, В. И. Сумин // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2023. – № 3. – С. 82-90. – EDN HCXVPL.

5. Костин, В. Н. Оценка эффективности физической защиты информации критически важных объектов на основе марковских цепей / В. Н. Костин // Информационные технологии. – 2019. – Т. 25, № 12. – С. 757-765. – DOI 10.17587/it.25.757-765. – EDN OIPODY.

6. Патент № 2719506 C1 Российская Федерация, МПК G06F 17/00, G08B 13/00. Способ оценки уровня защищенности охраняемой территории от угроз проникновения нарушителей : № 2019129223 : заявл. 16.09.2019 : опубл. 20.04.2020 / В. А. Первунинских, А. В. Прыщак, С. Ю. Быстров, В. Э. Иванов ; заявитель Акционерное общество "Федеральный научно-производственный центр "Производственное объединение "Старт" им. М.В. Проценко" (АО "ФНПЦ ПО "Старт" им. М.В. Проценко"). – EDN COFXTA.

7. Тарасов, А. Д. Метод оценки защищенности объекта / А. Д. Тарасов, О. В. Антонова, С. В. Снеткова // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летнему юбилею начала освоения целинных и залежных земель в Оренбургской области, Оренбург, 02 февраля 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Перо", 2024. – С. 927-931. – EDN UAQBLC.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЛЕСОВ НА ЗАТРАТЫ НА ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Корнейченко Е.Н., канд. экон. наук, доцент, Дусаев И.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последние десятилетия возрос интерес к анализу взаимосвязей между природными экосистемами и экономическими процессами. Так, например, леса, благодаря своим фильтрующим свойствам, могут улучшать качество воды, что ведет к снижению затрат на её очистку и тем самым представляет интерес для большого круга реальных экономических агентов. Применение математического моделирования, в частности, методов и моделей эконометрики, в том числе пространственной, дает возможность количественно определить, как именно изменения в землепользовании могут повлиять на экономические показатели, связанные с водоснабжением [1-13].

Для изучения воздействия лесного землепользования на затраты на водоснабжение используется ряд математических моделей, которые позволяют оценить пространственные зависимости, влияющие на стоимость водных ресурсов.

В модели затрат определяется взаимосвязь между качеством воды, землепользованием и затратами на водоснабжение. Базовая модель затрат имеет вид (1):

$$C_i = C\left(V_i, q_i, X_i, \varepsilon_{ci}, V_{n(i)}, q_{n(i)}, X_{n(i)}, \varepsilon_{cn(i)}\right) \quad (1)$$

где C_i — затраты на водоснабжение для службы i;

V_i — объём воды, подаваемый службой i;

q_i — качество воды;

X_i— характеристики службы (например, число пользователей, количество муниципалитетов);

$V_{n(i)}, q_{n(i)}, X_{n(i)}$ — аналогичные характеристики для соседних служб;

ε_{ci} — стохастические возмущения.

Качество воды q_i в свою очередь зависит от землепользования L_i и параметров соседних районов $L_{n(i)}$ (2):

$$q_i = q\left(L_i, \varepsilon_{qi}, L_{n(i)}, \varepsilon_{qn(i)}\right) \quad (2)$$

Подставляя зависимость для качества воды (2) в базовую модель затрат (1), получают сокращённую форму модели затрат (3):

$$C_i = C\left(V_i, L_i, X_i, \varepsilon_i, V_{n(i)}, L_{n(i)}, X_{n(i)}, \varepsilon_{n(i)}\right) \quad (3)$$

Для учёта пространственной зависимости применяются пространственные эконометрические модели, которые учитывают влияние на исследуемый показатель характеристик соседних с ним объектов (служб, зон, районов) [13-15]. Основное уравнение пространственной регрессии в матричной форме имеет вид (4)-(5):

$$P = X\beta + L\gamma + W_1 Z\delta + \varepsilon \quad (4)$$
$$\varepsilon = \lambda W_2 \varepsilon + u \quad (5)$$

где P – цена воды;
X, L, Z – объясняющие переменные;
W_1, W_2 – матрицы пространственных весов;
ε – стохастические возмущения.

Для оценки параметров модели (4)-(5) используются методы инструментальных переменных (IV) и обобщённый метод моментов (GMM) в три этапа [16]:

1. Оценка модели с помощью двухшагового метода наименьших квадратов без учёта пространственной автокорреляции.
2. Оценка пространственного параметра λ и дисперсии σ^2 с помощью обобщенного метода моментов
3. Трансформация модели с учётом пространственной зависимости и окончательная оценка параметров.

В качестве матриц пространственных весов могут выступать матрицы смежности, матрицы обратных расстояний и др.

В моделях ценообразования моделируется цена на воду в рамках муниципального или частного режимов управления водоснабжением. Муниципальные службы водоснабжения используют модель средневзвешенной цены, где стоимость равна средним затратам (6):

$$P_i = AC\left(V_i, L_i, X_i, \varepsilon_i, V_{n(i)}, L_{n(i)}, X_{n(i)}, \varepsilon_{n(i)}\right) \quad (6)$$

Для частных операторов цена основывается на предельных затратах и включает дополнительную информационную ренту (7):

$$P_i = MC\left(V_i, L_i, X_i, \varepsilon_i, V_{n(i)}, L_{n(i)}, X_{n(i)}, \varepsilon_{n(i)}\right) + R \quad (7)$$

где MC — предельные затраты; R — информационная рента, связанная с управлением.

Эти модели позволяют сравнить эффективность различных режимов управления и выявить факторы, влияющие на стоимость воды. Конкретный вид функций, использующихся в (1)-(7), и состав переменных определяется исследователем. Так, например, в [13], где изучалось влияние лесного землепользования на стоимость обеспечения питьевой водой с акцентом на то, как площадь лесов в зоне водоснабжения и на прилегающих территориях снижает затраты на очистку воды, улучшая её качество, использовалась модель затрат, которая учитывала как локальные, так и пространственные факторы, влияющие на стоимость водоснабжения. Стоимость водоснабжения моделировалась как функция качества сырой воды, характеристик водоснабжающей службы и пространственных взаимодействий между соседними службами. В качестве независимых переменных учитывались:

FOREST: доля лесных земель в зоне водоснабжения.

AGRI: доля сельскохозяйственных земель.

URBAN: доля городских территорий.

OTHER: доля других земель (луга, болота, озёра и реки).

WATER: объём поставленной питьевой воды (в $м^3$).

USER: количество пользователей, подключённых к сети водоснабжения.

DENSITY: плотность пользователей (количество пользователей на $км^2$).

DELEG: фиктивная переменная, указывающая на частное управление службой (1 — частное, 0 — публичное).

MUNICIP: количество муниципалитетов, обслуживаемых службой.

INTAKE: количество источников водозабора.

ALT_DIF: разница в высоте между муниципалитетом и источниками водозабора.

DRILL, WELL, SOURCE: фиктивные переменные, указывающие на тип водозабора (скважина, колодец, источник).

Результаты исследования показали, что увеличение доли лесных земель в зоне водоснабжения и на прилегающих территориях приводит к значительному снижению затрат на водоснабжение. Это связано с улучшением качества воды, что снижает необходимость в дорогостоящей очистке. Экономическая ценность экологической услуги лесов оценивается в 138 евро за гектар в год, если лес заменяет сельскохозяйственные земли, и 99 евро за гектар, если лес заменяет другие не загрязняющие виды землепользования. Сельскохозяйственные земли, напротив, увеличивают затраты на водоснабжение из-за загрязнения воды нитратами и пестицидами. Кроме того, обнаружено, что стоимость водоснабжения в одной водоснабжающей службе может зависеть от спроса на воду и качества ресурсов в соседних службах, что подтверждает важность учёта пространственных взаимодействий при анализе затрат на водоснабжение. Этот пример подчеркивает значимость применения эконометрических моделей для решения актуальных экологических и экономических задач, таких как оптимизация затрат на коммунальные услуги в условиях изменения природных ресурсов.

Учитывая успешное применение модели в европейских условиях, возникает вопрос: насколько подобное исследование может быть полезным и применимым в условиях регионов Российской Федерации?

Проведение исследования влияния лесного землепользования на стоимость водоснабжения в условиях регионов РФ возможно, но требует учёта местных особенностей. Россия обладает огромными лесными ресурсами, однако их распределение на территории страны неравномерно. Это влияет на возможность применения модели в разных частях страны.

Для исследования потребуются данные о землепользовании, которые можно получить из Государственного лесного реестра, а также информация о качестве воды и затратах на водоснабжение, доступная через Росводресурсы или региональные водоканалы.

Учёт пространственных взаимодействий между водоснабжающими службами является ключевым аспектом. В России многие водоканалы обслуживают несколько муниципалитетов, что требует использования геоинформационных систем и пространственных эконометрических моделей. Особое внимание следует уделить регионам с трансграничными водными ресурсами.

Экономическая оценка экологических услуг лесов в России может показать, сколько средств можно сэкономить на очистке воды за счёт увеличения площади лесов. Примеры регионов, где такое исследование может быть особенно полезным, включают Сибирь и Дальний Восток (огромные лесные ресурсы, но проблемы загрязнения воды), Центральную Россию (фрагментированные леса и сельскохозяйственное загрязнение) и Северо-Западный федеральный округ (богатые лесами и водными ресурсами, но проблемы промышленного загрязнения).

Таким образом, проведение исследования на основе описанного математического инструментария в условиях регионов РФ не только возможно, но и актуально. Однако для его успешной реализации необходимо учитывать специфику местных условий, включая пространственное распределение лесов, качество воды и управление ресурсами. Результаты такого исследования могут стать основой для разработки региональной экологической политики.

Список литературы

1. Abildtrup, J., Strange, N. The option value of non-contaminated forest watersheds // Forest Policy and Economics. – 2000. – Vol. 1. – P. 115–125.

2. Ernst, C., Gullick, R., Nixon, K. Protecting the source – conserving forests to protect water // American Water Works Association. – 2004. – Vol. 30, № 5. – P. 3–7.

3. Willis, K. Benefits and costs of forests to water supply and water quality. – Edinburgh: Forestry Commission, 2002. – 24 p.

4. Hasic, L., Wu, J.J. Land use and watershed health in the United States // Land Economics. – 2006. – Vol. 62, № 2. – P. 214–239.

5. Langpap, C., Hascic, I., Wu, J.J. Protecting watershed ecosystems through targeted local land use policies // American Journal of Agricultural Economics. – 2008. – Vol. 90, № 3. – P. 684–700.

6. Biao, Z., Wenhui, L., Gaodi, X., Yu, X. Water conservation of forest ecosystem in Beijing and its value // Ecological Economics. – 2010. – Vol. 69. – P. 1416–1426.

7. Nuñez, D., Nahuelhual, L., Oyarzún, C. Forests and water: the value of native temperate forests in supplying water for human consumption // Ecological Economics. – 2006. – Vol. 58. – P. 606–616.

8. Pattanayak, S.K., Butry, D.T. Spatial complementarity of forests and farms: accounting for ecosystem services // American Journal of Agricultural Economics. – 2005. – Vol. 87. – P. 995–1008.

9. Jussy, J.H., Koerner, W., Dambrine, E., Dupouey, J.-L., Benoît, M. Influence of former agricultural land use on net nitrate production in forest soils // European Journal of Soil Science. – 2002. – Vol. 53. – P. 367–374.

10. Wu, J., Segerson, K. The impact of policies and land characteristics on potential groundwater pollution in Wisconsin // American Journal of Agricultural Economics. – 1995. – Vol. 77, № 4. – P. 1033–1047.

11. Garcia, S., Thomas, A. The structure of municipal water supply costs: application to a panel of French local communities // Journal of Productivity Analysis. – 2001. – Vol. 16. – P. 5–29.

12. Boyer, M., Garcia, S. Regulation and management regime: an econometric study of price and performance in the water supply industry // Annals of Economics and Statistics. – 2008. – Vol. 80. – P. 35–74.

13. Abildtrup, J., Garcia, S., Stenger, A. The effect of forest land use on the cost of drinking water supply: A spatial econometric analysis // Ecological Economics. – 2013. – Vol. 92. – P. 126–136.

14. Fingleton, B., Le Gallo, J. Estimating spatial models with endogenous variables, a spatial lag and spatially dependent disturbances: finite sample properties // Papers in Regional Science. – 2008. – Vol. 87, № 3. – P. 319–339.

15. LeSage, J., Pace, R.K. Introduction to Spatial Econometrics. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2009. – 196 p

16. Kelejian, H.H., Prucha, I.R. A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances // Journal of Real Estate Finance and Economics. – 1998. – Vol. 17. – P. 99–121.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Корнейченко Е. Н., канд. экон. наук, доцент, Хусаинова Л. Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Введение. Характерной особенностью современных городов является возвышающееся над ними искусственное зарево городских огней. Это явление, получило название световое загрязнение. Световое загрязнение представляет собой засвечивание ночного неба искусственными источниками освещения, свет которых рассеивается в нижних слоях атмосферы, мешая проведению астрономических наблюдений и изменяя биоритмы живых существ, приводя к гибели некоторых из них [1].

Несмотря на то, что свет традиционно ассоциируется с чем-то положительным, избыток искусственного освещения в ночное время несёт за собой целый ряд последствий, оказывая существенное воздействие на экосистемы и человеческое здоровье [2-4]. Многие виды животных и растений зависят от естественного светового цикла для своей жизнедеятельности. Нарушение этих циклов приводит к изменениям в поведении животных, их миграции и размножении, а также к снижению биоразнообразия. Люди, подвергающиеся воздействию яркого света в ночное время, могут испытывать повышенный уровень стресса, что отражается на их общем самочувствии и работоспособности. Недостаток качественного сна приводит к снижению иммунитета, повышению уязвимости к различным заболеваниям.

В настоящее время почти четверть поверхности Земли является зоной светового загрязнения. Считается, что «почти 80% населения подвергается его воздействию, включая 99% живущих в Европе и США» [5]. Цель исследования состоит в сравнении светового загрязнения в районах города Оренбурга с учетом его изменения во времени.

Данные и методология. Для оценки уровня светового загрязнения (зернистости неба) г. Оренбурга использовались данные за 2018-2023 гг со спутника NASA «Суоми», который оснащен датчиком VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite), позволяющим фиксировать даже минимальные уровни освещенности. При обработке данных учитывались такие факторы, как лунный свет, отражение света от снежного покрова, сезонная растительность и полярные сияния. Благодаря этим мерам точность измерений достигает высокого уровня, позволяя фиксировать даже слабый свет от одиночного фонаря на проселочной дороге. Данные находятся в открытом доступе на сайте lightpollutionmap.info [6].

Уровень светового загрязнения измеряется в нановаттах на квадратный сантиметр на стерадиан (Вт/см²·ср) — единицах, которые учитывают

интенсивность излучения, падающего на площадь с учётом угла рассеяния света.

При отображении светового загрязнения на карте, где уровень освещенности варьируется от минимального (<0.10 нВт/см²·ср) до максимального (>150 нВт/см²·ср), диапазон значений представляется цветовой шкалой: от черного и синего (самые низкие уровни загрязнения) до красного и белого (самые высокие уровни).

Сравнение светового загрязнения в районах г. Оренбурга осуществлялось на основе параметрического двухфакторного дисперсионного анализа. В силу небольшого объема исходных данных анализ проводился в Microsoft Excel.

Результаты. Реальная картина светового загрязнения по данным со спутника NASA за 2023 год представлена на рисунке 1, в динамике с 2018 по 2023 год – в таблице 1.

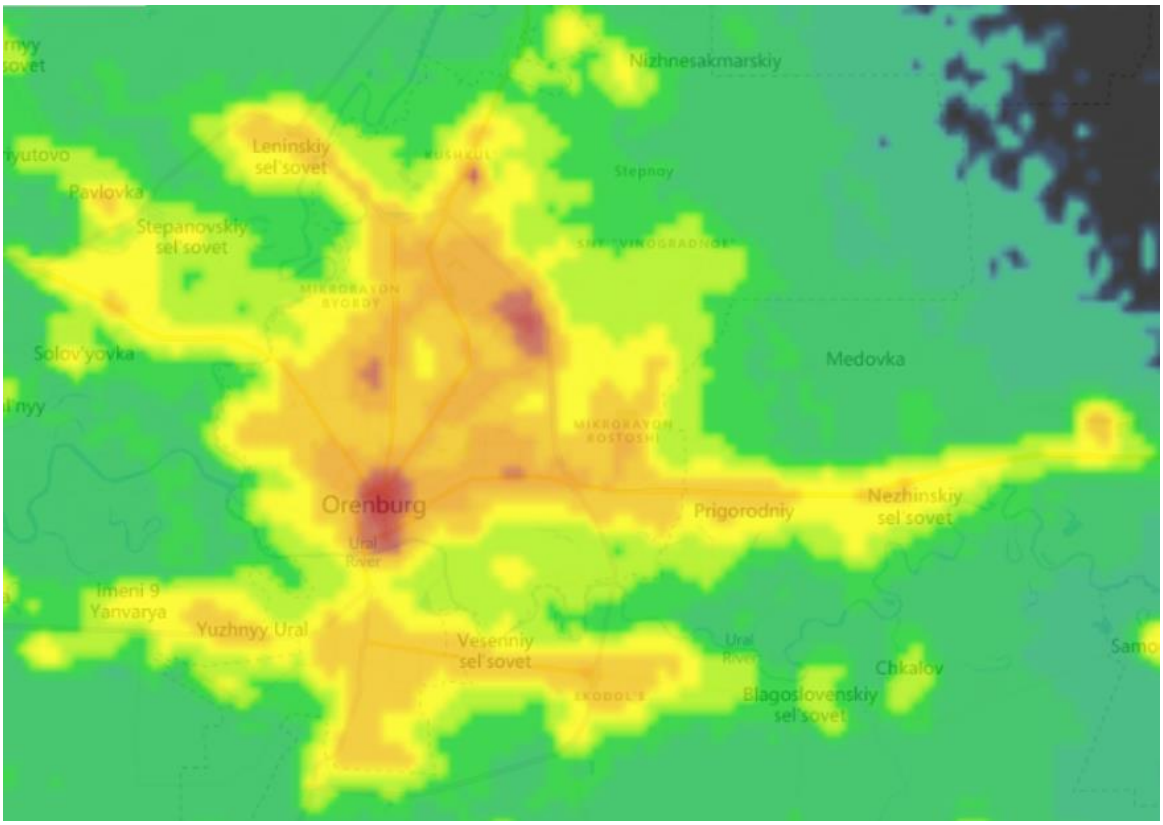


Рисунок 1 – Карта светового загрязнения г. Оренбург по данным NASA (2023 год)

Таблица 1 – Уровни светового загрязнения в районах города Оренбурга за 2018-2023 гг, нВт/см²·ср

Район	Период					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Промышленный	51,7	45,6	31,4	36,8	33,7	33,8
Ленинский	81,8	74,2	46,2	42,6	39,8	49,6
Дзержинский	36,8	41,5	29,5	29,3	32,1	52,8
Центральный	148,2	142,5	104,7	100,7	108,9	105,6

Значение F-статистики, полученное в рамках параметрического двухфакторного дисперсионного анализа, для проверки нулевой гипотезы об отсутствии различий среднего уровня по годам, составило 5,91, соответствующее p-значение 0,003<0,05. Следовательно, нулевая гипотеза отвергается, делаем вывод о неоднородности рассматриваемых временных периодов и целесообразности использования именно двухфакторного дисперсионного анализа.

Значение F-статистики, полученное в рамках параметрического двухфакторного дисперсионного анализа, для проверки нулевой гипотезы об отсутствии различий среднего уровня светового загрязнения в районах города Оренбурга, составило 86,15, соответствующее p-значение 0,000<0,05. Следовательно, нулевая гипотеза отвергается, делаем вывод о различии уровня светового загрязнения в районах города Оренбурга.

Центральный район демонстрирует самые высокие уровни светового загрязнения на протяжении всего периода наблюдения. Снижение светового загрязнения на 30% от уровня 2018 года, зафиксированное в 2020 году, заметно, но общий уровень загрязнения остается на существенно более высоком уровне, чем в других районах. Уровень светового загрязнения в этом районе характеризуется самым низким коэффициентом вариации (таблица 2), определенной стабильности ситуации.

Таблица 2 – Средние уровни светового загрязнения и коэффициенты вариации светового загрязнения в районах города Оренбурга

Район	Показатель		
	Среднее	Оценка дисперсии	Оценка коэффициента вариации
Промышленный	38,83	64,48	0,21
Ленинский	55,73	314,59	0,32
Дзержинский	37,00	81,90	0,24
Центральный	118,42	445,30	0,18

Существенно более низким по сравнению с Центральным районом, но выше, чем в остальным, является уровень светового загрязнения в Ленинском районе. Также он характеризуется значительной вариацией (коэффициент вариации 0,32), что говорит о нестабильности ситуации.

Для двух оставшихся районов, Промышленного и Дзержинского, характерен в среднем самый низкий уровень светового загрязнения. Однако эти районы отличаются тенденциями. Так, Промышленный район характеризуется умеренным уровнем светового загрязнения и демонстрирует заметное снижение до 2020 года, после чего колеблется в относительно узком диапазоне. В Дзержинском же районе наметилась тенденция к росту уровня светового загрязнения.

Заключение и выводы. На основании проведённого исследования можно сделать несколько выводов. Световое загрязнение в городе Оренбурге

варьируется в зависимости от района, что может быть обусловлено плотностью застройки, характером использования городской инфраструктуры и численностью населения. Центральный район демонстрирует наиболее высокие показатели на протяжении всего периода наблюдения. Средний уровень освещённости в нём значительно превышает таковой в других районах, что подтверждается статистическим анализом. Наметилась тенденция повышения уровня светового загрязнения в Дзержинском районе.

За период с 2018 по 2020 год наблюдается заметное снижение интенсивности светового загрязнения, вероятно, связанное с внедрением современных технологий освещения и энергосберегающих программ. Однако с 2020 года уровень освещённости стабилизировался, и дальнейшего снижения не наблюдается.

Полученные данные подчеркивают необходимость дальнейшего изучения влияния искусственного освещения на здоровье жителей и состояние городской экологии, а также разработки стратегий по снижению избыточной ночной освещённости.

Список литературы

1. Капцов В.А., Дейнего В.Н. Эволюция искусственного освещения: взгляд гигиениста / Под ред. Вильк М.Ф., Капцова В.А. — Москва: Российская Академия Наук, 2021. — 632 с.
2. Капцов В. А., Герасев В. Ф., Дейнего В. Н. Световое загрязнение как гигиеническая проблема // Гигиена и санитария. – 2015. – №7. – С. 11-15.
3. Курочкина В. А., Жирякова А. Е. Световое загрязнение как фактор влияния на человека и окружающую среду // Вестник евразийской науки. – 2022. №1. – С.1-17.
4. Унжаков А. Р. Экологические последствия влияния светового загрязнения на фауну в условиях урбанизации // Вестник МГУ. – 2009. – №11. – С. 150-151.
5. Световое загрязнение окружающей среды. Космический мониторинг данной проблемы [Электронный источник]. Режим доступа: https://innoter.com/articles/svetovoe-zagryaznenie-okruzhayushchey-sredy-kosmicheskiy-monitoring-dannoy-problemy/ (дата обращения 24.01.2025)
6. Карта светового загрязнения [Электронный источник]. Режим доступа: lightpollutionmap.info (дата обращения: 10.01.2025).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Корнейченко Е.Н., канд. экон. наук, доцент, Первицкая Л.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Введение. В условиях нарастающего давления на природные экосистемы оценка их устойчивости экосистем становится одной из ключевых задач. Одним из факторов, влияющих на устойчивость экосистем, является сельское хозяйство, которое, с одной стороны, обеспечивает продовольственную безопасность, а с другой стороны может приводить к деградации природных ресурсов и потере биологического разнообразия. Кроме того, выбросы парниковых газов, связанные с аграрным производством, оказывают влияние на климатические условия, что, в свою очередь, негативно сказывается на экосистемах.

В данном исследовании проводится моделирование интегрального показателя устойчивости экосистем с использованием метода главных компонент [1,2]. Целью работы является составление рейтинга стран по уровню устойчивости их экосистем с учетом влияния сельского хозяйства и выбросов парниковых газов на биологическое разнообразие.

Данные и предварительный анализ. В построении интегрального показателя оценки состояния окружающей среды участвовали следующие показатели (инвертированные значения указаны как INV_), выгруженные с сайта Всемирного банка [3] за 2018 год по 217 странам:

1) площадь пахотных земель (Agricultural_land);
2) площадь лесов (Forest_area);
3) урожайность зерновых (Cereal_yield);
4) выбросы CO2 (INV_Carbon_dioxide_CO2_inv);
5) выбросы парниковых газов (INV_Total_greenhouse_gas);
6) выбросы метана (INV_Methane_CH4);
7) выбросы закиси азота (INV_Nitrous_oxide_N2O);
8) средняя доза облучения (INV_air_pollution_mean_annual_exposure);
9) выбросы SF6 (INV_F_gases);
10) виды птиц под угрозой (INV_Bird_species_threatened);
11) виды рыб под угрозой (INV_Fish_species_threatened);
12) виды растений под угрозой (INV_Plant_species_threatened);
13) виды млекопитающих под угрозой (INV_Mammal_species_threatened);
14) производство аквакультуры (Aquaculture_production);
15) производство рыболовства (Total_fisheries_production).

Инвертирование (INV_) означает замену значений на разность между средним значением и исходным значением для удобства интерпретации отрицательных показателей (меньшее значение – лучше).

Обработка данных производилась с использованием дистрибутива Anaconda3, среды разработки Jupiter Notebook, языка Python 3.7.

На первом этапе обработки данных анализировалось наличие в данных пропусков и их локализация. Всего 261 пропуск (8%) из 3255 значений по всем ячейкам в общем. Тенденцию одновременного отсутствия данных по нескольким показателям для одного объекта демонстрируют 47 стран из 217. А у 33 стран из 217 отсутствует по одному значению в данных.

Для определения типа (характера случайности) пропусков использовалась процедура Дж. и К. Коэнов. Критические значения по критерию Стьюдента с вероятностью 0,05 и степенью свободы равной 215 получаются равными:
-1,97106 и 1,97106. Наблюдаемые значения статистики для каждого показателя показали, что многие пропуски оказались неслучайными, процент пропущенных данных (8,02%) более 5 %. (рисунок 1). Следовательно, для заполнения пропусков используем метод множественной импутации.

Out[110]:

	признак	набл значение	вердикт
0	Agricultural_land	3.316598	пропуски в данных не случайны.
1	Forest_area	2.591735	пропуски в данных не случайны.
2	Cereal_yield	1.701423	пропуски в данных случайны.
3	INV_Carbon_dioxide_CO2_inv	0.614993	пропуски в данных случайны.
4	INV_Total_greenhouse_gas	-2.236755	пропуски в данных не случайны.
5	INV_Methane_CH4	-2.741101	пропуски в данных не случайны.
6	INV_Nitrous_oxide_N2O	-3.084430	пропуски в данных не случайны.
7	INV_air_pollution_mean_annual_exposure	-0.012875	пропуски в данных случайны.
8	INV_F_gases	-1.537972	пропуски в данных случайны.
9	INV_Bird_species_threatened	-4.982043	пропуски в данных не случайны.
10	INV_Fish_species_threatened	-3.692458	пропуски в данных не случайны.
11	INV_Plant_species_threatened	-3.131869	пропуски в данных не случайны.
12	INV_Mammal_species_threatened	-4.364298	пропуски в данных не случайны.
13	Aquaculture_production	1.214361	пропуски в данных случайны.
14	Total_fisheries_production	1.701682	пропуски в данных случайны.

Рисунок 1 – Результат расчета наблюдаемых значений для процедуры Дж. И К. Коэнов

На втором этапе обработки данных анализировались линейные взаимосвязи между показателями. Использовалась стандартизация данных, так как показатели имеют разные единицы измерения. Анализ общей корреляционной матрицы показал сильную корреляцию между выбросами парниковых газов (включая метан, закись азота и SF6), а также между производством аквакультуры и объемом производства рыбного хозяйства. Для предотвращения искажения результатов, вызванного высокой корреляцией [4], в дальнейшем исследовании использован только показатель выбросов парниковых газов как более комплексный, а также показатель объема

производства рыбного хозяйства, охватывающий как аквакультуру, так и традиционное рыболовство.

Корреляционная матрица по новому набору признаков представлена на рисунке 2.

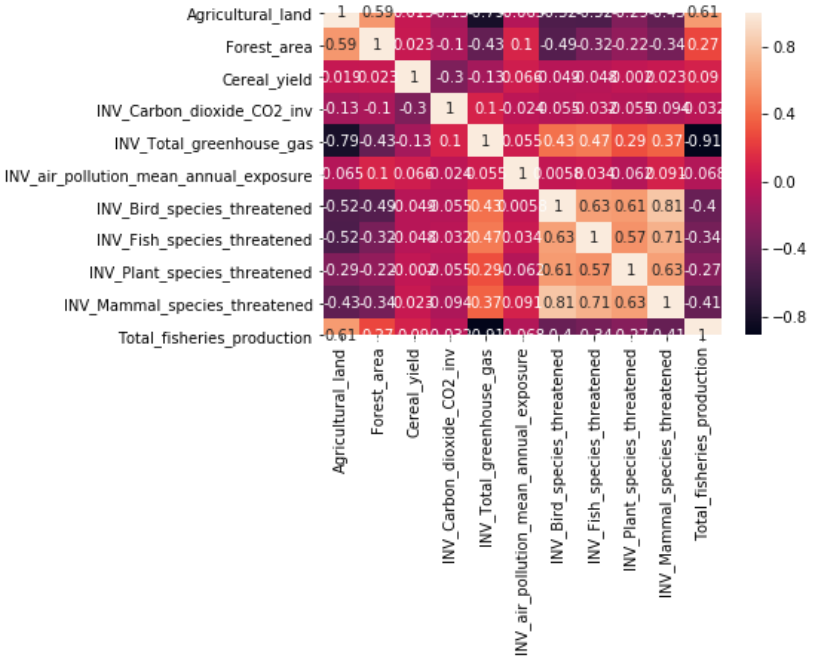


Рисунок 2 - Корреляционная матрица по новому набору признаков

Построение рейтинга. Для построения интегрального показателя использовался метод главных компонент, который служит для снижения размерности признакового пространства и по результатам которого можно построить рейтинг.

По расчету вкладов главных компонент в суммарную дисперсию исходных признаков получили, что первые 3 главные компоненты объясняют практически 65% дисперсии в данных. Анализ графиков scree plot, который показывает относительную важность каждого главного компонента в захвате дисперсии данных, и explained variance, который показывает пропорцию общей дисперсии в наборе данных для каждого главного компонента, подтверждает целесообразность отбора именно трех первых компонент (рисунок 3).

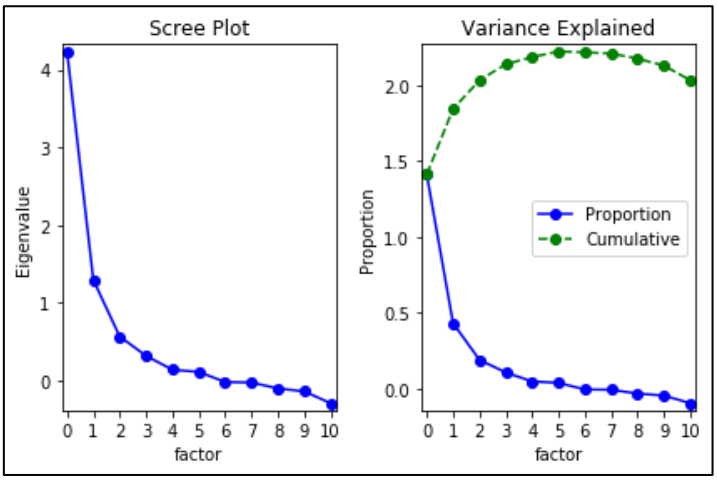


Рисунок 3 – Графики Scree Plot и Variance Explained

Матрица факторных нагрузок только для первых трех факторов представлена на рисунке 4. По признакам, имеющим большие веса, у каждой отдельной компоненты мы дали названия полученным главным компонентам: "Экологическая устойчивость и угроза биоразнообразию" для первой главной компоненты, "Лесное покрытие и сельскохозяйственная продуктивность" для второй и "Средняя годовая доза облучения (инверс)" для третьей главной компоненты.

	factor 0	factor 1	factor 2
INV_Total_greenhouse_gas	-0.847816	-0.613899	-0.176634
INV_Bird_species_threatened	-0.797584	0.366048	0.0912909
INV_Mammal_species_threatened	-0.785017	0.487918	-0.141569
Agricultural_land	0.779107	0.281385	-0.202089
INV_Fish_species_threatened	-0.71635	0.273133	-0.037718
Total_fisheries_production	0.702909	0.421993	0.28445
INV_Plant_species_threatened	-0.57756	0.381264	-0.0892877
Forest_area	0.558994	0.0709614	-0.543298
INV_Carbon_dioxide_CO2_inv	-0.0272512	-0.212202	0.210644
Cereal_yield	0.0628062	0.13239	-0.090864
INV_air_pollution_mean_annual_exposure	-0.0349557	-0.02145	-0.171382

Рисунок 4 – Результаты расчета элементов матрицы факторных нагрузок

После получения матрицы индивидуальных значений центрировано-нормированных главных компонент провели преобразования ее данных, чтобы они находились в диапазоне от 0 до 1 с использованием формул определения положение числа в исходном отрезке [5]:

$$\text{relative_value} = \frac{(\text{value}-\text{low})}{(\text{high}-\text{low})}, \quad (1)$$

где value – значение числа;

low – минимальное значение в изначальном диапазоне;

high – максимальное значение в изначальном диапазоне.

И накладывания данного положения на конечный отрезок (0; 1):

$$scaled_value = high_2 + (low_2 - high_2) \cdot relative_value, \quad (2)$$

где low_2 – минимальное значение конечного диапазона;

high_2 – максимальное значение конечного диапазона.

Это было сделано, чтобы сделать данные сопоставимыми и более удобными для анализа. Данное преобразование дает рейтинг стран по полученным главным компонентам.

Интерпретация результатов. Отображение рейтинга наиболее выделяющихся регионов при помощи лепестковой диаграммы с помощью MicroSoft Excel представлены на рисунках 5-8.

Рисунок 5 – Графическое представление рейтинга для Китая

Рисунок 6 - Графическое представление рейтинга для РФ

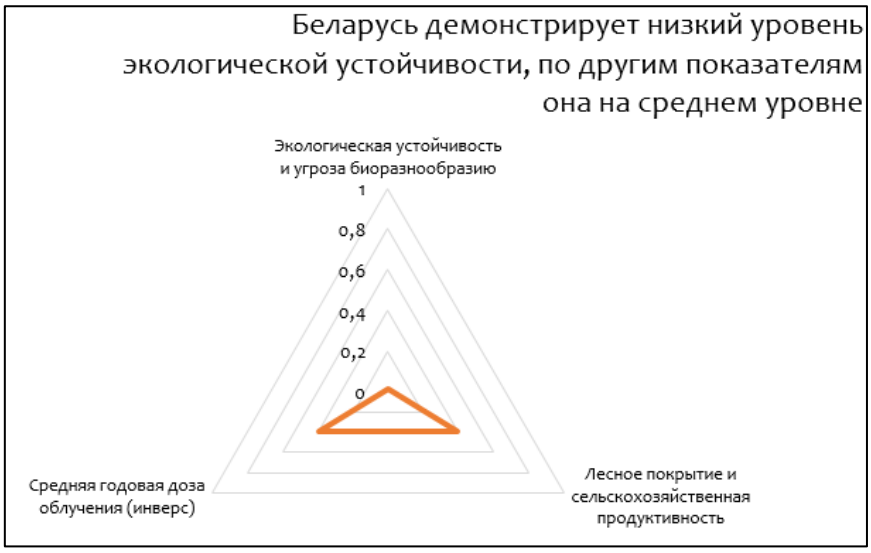


Рисунок 7 - Графическое представление рейтинга для Беларуси

Рисунок 8 - Графическое представление рейтинга для Эквадора

Страны с низкими выбросами и малой угрозой биоразнообразию (Китай, США, Индия, Россия и другие) противопоставлены странам с высокими выбросами и значительным риском для биоразнообразия (Андорра, Тувалу и др.). Второй фактор показал, что страны с обширными лесами и эффективным сельским хозяйством (Китай, Россия и др.) имеют более благоприятную ситуацию, чем страны с недостаточным лесным покровом и низкой сельскохозяйственной эффективностью (Мексика, Танзания и др.). По уровню загрязнения воздуха, страны с низкими показателями (Нигер и др.) отличаются от стран с высоким уровнем загрязнения (Новая Каледония, Эквадор и др.).

Выводы. Анализ выявил значительную неоднородность экологической ситуации в мире, требующую дальнейшего изучения и разработки целевых стратегий для улучшения экологической устойчивости в разных регионах.

Список литературы

1. Методы и модели эконометрики / под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват.

учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 574 с.

2. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) / Бантикова О. И, Васянина В.И., Жемчужникова Ю.А. и др. – Оренбург: Университет, - 2014. – 367 с.

3. Официальный сайт Всемирного банка (World Bank) с данными [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://data.worldbank.org/ (дата обращения: 02.12.2024)

4. Фомина Е. Е. Обзор методов и программного обеспечения для восстановления пропущенных значений в массивах социологических данных // Е. Е. Фомина. Гуманитарный вестник. – 2019. – №. 4 (78). – С. 10.

5. Как нормализовать данные и зачем это нужно – Skypro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sky.pro/media/kak-normalizovat-dannye-i-zachem-eto-nuzhno/ (дата обращения: 02.12.2024).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

Критинина Е.К.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Развитие технических систем усложняет задачи управления и увеличивает требования к их эффективности. Поэтому важно улучшать инструменты для оптимизации, управления и обработки данных. Разработка сложных технических систем предполагает оптимизацию взаимодействия объектов и их функционирования, что требует применения современных математических методов оптимизации и вычислительных технологий.

Современные предприятия зачастую работают с транспортными потоками: для каждой компании актуален вопрос о своевременной доставке товара потребителям в кратчайшие сроки. Для решения данной проблемы руководство компании использует информационные системы, основанные на, так называемой, задаче маршрутизации транспорта или Vehicle Routing Problem.

Задача маршрутизации транспорта считается значимой транспортной задачей, которая предполагает планирование перевозок и минимизацию транспортных расходов, связанных с доставкой грузов [2]. Данная задача включает решение различных проблем – оптимизации транспортных потоков и маршрутов доставки, управления запасами и материально-технического снабжения, что позволяет обеспечить эффективное и оперативное выполнение заказов клиентов.

Задача маршрутизации транспорта относится к классу NP-трудных задач. Это означает, что единственный алгоритм, гарантирующий нахождение точного решения – метод полного перебора. Однако работа программы, реализующей этот алгоритм, занимает приемлемое время лишь при очень малом объеме входных данных. Именно поэтому используются алгоритмы, оптимизирующие данный метод решения. Например, среди классических методов оптимизации можно выделить генетический алгоритм, метод муравьиных колоний, алгоритм оптимизации роя частиц и так далее [4]. Однако данные алгоритмы являются не универсальными для отдельных подзадач, а также не гарантируют оптимальное приближение к точному решению.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена тем, что наличие большого количества уже реализованных алгоритмов не гарантирует полное решение поставленной задачи. Необходимо проектировать системы с улучшенными версиями данных алгоритмов для определения наилучшего результата, так как применение автоматизированных систем и сокращение времени обработки запросов позволяет существенно экономить ресурсы.

Цель проектируемой системы состоит в планировании маршрутов

доставки грузов и последующем распределении между пользователями.

Система решает следующие задачи:

1) принятие заказов на доставку;

2) мониторинг выполнения доставок;

3) распределение заказов по исполнителям;

4) расчет маршрутов для доставки товаров с помощью различных факторов – время в пути, расстояние, дорожные условия и ограничения по времени;

5) оптимизация маршрутов, содержащих несколько остановок;

6) геокодирование – преобразование адресов в координаты и наоборот;

7) прогнозирование времени в пути с учетом текущих и исторических данных о загруженности дорог;

8) получение заказов;

9) управление списком текущих и выполненных заказов;

10) визуализация карт с помощью API.

Данные задачи реализуются с помощью следующих подсистем:

1) интерфейс для водителей и курьеров представляет собой мобильное приложение, в котором доступно получение заказов в реальном времени, управление списком заказов, а также визуализация маршрута;

2) интерфейс диспетчера – веб-клиент, который позволяет управлять маршрутизацией. В данном модуле доступно принятие заказов, последующее отправление на доставку и мониторинг их выполнения;

3) серверная часть управляет маршрутизацией, а также выполняет алгоритм расчета оптимальных маршрутов доставки;

4) база данных отвечает за хранение информации о поставщиках и местах доставки;

5) картографический сервис, реализуемый с помощью стороннего API, позволяет отображать визуализацию карт для диспетчеров, водителей и курьеров.

Система функционирует следующим образом. Данные о заказах для доставки принимаются с помощью интерфейса диспетчера, в котором они при необходимости редактируются. Далее создается запрос к серверной части, отвечающей за расчет оптимальных маршрутов доставки и использующей данные, полученные от интерфейса диспетчера и базы данных. После оптимизации маршрутов и их распределения между исполнителями, серверная часть возвращает необходимые данные на интерфейс диспетчера, которые отправляются также на интерфейс для водителей и курьеров. Выполнение маршрута контролируется с помощью интерфейса диспетчера. Компонент, отвечающий за безопасность всех операций, интегрирован на уровне серверной части.

Каждая подсистема состоит из соответствующих узлов, выполняющих определенные группы функций. Кроме того, для каждой подсистемы определены соответствующие технологии. На рисунке 1 представлена структурная модель информационной системы.

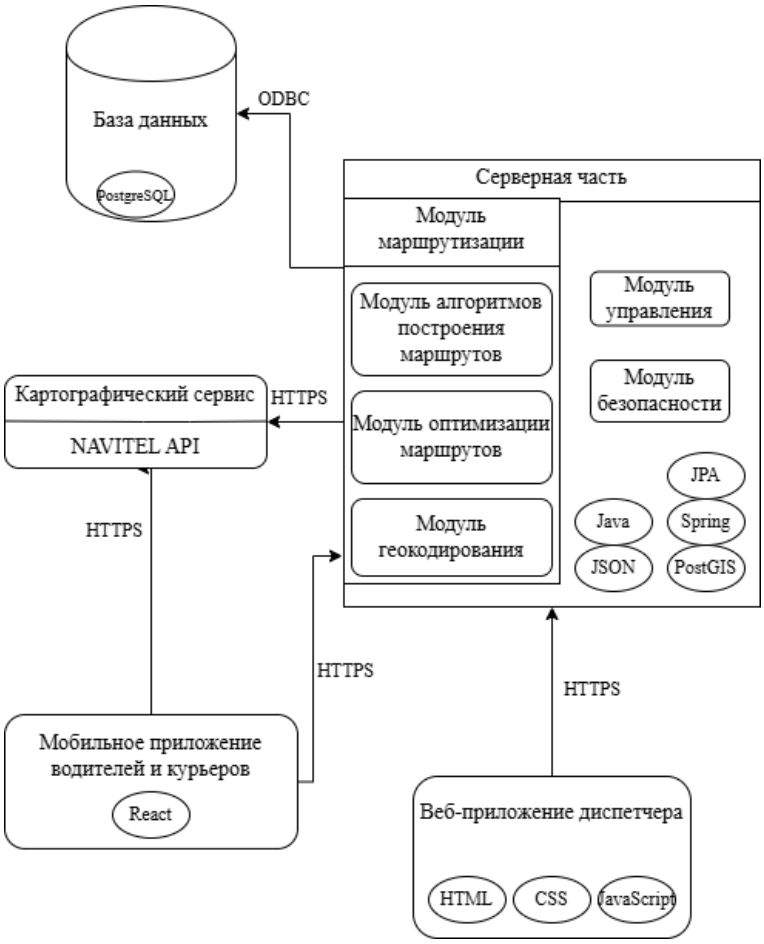


Рисунок 1 – Структурная модель информационной системы

Серверная часть информационной системы реализует основной алгоритм маршрутизации. Для этого будут использованы комбинации классических и оптимизированных алгоритмов:

1) генетический алгоритм с предварительной кластеризацией пунктов доставки на географические районы [3];

2) модифицированный алгоритм имитации отжига [1].

Обработка данных в рамках информационной системы будет выполнена при помощи стандартных алгоритмов кодирования информации, а также с использованием технологии RESTful API и соответствующих библиотек Retrofit и Volley. Хранение данных будет обеспечено технологией СУБД PostgreSQL и технологией Hibernate для отображения объектов на реляционные базы данных. Визуализация данных будет производиться с использованием встроенных компонентов и стороннего картографического сервиса. Для ввода-вывода информации будут использованы следующие средства:

1) формы для ввода данных пользователями;

2) API для получения и отправки данных между клиентом и сервером;

3) API для получения визуальной составляющей карт.

Таким образом, реализовано проектирование информационной системы

планирования маршрутов, реализующей маршрутизацию оптимального пути обхода и последующее распределение между пользователями системы. Представлена модель информационной системы, в которой выделено четыре взаимодействующих между собой подсистем, каждая из которых выполняет определенный набор функций. Также определены основные методы и средства по обработке, хранению и передаче информации.

Список литературы

1 Федоров, М.Ю. Решение задачи маршрутизации с раздельной доставкой [Электронный ресурс] / М.Ю. Федоров // Мавлютовские чтения. Материалы XV Всероссийской молодежной научной конференции, 2021, Уфа. – 2021. – С. 178-182. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=47305083 – 27.12.2024.

2 Чернышев, Ю.О. Обзор динамических задач маршрутизации транспорта [Электронный ресурс] / Ю.О. Чернышев, В.Н. Кубил // Программные продукты и системы. – 2020. – № 3. – С. 491-501. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=44230224 – 25.12.2024.

3 Vlasov, A. Additional constraints in the Vehicle Routing Problem [Электронный ресурс] / A. Vlasov, A. Stanovskin // Universum. – 2022. – № 97. – P. 49-55. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=48515419 – 25.12.2024.

4 Zhang, H. Review of Vehicle Routing Problems: Models, Classification and Solving Algorithms [Электронный ресурс] / H. Zhang, H. Ge, J. Yang, Y. Tong // Archives of Computational Methods in Engineering. – 2021. – № 29. – P. 195-221. – Режим доступа: https://www.sci-hub.ru/10.1007/s11831-021-09574-x – 30.11.2024 – 24.12.2024.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПО В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ФОРМ КОММУНИКАЦИИ

Кучерова А.Е.
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Новотроицкий строительный техникум»

Следовательно, вызовам времени меняются требования к результатам освоения профессиональных образовательных программ, одно из которых – способность выполнять исследовательскую деятельность в профессиональной области. В целях выполнения этих задач на уровне высшего и среднего профессионального образования необходимы обучающиеся, которые еще в СПО или школе заполучили опыт учебно-исследовательской деятельности, который позволяет освоить программы профессионального образования и продолжить профессиональную деятельность в сверхтехнологичных сферах.

В Федеральные государственные стандарты общего образования (ФГОС ООО и СОО) включены требования формирования опыта исследовательской деятельности обучающихся: на уровне основного общего образования − формирование основ культуры исследовательской деятельности, на уровне среднего общего образования − формирование системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации учебно-исследовательской деятельности.

Недостающий уровень сформированности умений российских учащихся школ использовать способы естественнонаучного исследования показывает международное мониторинговое исследование Programme for International Student Assessmen (PISA). Российские школьники наиболее успешно справляются с заданиями на воспроизведение знаний, но испытывают сложности в процессе выполнения заданий на научное объяснение явлений, применение методов естественнонаучного исследования, интерпретацию данных и использование доказательств для получения выводов.

Исследователи, которые анализируют индивидуальности образования в Российской Федерации в ракурсе межгосударственных мониторинговых исследовательских работ, важным фактором увеличения естественнонаучной грамотности российских учащихся школ считают разработку методик обучения естественнонаучных предметов (в первую очередь, физики), ориентированных на применение знаний и освоение способов действий, присущих естественным наукам: исследовательских действий и научной аргументации, и подготовку учителя к их реализации.

В методике обучения физике и математике рассмотрены вопросы развития мышления анализ практики зарубежного образования показывает, что наиболее высокий уровень по результатам международных мониторинговых исследований PISA проявляют школьники тех стран, где естественнонаучное

образование базируется на Inquiry-Based Learning – исследовательском обучении. Inquiry-based science является активно развивающимся с 90-х годов прошлого столетия разделом педагогической науки, который в настоящее время имеет серьезное методическое обоснование (H. Banchi, J. A. Cockman, P. K. Evans, C. J. Wenning и др.). В зарубежных исследованиях разрабатываются вопросы подготовки учителя физики к реализации исследовательского обучения (B. Avalos, M. Cochran-Smith, L. Darling-Hammond, P. A. Kirschner, M. Voet, C. J. Wenning и др.). Однако специфика российской образовательной среды, научно-педагогической школы и методических традиций требует пересмотра основных положений Inquiry-Based Learning и подготовки учителя к его реализации с учетом условий современной российской школы.

ФГОС основного и среднего общего образования, Концепция развития математического образования в Российской Федерации требуют такой организации образовательного процесса, чтобы каждый обучающийся имел возможность овладеть исследовательскими умениями и получить опыт учебно-исследовательской деятельности. Однако практика обучения физике и математике, анализ методической литературы показывает, что реализация обучения физики и математики в школе еще весьма далека от требований стандартов. Причина этого в том, что нет методологической системы подготовки учителя физики и математики, обеспечивающей его готовность к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности школьников в учебном процессе и эффективность этой деятельности. Методическая система должна учитывать специфику подготовки будущих учителей в вузе и учителей математики и физики в послевузовском образовании.

Таким образом, можно утверждать, что существуют противоречие: между востребованностью выпускников школ с высоким уровнем исследовательских навыков и существующим недостаточным уровнем формирования этих навыков у большинства выпускников; между потребностью учителя физики в реализации процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности студентов и уровнем решения этой профессиональная задача; между требованиями нормативных документов к подготовки учителя физики и математики к проектированию и организации учебной научно-исследовательской деятельности школьников и степенью разработанности теоретических моделей, обеспечивающих выполнение этих требований.

Актуальность темы определяется социальным запросом, сформулированным в Концепции развития математического образования в Российской Федерации (распоряжение правительства РФ от 24.12.2013 №2506-р) (далее – Концепция), а также ФГОС общего образования и профессиональным стандартом «Педагог» № 544н от 18.10.2013 г. (далее – ФГОС), Государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 (Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. №1642 с изменениями на 14 августа 2019 г.).

Существование указанных противоречий обуславливает актуальность исследования и позволяет сформулировать проблему: какой должна быть методологическая система подготовки учителя физики и математики к проектированию и организации образовательной исследовательской деятельности обучающихся, позволяющая обеспечить готовность преподавателя математики и физики выполнять эти процессы и повышать эффективность организованной образовательной и исследовательской деятельности школьников.

Эффективность обучения определяется качеством достигнутых результатов за контрольный период времени с рациональным использованием среды, в которой происходит процесс обучения. Применительно для данного исследования качество результата определяется уровнем формирования исследовательских навыков обучающихся.

Объект исследования: процесс организации исследовательской деятельности учащихся СПО.

Предмет исследования: организация исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации.

Объект и предмет исследования определяют цель работы: обосновать и разработать методику обучения математике и физике в контексте использования дистанционных форм коммуникации, направленной на организацию исследовательской деятельности учащихся СПО.

Гипотеза исследования представляет собой предположение о том, что подготовка учителя математики и физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся обеспечит его готовность к осуществлению этих процессов и повышение эффективности организуемой учебно-исследовательской деятельности учащихся, если:

1) в качестве средства развития умения будет использован комплекс исследовательских задач по физике и математике по темам школьного курса 9 класса (учебные карты), ориентированных на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО, коррелирующая с имеющимся опытом учащихся;

2) процесс обучения математике и физике будет осуществляться в комплексе, включающий научно-популярную лекцию и её компьютерное сопровождение по теме «Моделирование физических явлений в евклидовом пространстве», ориентированную на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО; конкурс исследовательских работ СПО (с разработанным к нему положением) «Будущие ученые».

Исходя из цели работы и поставленной гипотезы можно определить задачи исследования:

1) провести анализ литературных источников по рассматриваемой проблеме с целью выявления сущностных характеристик понятий: «средства дистанционных форм коммуникации», «дистанционные формы коммуникации», «организация исследовательской деятельности учащихся СПО»;

2) выявить компонентный состав исследовательской деятельности учащихся СПО;

3) в соответствии с выделенными средствами дистанционных форм коммуникации определить условия организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике;

4) спроектировать модель организации исследовательской деятельности учащихся СПО процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации;

5) в соответствии с созданной моделью обосновать и разработать методику обучения математике и физике в контексте применения дистанционных форм коммуникации, направленной на организацию исследовательской деятельности учащихся СПО;

6) экспериментально проверить эффективность методики обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации, направленной на организацию исследовательской деятельности учащихся СПО.

Исследование проводилось в несколько этапов, в период 2020-2024 гг.

На первом этапе исследования проведен анализ нормативных документов в сфере школьного образования, научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и подготовки учителя к осуществлению этих процессов; изучен отечественный и зарубежный опыт организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в школе и подготовки учителя к решению этой профессиональной задачи; определена проблема исследования, его цели и задачи.

На втором этапе исследования, разработана модель организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации; сформулирована гипотеза исследования; разработана и обоснована на ее основе методика обучению математике и физике в контексте применения дистанционных форм коммуникации, направленной на организацию на всех уровнях исследовательской деятельности учащихся СПО; созданы методические материалы для учителя по реализации разработанной модели; разработаны учебные карты по отдельным разделам физики, математики для учащихся СПО; определено содержание подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике и математики на уроке и во внеурочных формах организации обучения.

Новизна состоит в разработанной модели организации исследовательской деятельности учащихся СПО процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации включающей в себя пять блоков: целевой, методологический, содержательный, диагностический и результативный. На основе созданной модели разработана методика обучения математике и физике в контексте применения дистанционных форм

коммуникации, направленной на организацию исследовательской деятельности учащихся СПО.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что его результаты вносят вклад в развитие теории и методики обучения математике и физике, в частности, теоретических основ методической подготовки учителя физики и математики за счёт:

− выделения системы дидактических принципов и закономерностей, обеспечивающих эффективность учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике с учетом специфики физики как учебного предмета, и специфики норм и методов исследовательской деятельности, характерных для физики как науки;

− разработки теоретических основ проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике и физике в школе в виде модели, отражающую закономерную связь содержания, методов обучения физике и математике, форм его организации со степенью самостоятельности учащихся в организуемой учебно-исследовательской деятельности;

− разработки методики организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации.

Практическая значимость ВКР заключается в том, что результаты полученные в процессе исследования доведены до практического использования в части, касающейся:

- комплекса исследовательских задач по физике и математике по темам школьного курса СПО (учебные карты), ориентированных на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО;

- научно-популярной лекции и её компьютерного сопровождения по теме «Моделирование физических явлений в евклидовом пространстве», ориентированной на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО;

- конкурса исследовательских работ СПО (с разработанным к нему положением) «Будущие ученые».

Основные тезисы:

1) Компонентный состав исследовательской деятельности учащихся включает умение: собирать факты, выявлять противоречия; формулировать проблему и цель исследования; строить модель исследуемого явления; выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих закономерностей и законов, наблюдений и экспериментов; планировать решения исследовательской задачи; реализовывать разработанный план; проводить анализ и оценку, построение обобщений результатов ИД.

2) Организацию исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения физике и математике с применением дистанционных форм коммуникации целесообразно осуществлять на основе разработанной модели, включающей в себя пять блоков: целевой, методологический, содержательный, диагностический и результативный;

3) Организацию исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения физике и математике с применением дистанционных форм коммуникации (платформа Google Class, Сферум, программы пакета Microsoft Office) целесообразно осуществлять следующими средствами: комплексом исследовательских задач по физике и математике по темам школьного курса 9 класса и СПО (учебные карты), ориентированных на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО; научно-популярной лекции и её компьютерного сопровождения по теме «Моделирование физических явлений в евклидовом пространстве», ориентированной на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО; конкурса исследовательских работ 9 класса (с разработанным к нему положением) «Будущие ученые».

4) На основе разработанной модели и методики диагностирования организации исследовательской деятельности учащихся СПО целесообразно осуществлять в соответствии со следующими уровнями: формально-описательный, процессуально-деятельностный, диагностико-корректирующий.

Апробация эффективности разработанной методики осуществлялась на:

- базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средней общеобразовательной школы № 23 г. Новотроицка» в параллели 9-го класса. Педагогический эксперимент проводился в 2020-2024 годах, а также на базе ГАПОУ «Новотроицкий строительный техникум» на первых курсах обучения;

- X Международном конкурсе методических разработок «Пять с плюсом!» от проекта mega-talant.com: Москва, 02.10.2020 (доклад и статья на тему «Модель организации исследовательской деятельности учащихся 9 класса процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации»);

- XXXV Международной научно-практической конференции «EURASIASCIENCE»: Москва, 15.02.2021 (доклад и статья на тему «Развитие исследовательской деятельности учащихся СПО в условиях реализации научно-популярной лекции») ;

- XXIII Внутривузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ: Орск, 08.04.2021 (доклад «Организация исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации» на секции развития физико-математического образования в школе).

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Проведенный анализ состояния проблемы организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике и математики в школе и подготовки учителя математики и физики к этому виду деятельности показал необходимость разработки методической системы для учителя математики и физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе,

обеспечивающей готовность учителя к осуществлению этих процессов и повышающей эффективность организуемой учебно-исследовательской деятельности учащихся;

2. Для диагностики уровня сформированности учебно-исследовательской деятельности учащихся по каждому её компоненту выделены критерии и описаны показатели их проявления на трёх уровнях (формально-описательный, процессуально-деятельностный, диагностико-корректирующий), разработаны методы диагностики организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и средства их реализации;

3. Модель организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации построена на основе выделенной в ходе исследования системы дидактических принципов и закономерностей, обеспечивающих эффективность учебно-исследовательской деятельности учащихся, учитывает специфику математики и физики как учебного предмета, и специфику норм и методов исследовательской деятельности, характерных для физики и математики как науки;

4. Обоснована, разработана и описана методика организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации, отражающая закономерную связь отобранного содержания, методов обучения и форм его организации с уровнем проектируемой учебно-исследовательской деятельности учащихся и формируемыми исследовательскими действиями;

5. Результаты проведенного педагогического эксперимента подтвердили достоверность гипотезы и позволяют утверждать достижение его цели. Установлено, что реализация разработанной модели и методики организации исследовательской деятельности учащихся СПО в процессе обучения математике и физике с применением дистанционных форм коммуникации обеспечивает эффективность организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике и физике.

Разработанная модель включает пять блоков (целевой, методологический, содержательный, диагностический, результативный), имеющие структурно-логическую взаимосвязь.

Целевой блок, ориентирован на привлечение учащихся с применением дистанционных форм коммуникации СПО к ИД в процессе обучения математике и физике.

Методологический блок раскрывает подходы (системно-деятельностный, личностно и практико-ориентированный), принципы (прикладной направленности, межпредметной взаимосвязи математики и физики, активизации в отражении математических и физических знаний в реальной жизни) и ориентированность на требования ФГОС относительно личностных, межпредметных и метапредметных результатов обучения.

В содержательном блоке раскрываются направления организации ИД через основные курсы математики и физики и внеурочную работу, а также

индивидуальную работу. Организация ИД через основной курс математики и физики модель рассматривает посредством использования комплекса исследовательских задач (на основе учебных карт) и научно-популярной лекции и её компьютерного сопровождения по теме «Моделирование физических явлений в евклидовом пространстве», ориентированной на развитие исследовательской деятельности учащихся СПО; конкурс исследовательских работ СПО (с разработанным к нему положением) «Будущие ученые».

Диагностический блок выявляет три уровня сформированности исследовательских умений при обучении математике и физике и раскрывает методику обработки результатов, полученных в ходе реализации содержательного блока представленной модели. Базовый уровень – «Формально-описательный» – соответствует отметке 3 (удовлетворительно). Учащиеся выполняют действия на основе алгоритмов, в типичных ситуациях, под непосредственным руководством учителя. Повышенный уровень – «Процессуально-деятельностный» – соответствует отметке 4 (хорошо). Учащиеся выполняют действия при частичной поддержке учителя в виде наводящих вопросов (частичная самостоятельность). Высокий уровень – «Диагностико-корректирующий» – соответствует отметке 5 (отлично). Учащиеся выполняют действия самостоятельно, могут планировать и анализировать свою деятельность.

Результативный блок позволяет делать вывод о переходе учащихся на более высокий уровень развития умений по использованию математики в изучении физики. В нем выделены средства контроля уровня организации ИД: 1. Сформированность КИЗ по физике и математике; 2. Эвристическая беседа; 3. Результаты КИР «Исследовательские работы учащихся 9 класса». Выделенный критерий оценки: U-критерий Манна-Уитни. В результате анализа статистических данных по данному критерию было выявлено повышение уровня сформированности исследовательских умений. Следовательно учащиеся повысили и получили уровень сформированности исследовательских действий с базового, до уверенного.

Перспективы дальнейшего исследования являются:

- подготовка учителей математики и физики к проектированию учебно-исследовательской деятельности учащихся СПО с применением дистанционных форм коммуникации через разработку дополнительных профессиональных образовательных программ повышения квалификации;
- вовлечение педагогов в научно-исследовательскую работу по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе дисциплин естественнонаучного цикла (химии, биологии).

Список литературы

1 Абдулов, Р. М. Использование современных технических средств в исследовательской и проектной деятельности в процессе обучения / Р. М.

Абдулов, Е. В. Абдулова // Педагогическое образование в России. – 2014. − №1. – С. 135-140

2 Бозиев, Р. С. Отечественная педагогика и образование между прошлым и будущим/ Р. С. Бозиев, А. И. Донцов // Педагогика. − 2016. − № 1. – С. 3-11

3 Большой энциклопедический словарь (2-е существенно обновленное и исправленное издание). − Под редакцией А.М. Прохорова. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://alcala.ru/entsiklopedicheskij-slovar/bolshoj-entsiklopedicheskij-slovar.shtml (Дата обращения: 04.04.2021)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА КОМПАНИЙ И УСЛУГ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА ОСНОВЕ БАЗ ЗНАНИЙ

Лосев А.К., Извозчикова В.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, эффективный поиск и выбор компаний и услуг в сети Интернет становятся все более востребованными задачами. Пользователи сталкиваются с необходимостью принятия решений на основе массы данных, которые часто бывают разрозненными и трудноструктурированными. Традиционные методы поиска уже не всегда способны удовлетворить потребности в точности и актуальности информации, что подчеркивает актуальность разработки новых подходов на основе передовых технологий баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска.

Современные технологии информационного поиска играют ключевую роль в облегчении процесса поиска и выбора компаний и услуг в сети Интернет. Введение баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска позволяет значительно улучшить качество и эффективность этого процесса, предоставляя пользователям более точные и релевантные результаты. Развитие таких систем особенно актуально в условиях растущей конкуренции и информационной перегрузки, когда потребители нуждаются в надежных источниках данных для принятия обоснованных решений [1].

Актуальность данного исследования подчеркивается необходимостью создания инструментов, способствующих упрощению доступа к информации о компаниях и услугах, а также повышению уровня доверия пользователей к получаемым результатам поиска. Использование баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска в информационных системах становится важным шагом в развитии современных интернет-платформ, способствующим оптимизации пользовательского опыта и увеличению конкурентных преимуществ компаний.

В последнее десятилетие интеллектуальный анализ текстовых данных получил широкое распространение в связи потребностью многих отраслей экономики и науки в систематизации и автоматической категоризации больших объемов таких данных. Одним из самых перспективных подходов к решению задач автоматического поиска является подход, основанный на машинном обучении. Для классификации (автоматического распределения текстовых документов по рубрикам) в последнее время все чаще используется векторная модель представления знаний, а также методы, основанные на латентно-семантическом анализе. Это современный инструмент анализа текстов, определяющий значимость термов и отсеивающий малозначимые.

На данный момент методы, основанные на латентно-семантическом анализе, успешно применяются в информационном поиске, категоризации и кластеризации документов, обнаружении спама. На их основе были достигнуты значительные успехи в выявлении трендов в научных публикациях и новостных потоках, в разработке рекомендательных систем, в решении других задач интеллектуального анализа текстов. Однако, несмотря на значительный успех, алгоритмы, основанные на латентно-семантическом анализе, не лишены недостатков. Одним из них является использование модели «мешка слов», в которой каждый документ представляется в виде множества не связанных между собой слов. Данная модель не учитывает порядок слов и основывается на гипотезе независимости появлений слов друг от друга в текстах. Это предположение оправдано с точки зрения вычислительной эффективности, но оно далеко от реальности. Так же, можно сказать, что многие существующие модели не учитывают взаимодействие элементов информации между собой и отношение пользователя к знанию, вследствие чего снижается релевантность поиска.

Главными требованиями к методу извлечения знаний являются эффективность и масштабируемость, поскольку в большинстве случаев они применяются для анализа больших объемов данных.

Одной из наиболее значимых проблем в области компьютерных алгоритмов является проблема извлечения "смысла" из текста на естественном языке и представление его в удобном для обработки компьютером виде. Наиболее известным и простым способом представления знаний является векторная модель.

Впервые векторное представление знаний было представлено Джерардом Салтоном. Данный способ представления знаний был разработан для системы поиска информации SMART [2]. Формальное представление и алгоритм формирования данной модели был впервые опубликован в статье [3]. Вектора и ранее использовались в системах интеллектуального анализа текстов, новшество данной модели заключалось в том, что в качестве компонент векторов впервые стали использоваться частоты вхождений термов в документ из коллекции. Термом будем считать значимое слово предметной области, обработанное с помощью стеммера Портера. Автоматическое извлечение термов из текстовой коллекции с помощью методов машинного обучения подробно рассмотрено в [4].

Идея использования модели состоит в том, чтобы представить каждый текстовый документ из коллекции, как точку в пространстве (или вектор в векторном пространстве). Документы (точки), которые в пространстве располагаются близко друг к другу, считаются семантически схожими. Запрос пользователя, либо характеристики пользователя (в случае системы формирования персональных рекомендаций) представляется в виде точки в том же самом пространстве, что и все документы.

Векторная модель — это представление коллекции документов в информационном поиске векторами из одного общего для всей коллекции векторного пространства.

В простейшем случае векторная модель предполагает сопоставление каждому документу частотного спектра слов и соответственно вектора в лексическом пространстве. В процессе поиска частотный портрет запроса рассматривается как вектор в том же пространстве и по степени близости (расстоянию или углу между векторами) определяются наиболее релевантные документы. В более продвинутых векторных моделях размерность пространства сокращается отбрасыванием наиболее распространенных или редко встречающихся слов, увеличивая тем самым процент значимости основных слов.

Располагая таким представлением для всех документов, можно, например, находить расстояние между точками пространства и тем самым решать задачу подобия документов - чем ближе расположены точки, тем больше похожи соответствующие документы. В случае поиска документа по запросу, запрос тоже представляется как вектор того же пространства - и можно вычислять соответствие документов запросу.

При разработке современных информационных систем применение современных и актуальных средств программирования играет ключевую роль в создании надежного и масштабируемого программного обеспечения. Этот подход особенно важен для информационной системы поиска и выбора компаний и услуг в сети Интернет на основе баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска, где требуется обработка сложных запросов и взаимодействие различных компонентов и модулей.

Применение принципов микросервисной архитектуры в данном проекте позволяет создать гибкое и масштабированное решение, способное адаптироваться к изменяющимся требованиям пользователя и обеспечивающую простоту дальнейшей модификации системы. Внедрение микросервисной архитектуры требует тщательного планирования и проектирования, но в долгосрочной перспективе это может значительно повысить эффективность и адаптивность системы.

Разработка информационной системы поиска и выбора компаний и услуг в сети Интернет на основе баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска требует четкого определения целей и задач, а также выбора подходящих методологических подходов и инструментов.

Основная цель разработки информационной системы поиска и выбора компаний и услуг в сети Интернет заключается в создании эффективного инструмента, который позволяет пользователям находить и выбирать компании и услуги, основываясь на точной, актуальной и структурированной информации. Для достижения этой цели необходимо решить несколько ключевых задач.

Прежде всего, система должна обеспечивать сбор данных из различных источников. Это включает в себя веб-сайты компаний, онлайн-отзывы,

социальные сети и другие доступные базы данных. Надежные и актуальные источники информации являются основой для создания базы знаний, которая будет использоваться для предоставления пользователям релевантных результатов поиска.

Следующим важным аспектом является структурирование данных. Система должна организовывать собранные данные в удобном для использования формате. Это требует создания базы знаний, которая включает информацию о категориях услуг, рейтингах, отзывах и других характеристиках компаний. Структурированная информация позволяет системе быстро и точно отвечать на запросы пользователей, предоставляя им нужные данные в понятной форме.

Анализ данных играет ключевую роль в предоставлении пользователям релевантных результатов поиска. Для этого система должна применять алгоритмы интеллектуального поиска и анализа данных. Включение семантического и контекстуального анализа запросов пользователей позволяет системе понимать смысл и контекст запросов, что улучшает точность предоставляемых результатов. Кроме того, система должна предлагать персонализированные рекомендации на основе предпочтений и поведения пользователей. Это достигается с помощью алгоритмов машинного обучения, которые адаптируются к изменениям в поведении пользователей и помогают улучшать качество рекомендаций.

Обеспечение безопасности является неотъемлемой частью разработки системы. Важно гарантировать защиту персональных данных пользователей и соответствие требованиям законодательства в области защиты информации. Система должна включать меры для предотвращения несанкционированного доступа к данным и обеспечивать конфиденциальность информации пользователей.

Базы знаний являются фундаментом для обеспечения структурированной информации и улучшения качества поиска в информационной системе. Построение баз знаний включает несколько ключевых этапов и подходов, которые позволяют создать надежную и эффективную систему.

Первый этап построения баз знаний – это идентификация и классификация источников данных. Для создания качественной базы знаний необходимо определить надежные и актуальные источники информации.

Для создания качественной базы знаний необходимо определить надежные и актуальные источники информации. Эти источники могут включать:

– веб-сайты компаний;
– онлайн-отзывы;
– рейтинговые системы;
– социальные сети;
– другие доступные базы данных.

Современные информационной системы поиска информации (ИСП) применяются в различных сферах жизнедеятельности человека и являются

незаменимыми помощниками. С помощью ИСП могут храниться и организовываться поиск информации, различной документации.

С помощью таких систем можно создать банк данных и осуществлять поиск имеющейся информации. Преимуществом использования ИСП является то, что в любой момент времени может найти информацию к о любой организации.

Для того чтобы создать собственную информационной системы поиска и выбора компаний и услуг в сети Интернет на основе баз знаний и алгоритмов интеллектуального поиска, необходимо учитывать большое количество требований, но основными являются:

- знание информационно-поискового языка;
- необходим выделенный сервер для поддержания системы в рабочем состоянии.

Для того чтобы создать информационно-поисковую систему в виде сайта, нужно пройти несколько этапов и взаимосвязанных между собой процессов. К этапам разработки сайта можно отнести его проектирование, создание макетов страниц, написание необходимой информации, которая будет отображаться на сайте, кроме того, обслуживание сайта и программной основы для него. К этапу создания вебсайта относится веб-дизайн, в основе которого лежит визуальное оформление вебстраниц. Также веб-дизайн включает в себя проектирование структуры сайта и навигацию. Таким образом, продуктом веб-дизайна являются не только визуальные аспекты сайта, но и удобство его использования.

Разработанное решение информационной системы поиска компаний и услуг в сети интернет на основе баз знаний представлено на рисунке 1.

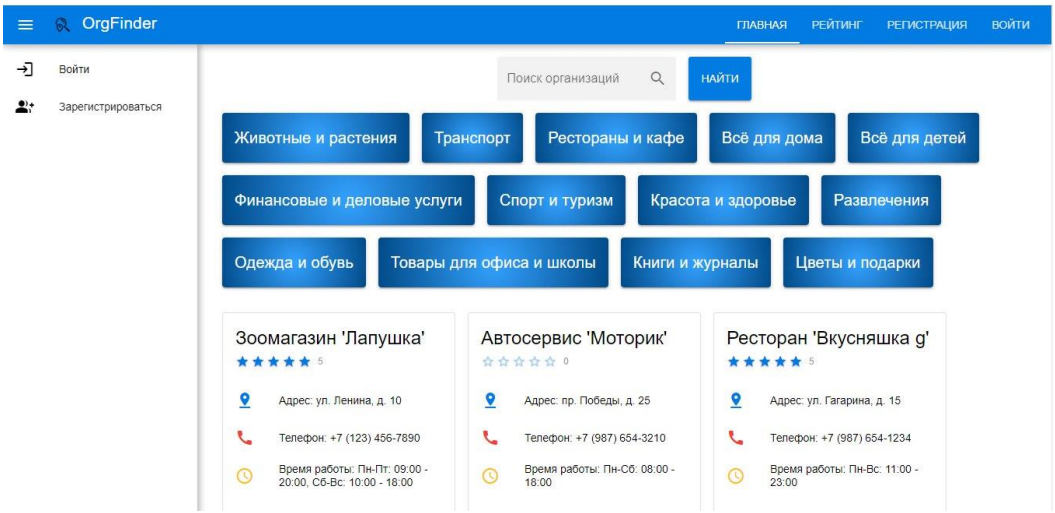


Рисунок 1 – Основной экран информационной системы анализа компаний и услуг в сети интернет на основе баз знаний

Таким образом, разработано решение в форме веб-приложения предназначенное для упрощения и ускорения процесса нахождения необходимых продуктов и услуг, предоставления пользователям наиболее

релевантной информации с учетом их потребностей и предпочтений. Приложение интегрирует возможности обработки естественного языка и машинного обучения, что позволяет анализировать запросы пользователей и адаптировать результаты поиска в реальном времени для эффективного выбора услуг, что споспособствует росту уровня удовлетворенности пользователей.

Список литературы

1. Ma C. et al. Web Service discovery research and implementation based on semantic search engine //2010 IEEE 2nd Symposium on Web Society. – IEEE, 2010. – С. 672-677.

2. Rane N. L. et al. Artificial intelligence, machine learning, and deep learning for advanced business strategies: a review //Partners Universal International Innovation Journal. – 2024. – Т. 2. – №. 3. – С. 147-171.

3. Felfernig A. et al. Knowledge-based configuration: From research to business cases. – Newnes, 2014.

4. Nesterov V. ANALYZING USER BEHAVIOR PATTERNS FOR PERSONALIZED RECOMMENDER SYSTEMS IN E-COMMERCE: A LITERATURE REVIEW //Automation of Technological & Business Processes/Avtomatizaciâ Tehnologiceskih i Biznes-Processov. – 2024. – Т. 16. – №. 3.

УКРУПНЕНИЕ ЗНАНИЙ ПРИ ПОВТОРЕНИИ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО МАТЕМАТИКЕ

Макатаева А.Н.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

Вы согласны с тем, что в математике не существует "коротких путей". Преподавателю и студенту необходимо проявить значительное упорство, терпение и внимание, чтобы успешно освоить базовые знания по этому предмету. Мы привыкли к непрерывным открытиям, каждое из которых вызывает удивление: был изобретен лазер, расшифрован генетический код, создан синтетический ген, и научились воспроизводить животных.

Скорее всего, не за горами то время, когда в области психологии и педагогики будут разработаны такие обучающие методы, эффективность которых сейчас трудно даже представить. Н. Е. Жуковский полагал, что методы математического обучения могут быть усовершенствованы до такого уровня, что "всякий желающий из публики" сможет запомнить этот предмет.

Одной из главных задач современной педагогики является достижение того, чтобы человек мог за короткий срок освоить обширные и полезные знания.

Для достижения этих целей следует рассмотреть возможность объединения дидактических единиц. Укрупненная дидактическая единица представляет собой элемент учебного процесса, объединяющий логически разнородные составляющие, которые вместе образуют информационное целое. Она обладает определённой системой и целостностью, что способствует долговременному сохранению знаний. Концепция укрупнения единицы усвоения достаточно широка и включает в себя несколько взаимосвязанных подходов к обучению:

1. совместное и синхронное изучение связанных действий, операций, функций, теорем и др. (особенно обратных);
2. создание единства в процессах решения и составления задач (уравнений, неравенств и т. д.);
3. рассмотрение переходов между определёнными и неопределёнными заданиями (включая деформированные упражнения);
4. изменение структуры упражнений для сопоставления исходных и преобразованных заданий;
5. выявление сложной природы математического знания и стремление к системности;
6. применение принципа дополнительности в рамках системы упражнений.

Фактором, который способствует накоплению обширного знания, может служить общий визуальный образ, сходство символов в группе формул, а также наличие одних и тех же терминов или фраз в сравниваемых утверждениях и в

процессе доказательства. В контексте практического применения методов обобщения знаний следует выделить два аспекта:

7. использование методической системы при введении нового материала;

8. применение специфических методов обобщения известных знаний в ходе повторения.

Вопрос повторения изученного всегда вызывал интерес у педагогов. К.Д. Ушинский подчеркивал важность организации повторения таким образом, чтобы оно способствовало установлению связей между ранее изученным и новыми темами. Тем не менее, существующая система раздельного изучения смежных вопросов затеняет практику повторения материала, вводя элемент анонимности.

В методической литературе в наше время активно используются термины «растянутое повторение», «повторение на уроке», «повторение в конце изученной темы», «повторение материала за семестр, за учебный год».

Эти понятия подчеркивают односторонний подход к решению проблемы, ориентированный на количество. Известный математик А. Я. Хингин обосновывал свои взгляды, утверждая, что механическое повторение неэффективно: «Кошмар! Вместо бесконечных повторений нельзя ли учить так, чтобы материал не забывался».

Современные учебные программы отводят около 10% учебного времени исключительно на повторение. Главным недостатком существующей практики является то, что повторение воспринимается как простое воспроизведение раннее изученных правил, определений и методов решения без их углубления и переосмысления, что исключает рост знаний. В результате сложилась распространенная установка о необходимости повторять что угодно на уроке, зачастую не имеющего отношения к текущей теме.

Преодолеть устоявшуюся традицию, безусловно, непросто: это становится возможным лишь тогда, когда осознается методическая ограниченность привычного утверждения «повторение — мать учения». При этом термин «повторение» зачастую отождествляется с простым воспроизведением изученного материала без изменения его структуры и логики, что не способствует формированию новых связей между знаниями.

В связи с этими обстоятельствами процесс углубления знаний следует рассматривать как диалектическое средство активного повторения через трансформацию и изменение уже известного. Такая организация повторений обязательно приводит к появлению более крупной единицы повторения. Таким образом, мы приходим к новому содержательному выводу: «Повторение — через преобразование знаний и их углубление».

Если в конце учебного периода мы планируем освежить изученное, наиболее эффективно это сделать, добавляя к уже усвоенному новый материал. Когда в процессе изучения новой темы решается только итоговый вопрос, то при повторении имеет смысл формировать аналогичную задачу, чтобы затем её

решить и проанализировать взаимосвязи в задаче знаний: "формирование-решение-формирование".

Частичное знание осваивается через общее. Поэтому, перед повторением раздела, касающегося логарифмов, необходимо снова решить множество задач, связанных с степенями, так как они охватывают и логарифмирование. В рамках творческой группы разрозненные знания, которые изучались по отдельности в течение, возможно, целого года, объединяются в более обширные категории.

Понять данный вопрос означает осознать суть развивающегося знания, что иллюстрируется ярким описанием явления, предложенным философом Гегелем. Он утверждал: "Понятие в абсолютном методе сохраняется в своем инобытии, всеобщее - в своем обособлении, в суждении и реальности: на каждой ступени дальнейшего определения всеобщее поднимает выше всю массу его предшествующего содержания и не только ничего не теряет вследствие своего диалектического поступательного движения и не оставляет ничего позади себя, но несет с собой всё приобретенное, и обогащается и уплотняется внутри себя."

Таким образом, развивающееся знание постоянно эволюционирует, интегрируя в себя прошлые идеи и опыт, что позволяет ему углубляться и расширяться, оставаясь при этом верным своим основополагающим понятиям.

Список литературы

1. Махмутов М.И. Современный урок. - М.: Педагогика, 1985. - 191 с.
2. Хинчин А. Я. Педагогические статьи: Вопросы преподавания математики. 2-е изд. — М.: КомКнига, 2006. — 208 с. — ISBN 5-484-00531-0.
3. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. - 176 с.
4. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. -М.: Просвещение, 1986. -255с.
5. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. - М.: Гранд - Фаир, 2004. - 576 с.

ПРОБЛЕМЫ ВНИМАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

Мацур Ф.К.[1], канд. пед. наук, доцент, Игнатьева Е.В.
[1]«Московский университет имени С.Ю. Витте»,
[1]«МИРЭА - Российский технологический университет»

За последние два десятилетия методика преподавания Высшей Математики подверглась большим изменениям. Преподаватели Вузов спешно осваивали интернет-технологии, приемы дистанционного обучения и подключались к режиму непрерывного повышения квалификации, который в той или иной степени превратился в норму нашей жизни. Драйверами этого процесса были два основных паттерна, позитивный и отрицательный.

С одной стороны, инструментарий преподавателя значительно обогатился благодаря новым технологиям и форматам преподавания. Появилась цифровая среда, информация стала легко доступной и быстро распространяемой, интернет связал между собой всех участников образовательного процесса [1]. Студенты также получили возможность сэкономить время и усилия благодаря многочисленным цифровым ресурсам, агрегаторам и приложениям. Наконец, искусственный интеллект вышел на первый план во многих, если не во всех сферах человеческого общества. Как никогда просто стало совершать сложные расчеты, пользоваться готовыми алгоритмами и приложениями.

С другой стороны, появилась угроза ментальному здоровью целого поколения. Исследования показали, что избыток времени проведенного за экраном компьютера приводит к росту импульсивности, гиперактивности, неорганизованности, беспокойству, сложностями в плане концентрации внимания, все это признаки синдрома дефицита внимания. Существует связь между так называемым экранным временем и интенсивностью перечисленных симптомов.

Что это означает для преподавания Высшей Математики? Все больше студентов испытывают сложности в изучении курса и нуждаются в адаптации учебного материала к их нуждам, более медленном, основательном и наглядном изложении материала и поддержке преподавателя на всех стадиях образовательного процесса.

В высших учебных заведениях студенты сталкиваются с заведомо более сложным математическим контекстом, материалом и заданиями, чем в средней школе. Это приводит к необходимости использовать более продвинутые навыки управления вниманием, поддерживать сосредоточенность на презентации учебного материала на протяжении лекций, чья продолжительность становится вдвое больше школьного урока. Необходимо пользоваться всеми аспектами внимания, нужными для эффективного участия в учебном процессе, в том числе контролировать концентрацию внимания при самостоятельной работе [2].

Роль преподавателя состоит в том, чтобы помочь студентам справиться с переходом на более сложный уровень обучения и отработать стратегию управления внимания. Помимо дидактически правильных инструкций и указаний, направленных на улучшение процесса усвоения знаний, существует ряд инструментов и цифровых решений, которые позволяют студентам успешно справиться с возросшей нагрузкой и соответственно увеличить продолжительность концентрации внимания. Также студенты должны научиться проводить больше учебного времени в состоянии активного внимания, обдумывая и анализируя преподаваемый материал и генерируя выводы, решения и навыки [3].

В постэпидемическом пространстве многие молодые люди оказались в ситуации, когда их проблемы со здоровьем, дистанционное обучение, отсутствие личного контакта с преподавателем и другими студентами привели к формированию нездоровых привычек и психологическим проблемам в обучении. Сегодня преподаватели помогают студентам справиться с такими синдромами как прокрастинация, тревожность рассеянное внимание, отсутствие мотивации и проблемами с памятью. При успешном взаимодействии преподаватель формирует здоровый распорядок обучения, задавая чёткие параметры и формулируя цели обучения.

В рамках обучения студенты проводят многоэтапные исследования и осуществляют долгосрочные проекты, при этом они должны уметь выделять глобальные цели и текущие задачи, проводить анализ, обращать внимание на детали, вести самостоятельную работу и ответственно подходить к оформлению и презентации конечного результата. На протяжении учёбы студентам устанавливаются сроки для выполнения работы, это могут быть очные тесты и экзамены, домашние задания и курсовые проекты, учащиеся должны участвовать в обсуждениях на занятиях и эффективно работать автономно.

В данной статье мы рассмотрим сложности решения отдельных задач (микрозадач).

Ошибки, допускаемые студентами на разных этапах решения отдельно взятой задачи. Как мы писали выше, дефицит внимания влечет за собой целый комплекс проблем. Даже при выполнении отдельной задачи студентам может не хватать организованности, что приводит к различным ошибкам по невниманию. Один из самых очевидных способов компенсации неорганизованности являются дорожные карты. Ниже мы приведем разбивку задачи на отдельные шаги и приведем рекомендации для работы с ними.

Итак, задача будет разбита на пять шагов: 1) целеполагание; 2) планирование; 3) вычисление; 4) презентация результата; 5) формирование навыка.

Проблемы с концентрацией внимания могут приводить к допущению ошибок на любом из этапов выполнения задачи. Воспроизведем последовательно все пять этапов. Первый, это целеполагание. Чтобы правильно сформулировать для себя цель выполнения задачи, студенты должны понять

смысл задания, которое выражается в формулах и цифрах, а также в виде текста или изображения. Таким образом, при понимании задачи, студент должен задействовать восприятие символов, относящихся к трем разным системам, либо по отдельности, либо в комбинациях. Разумеется, для понимания смысла задачи студент должен владеть языком математических символов, уметь интерпретировать изображения и знать лексику для формулировки задач в рамках изучаемой программы. Фокус внимания должен быть направлен на выявление цели задания, которое обусловит выбор соответствующего алгоритма её решения [4].

В рамках выполнения одного задания, стадия **целеполагания** может повторяться несколько раз как для сверки с начальным шагом, так и для промежуточных целей на каждом последующем этапе. Следует отметить, что рассеивание внимания может привести к фундаментальной ошибке целеполагания.

Рассмотрим три примера. I. Студент внимательно прочёл задание, правильно понял его смысл, но по ходу выполнения задачи забыл суть задания. Эту ошибку можно исправить с помощью организации точек контроля. Первый раз мы читаем задание для понимания общего смысла и подчёркиваем важные слова. Второй раз мы читаем задание и обращаем внимание на детали, после этого мы переходим к планированию решения. В третий раз мы читаем задание, чтобы проверить соответствие основной цели упражнения. Если в задаче много компонентов, этап целеполагания умножается соответственно. (пример многоходовой задачи – вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям).

II. Студент невнимательно читает задания и вместо настоящего смысла получает фальшивое представление о цели упражнения. Причиной может являться попытка «узнать» знакомое слово вместо истинного, угадывание смысла и даже перенос задания из одного упражнения в другое. Стратегия работы с этой проблемой предусматривает обоюдный контроль со стороны преподавателя и студента на этапе подготовки и практики выполнения подобных задач. Преподаватель предупреждает студента о возможных проблемах, приводит примеры и предлагает студентам обратить внимание на похожие формулировки и различия между ними. На протяжении учёбы преподаватель помогает студентам освежить и пополнить лексический запас, необходимый для понимания задач, представленных в текстах и контрольных работах. Студенты со своей стороны учатся отслеживать незнакомые формулировки, узнают о подводных камнях и специально заложенных ловушках, которые являются неотъемлемой частью тестовых заданий. И, наконец, студенты берут на себя ответственность за правильное понимание условия задачи, тем обеспечивая нужные объём и плотность внимания.

III. И, наконец, бывает так, что студент читает задание, но не понимает его смысл. В этом случае у него есть три пути решения проблемы. Во-первых, он может попытаться самостоятельно справиться с трудностью понимания, если обладает правильным алгоритмом действий. То есть знает, где можно

найти недостающие элементы информации, например, посмотреть определение терминов или найти конспект с объяснением. В случае, если он не может самостоятельно справиться с проблемой, у него есть возможность выбрать помощь эксперта. Что мы под этим подразумеваем? Это может быть другой студент, или преподаватель, а также любой из электронных носителей информации (агрегатор, поисковая система, видеоурок, нейросеть).

В трёх перечисленных случаях мы рассмотрели проблему и предложили, так называемую, дорожную карту для её решения. Однако существуют ситуации, когда студенты демонстрируют нерациональное поведение и полностью теряют мотивацию для выполнения задачи. Причины данного поведения могут быть различными. Часть студентов воспринимают задачи сложные для понимания как фактор стресса или по-другому, стрессор. Поэтому они блокируют начало когнитивной деятельности и даже не пытаются понять задание. Также встречаются случаи, когда студенты привыкли решать простые стандартные и однообразные задачи, поэтому они не готовы воспринимать нестандартную постановку задания. Либо им не хватает ресурса внимания, чтобы охватить схему решения новой задачи. Эти проблемы лежат в области мотивации, воли и чувства ответственности. В таком случае студентам необходима поддержка и консультация со стороны преподавателя, а сами студенты в свою очередь должны осмыслить и приобрести три этапа ответственности: 1) ответственность за выполнение задачи, (она должна быть решена); 2) ответственность за презентацию результата, (он должен быть верным); 3) ответственность за форс-мажоры (если в условии задачи опечатка или специально заложен подвох на внимательность).

Ответственность это качество как никогда необходимое в новом мире с непрерывно меняющимися обстоятельствами, трудно предсказуемом будущем и, соответственно, возникающими новыми вызовами и возможностями [5].

Переходим к этапу **планирования**. На этом этапе студент должен выбрать и выстроить алгоритм решения задачи. Задача может быть предельно простой и знакомой, а может быть сложной и многоходовой. Для решения сложной задачи студенту могут понадобиться множество микродействий с общим контуром управления. Что же может пойти не так в этом случае? Если студент невнимательно прочёл задание, он может выбрать неправильные алгоритмы действий. Предотвратить эту ошибку чрезвычайно сложно, и скорее всего, она будет выявлена на этапе проверки правильности ответа.

Также бывает, что студент выполняет привычную задачу, поэтому не ожидает сложностей, фокус внимания ускользает и студент выбирает ложный алгоритм по рассеянности. Это может быть алгоритм ранее решённой задачи, или алгоритм похожей задачи, или алгоритм был выбран правильно, но часть его элементов поменялось местами, либо пропущена какая-то часть, либо добавлена часть от другого алгоритма. Ошибки совершённые на этапе планирования по рассеянности можно и нужно отсеивать самостоятельно, либо сразу же сравнивая формулировку задания и выбранный алгоритм, либо после компутации (выполнения алгоритма) и получения результата. Проверка может

быть более эффективной, если осуществлять её с небольшим перерывом или в несколько этапов [6].

Далее мы рассмотрим непосредственно **вычисление.** Компутация или вычисление – это математическое преобразование входящей информации, позволяющее получить значение или результат с использованием определённых методов и алгоритмов. Оно включает в себя выполнение математических операций необходимых для выполнения промежуточных задач (микроциклы) и выполнение общего контура, который обеспечивает получение конечного результата.

Бывает, что студент правильно проводит этап планирования, но допускает ошибку при выполнении микроциклов. При механическом выполнении задачи фокус внимания рассеивается, и учащиеся захватывают неверные данные, затем подставляют их в правильный алгоритм. Как это происходит? Может быть использовано значение из другой задачи или перепутаны местами числа. В отдельных случаях теряются или неверно интерпретируются математические знаки и символы. Наконец, студенты делают ошибки в простых арифметических вычислениях.

Каким образом можно предотвратить эти ошибки? В первом случае необходимо применять метод самопроверки как во время решения, так и после выполнения всей задачи. Также помогает использование трёх систем проверки: вербальной, зрительной и математической. Этот метод часто используется в финансовых документах, когда число прописывается словами, во избежания путаницы. Также простой и эффективный метод, это сравнить числа в условии задачи и в своих записях. Что касается математических символов, таких как скобки, плюс, минус, корни, у студента должна сформироваться привычка к применению значения этих символов в средней школе. Если этого не произошло, придётся включить это действие в дорожную карту, для выполнения математических задач.

Наконец, во избежание ошибок в вычислениях большинство институтов не возражают против использования калькуляторов. Однако и здесь есть определённый риск совершить ошибку. Это тот же микроцикл, который описан выше. Перенос значения из условия в калькулятор, применение правильных знаков, символов и последовательности выполнения действий, а также последующий перенос результатов в тетрадь. Повторение микроциклов увеличивает вероятность ошибки, поэтому сложные многоходовые задачи требуют особенно тщательной самопроверки.

При переходе от одной микрозадачи к другой, студент может брать паузы и отдыхать. Это может быть эффективным подходом, поскольку ресурс внимания у студентов стал значительно меньше за последние несколько лет. Если «в норме» правильное вычисление это дело нескольких секунд, требует высокой концентрации внимания и осуществляется практически интуитивно, без разделения компутации на отдельные элементы, то сегодня вычисление зачастую осуществляется только с помощью дорожной карты, раскладывается на подробные операции и занимает несколько минут.

Когда студентам не хватает ресурса внимания, чтобы пройти все шаги вычисления за один прием, приходится компенсировать этот дефицит, чередуя периоды концентрации и рассеивание внимания, что позволит студенту научиться решать задачи последовательно и правильно. Иными словами, приходится есть слона ложкой.

Презентация финального результата является очевидной и необходимой частью решения задачи. Для успешного представления правильного ответа вниманию преподавателя или экзаменационной комиссии существует ряд условий, которые студенты должны выполнить.

Во-первых, ответ должен быть выражен в форме, определённой в условии задачи. При необходимости там должны быть указаны: единицы измерения (кг, руб. и т.д.), до какого значения дробной части происходит округление, в отдельных случаях требуется ответ записать в виде не только числового значения, но и прописью. Также некоторые формы заданий предполагают, что в ответ будет включена часть решения или указать какие основные формулы были использованы и т д.

Во-вторых, существуют формы для отправления ответов преподавателю в электронном виде, на бумаге и в устном формате. Для ответов в электронном виде студенты используют интуитивно понятный интерфейс. Однако, в некоторых случаях они допускают ошибку на финальной стадии. Разумеется, перед отправкой электронного теста, следует провести самопроверку, с применением упомянутых стратегий, а именно, используя комбинацию визуального, вербального и числового восприятия.

Что касается бумажной версии ответа, проблемы студентов можно разделить ещё на две категории. В первом случае это ошибки по невниманию, которые студенты могут исправить перед сдачей ответа преподавателю и ошибки по незнанию требований к оформлению ответов. Причина этого незнания также происходит от невнимательности, в определённый момент преподаватель объясняет стандарты оформления теста, реферата или курсовой работы, но студент не воспринимает важность этого требования и допускает ошибки, которые обесценивают сделанную им работу. Например, ошибки могут быть допущены на титульной странице реферата, ответы могут быть внесены в неправильное поле экзаменационного бланка или студент может вписать неверный ответ в тесте.

Во избежание ошибок по незнанию преподаватель и студент должны тесно сотрудничать во время учебного курса и своевременно договариваться о важности и актуальности учебных требований и стандартов для успешной презентации результатов учёбы. Если студенты пропускают занятия по уважительной причине, они имеют возможность узнать нужную информацию во время консультаций, у своих однокурсников, из видео лекций и других электронных документов.

Очевидно, решение задачи является законченным циклом мышления. Однако с точки зрения обучения у каждого примера, задания, упражнения, задания и вопроса есть своя программная сверхзадача, своя обучающая цель. В

результате выполнения одного или ряда упражнений у студента должен произойти переход знаний из временной, операционной памяти, в постоянную. Должна произойти **автоматизация навыка** решения данного типа задач. В частности, навык переноса алгоритма решения на другие похожие задачи.

Наряду с этим должны улучшаться навыки обучения. Благодаря практике учащиеся могут ускорить процесс понимания условий задачи, научиться предсказывать и предотвращать ошибки по невнимательности, а также корректировать ошибки в процессе проверки [7].

Однако ввиду меняющихся внешних условий и в силу негативного воздействия цифровой среды, у многих студентов формируется поведение, сходное по признакам и с дефицитом внимания. А именно, студенты демонстрируют неспособность сосредоточиться на деталях, удерживать внимание длительное время, время. Они с трудом следуют инструкциями алгоритмам и склонны бросать задания, не доводя до завершения.

Поэтому приходится признать, что зачастую привычные и опробованные методы преподавания не работают так эффективно как прежде. Для объяснения материала требуется больше времени. Лучше, если у преподавателя есть несколько вариантов объяснения, с живыми метафорами и наглядными дидактическими материалами, что не всегда оправдано по затраченному времени возможно ввиду очевидно абстрактного характера высшей математики. Видео лекции и дополнительные материалы работают в известной степени. Но когда у студентов имеются проблемы со вниманием даже самые дисциплинированные люди получают лишь небольшую пользу от повторной отработки материала. Отсюда можно сделать выводы, что преподавателю нужно сосредоточиться на качестве, а не количестве материала для отработки навыка [8].

Зачастую при выполнении нескольких задач одного вида у студента не вырабатывается автоматизация навыка. Более того, количество ошибок по невниманию нарастает и полностью обесценивает сам процесс повторения. В этом случае у преподавателя остаётся два выбора. Либо следует уменьшить количество упражнений, либо упростить их, разбив на части. Таким образом, время для отработки навыка растягивается во времени. Скажем, вместо выполнения десяти однотипных задач, студент выполняет три раза по три, что помогает перенести навык в постоянную память.

Если же все основные когнитивные процессы, а именно, целеполагание, планирование, вычисление и решение прошли эффективно, навык формируется у студента автоматически, без больших усилий. Именно поэтому так важно правильно организовать алгоритм действий и привить студентам правильные навыки обучения.

Заключение. В эпоху цифровой трансформации преподаватель должен непрерывно адаптировать свои методики и методы преподавания. Эта тенденция в равной степени продиктована технологическими инновациями и проявлениями так называемого синдрома рассеянного внимания. В данной

статье мы рассмотрели проявление данного синдрома на примере решения многоходовых задач.

Для компенсации дефицита внимания представляется возможным и необходимым применение дорожных карт и различные приемы борьбы с ошибками на каждом из рассматриваемых микроциклов. Это может оказаться эффективным подходом, поскольку ресурс внимания у студентов стал значительно короче за последние несколько лет.

Очевидно, цифровизация действительно меняет человечество. Передоверяя планирование и организацию цифровым инструментам, молодые люди довольствуются положением пользователей с большим охватом экранного времени и маленьким ресурсом автономного внимания. Как следствие, студентам часто не хватает ресурса внимания, чтобы охватить сложный концепт или пройти все ступени вычисления за один приём.

Поступая в ВУЗ, учащиеся имеют уже сформированные навыки учёбы и особенности восприятия, однако они должны реально оценивать свои способности и, по возможности приспосабливаться к возрастающим требованиям и стрессу. Изучение высшей математики является серьёзным и затратным по времени и ресурсу внимания, предметом и требует серьезного труда как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. Поэтому как никогда важно вовлекать студентов в разработку новых дорожных карт, правильных алгоритмов концентрации внимания, самопроверки и прочих приемов, позволят им научиться организовывать свою учебу на уровне общей программы и решать отдельные задачи последовательно и правильно.

Список литературы

1. Мацур Ф.К. Будущее: Цифровая Математика // Научные труды Московского университета имени С.Ю. Витте: сборник научных статей. Выпуск 8. – Моск. ун-т им. С.Ю. Витте. - 2021. – С. 232- 239.

2. Мацур Ф.К. Трансформация математических знаний в эпоху цифровизации // Цифровая трансформация социальных и экономических систем: материалы международной научно-практической конференции. - Моск. ун-т им. С.Ю. Витте. – 2022. – С. 204-211.

3. Мацур Ф.К. Диагностика и самодиагностика эффективности обучения в цифровую эпоху // Цифровая трансформация социальных и экономических систем: материалы международной научно-практической конференции. - Моск. ун-т им. С.Ю. Витте. – 2023. – С. 142-150.

4. Жукова Г.Н. Преподавание математики студентам экономических специальностей: от практики к теории // Концепт. - 2014. - №7 – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-matematiki-studentam-ekonomicheskih-spetsialnostey-ot-praktiki-k-teorii (дата обращения: 21.09.2024). – Текст: электронный.

5. Попов В.А. Математика и экономика // Современная математика и концепции инновационного математического образования. - 2020. - №7 –

URL: https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=43009212 (дата обращения: 25.09.2024). – Текст: электронный.

6. Никаноркина Н.В. Особенности математической подготовки студентов – экономистов в условиях цифровой трансформации // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века. - 2022. - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49539504 (дата обращения: 03.10.2024). – Текст: электронный.

7. Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н. Реализация компетентностного подхода при изучении математики в контексте цифровизации высшего образования // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6 - URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=31275 (дата обращения: 09.10.2024). – Текст: электронный.

8. Гоголева И.В., Никифорова Т.И. Курс высшей математики в ходе подготовки бакалавров нематематических направлений в условиях цифровизации // Современные наукоемкие технологии. – 2022. - № 9 - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49525569 (дата обращения: 11.10.2024). – Текст: электронный.

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МИКРОФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Минин Д.А., Минина И.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время наблюдается определенный спрос населения на услуги микрофинансовых организаций (далее – МФО). В условиях современного финансового рынка МФО играют важную роль в предоставлении финансовых услуг, особенно для тех, кто не имеет доступа к традиционным банковским услугам. Вместе с этим современные условия ведения бизнеса и финансовых операций требуют от организаций адаптации к меняющимся потребностям клиентов и рынку в целом.

Отсутствие полноценных ИС в сфере микрофинансирования снижает эффективность работы МФО, так как в современных условиях МФО сталкиваются с необходимостью повышения эффективности своей деятельности, оптимизации процессов и сокращения издержек. Данную проблему можно решить путем разработки системы, автоматизирующей деятельность МФО. Актуальность разработки ИС для МФО обусловлена необходимостью оптимизации процессов предоставления кредитов, управления клиентскими данными, а также повышения эффективности внутренней отчетности и анализа.

При разработке автоматизированных ИС для МФО наиболее часто возникают следующие проблемы:

1) безопасность данных, которая требует особого внимания защите конфиденциальной информации клиентов и финансовых данных от утечек и хакерских атак;

2) сложности при интеграции новых решений с уже работающими финансовыми системами и базами данных;

3) необходимость соблюдения условий законодательства и регуляторных требований, что может усложнить процесс разработки;

4) реализация функций по аналитике, необходимой для принятия стратегических решений и формирования отчетов;

5) обеспечение возможности масштабирования системы в зависимости от роста клиентской базы и объема операций;

6) гарантия бесперебойной работы системы, особенно в условиях высоких нагрузок и пиков потребительского спроса;

7) разнообразие и изменчивость бизнес-процессов в различных МФО требуют гибкости разрабатываемых решений.

Решение этих проблем требует комплексного подхода и применения современных технологий, что вынуждает разработчиков искать оптимальные пути реализации.

1 Анализ информационных потоков в структуре МФО

Согласно методическим рекомендациям по анализу деятельности МФО, утвержденными рабочей группой по взаимодействию между банками и МФО Ассоциации региональных банков России и СРО «МиР» [1], при осуществлении своей деятельности МФО действуют на основании следующей карты бизнес-процессов:

1. Операции, ориентированные на получение прибыли:

– привлечение денежных средств от учредителей, акционеров;

– привлечение денежных средств от физических лиц в рамках законодательства Российской Федерации;

– привлечение денежных средств от участников финансового рынка на условиях возвратности, срочности и платности;

– привлечение денежных средств от юридических лиц;

– поступление денежных средств от иной деятельности в рамках законодательства Российской Федерации (в т.ч. возврат иных займов);

– возврат заемщиками микрозаймов, процентов за пользование микрозаймами и иные платежи, связанные с микрозаймами;

– работа с материнским капиталом, направленная на погашение займов с заложенным недвижимым имуществом в рамках законодательства Российской Федерации.

2. Операции, ориентированные на выполнение обязательств МФО:

– возврат привлеченных денежных средств, включая проценты за пользование заемными финансовыми ресурсами учредителям, акционерам, физическим лицам;

– возврат привлеченных денежных средств, включая проценты за пользование заемными финансовыми ресурсами юридическим лицам, участникам финансового рынка (в т.ч. по иным займам);

– оплата операционных расходов МФО.

На диаграмме потоков данных, представленной на рисунке 1, показано, как информация движется между различными сущностями (такими как клиенты, бюро кредитных историй, банковская система) внутри МФО.

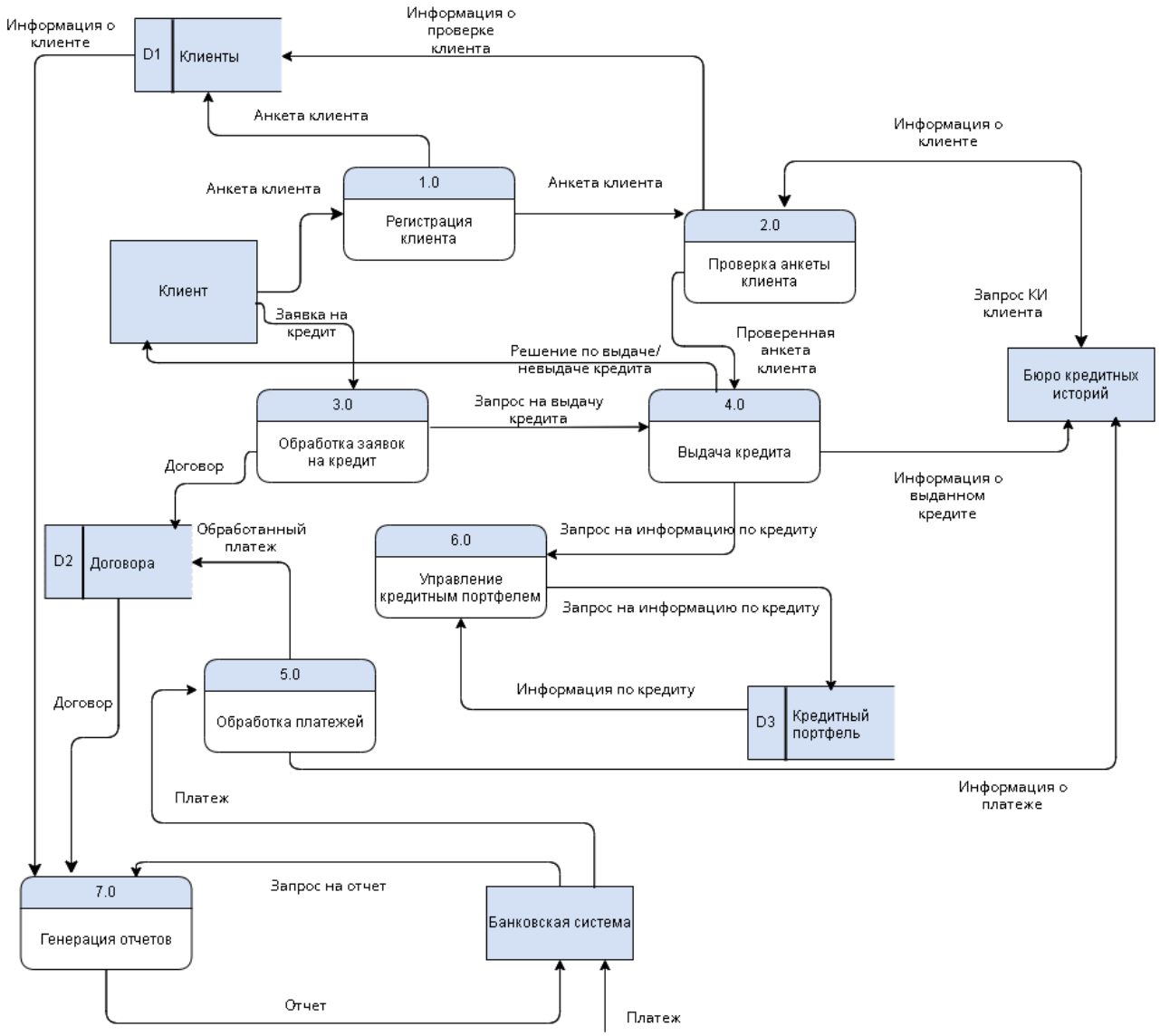


Рисунок 1 – Диаграмма потоков данных в МФО

Схема демонстрирует взаимодействие системы МФО с внешними сущностями.

Внешние сущности:

1) клиенты – пользователи, которые запрашивают микрофинансовые услуги;

2) банковская система – организации, с которыми микрофинансовая организация может сотрудничать;

3) БКИ – государственные органы, контролирующие финансовую деятельность.

Основные процессы:

1) регистрация клиента – заполнение анкетных данных клиента, который подает заявку кредит;

2) проверка анкеты – проверка персональных данных пользователя, а также его кредитной истории;

3) обработка заявок на кредит – получение и анализ информации от клиентов;

4) выдача кредитов – процесс одобрения и выдачи средств клиентам;

5) обработка платежей – управление платежами от клиентов;

6) управление кредитным портфелем – мониторинг, анализ и оптимизацию кредитных обязательств, выданных клиентам;

7) генерация отчетов – составление по запросу отчетов для контролирующих организаций.

Хранилища данных:

1) база данных клиентов – хранение информации о клиентах;

2) база данных договоров – информация о выданных кредитах и их статусах;

3) кредитный портфель – информация о платежах и задолженностях.

2 Определение требований к автоматизированной информационной системе для МФО

При определении требований к разрабатываемой автоматизированной системе для МФО была использована технология FURPS+. FURPS+ – это одна из распространенных классификаций требований к информационным системам, изначально предложенная в начале 1990-х годов специалистом Hewlett Packard Робертом Грейди) [2]. Название произошло от первых букв слов Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability (функциональность, удобство использования, надежность, производительность, поддерживаемость).

Функциональные требования (Functionality):

– система должна обеспечивать учет и анализ заявок на микрозаймы от клиентов;

– система должна автоматизировать процесс выдачи и учета займов;

– система должна иметь возможность проверки кредитной истории клиентов;

– система должна обеспечивать возможность формирования отчетности по финансовой деятельности организации;

– система должна быть защищена от несанкционированного доступа и обеспечивать конфиденциальность данных клиентов;

– система должна иметь возможность интеграции с другими финансовыми системами для обмена данными;

– система должна обеспечивать возможность масштабирования и расширения функционала в соответствии с развитием организации.

Удобство использования (Usability):

– интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и легким в использовании для всех категорий пользователей;

– система должна быть доступна через версии браузеров;

– система должна обеспечивать возможность работы с данными в режиме реального времени;

– система должна легко интегрироваться с другими программными продуктами и сервисами, которые используются в организации;

– система должна предоставлять достаточные обучающие материалы для пользователей, чтобы они могли быстро овладеть основными функциями и начать эффективно использовать систему;

– система должна оперативно реагировать на действия пользователя и отображать результаты операций без задержек, время загрузки страниц и выполнения операций должно быть минимальным.

Надежность (Reliability):

– система должна быть защищена от несанкционированного доступа к данным клиентов и финансовым операциям;

– система должна обеспечивать хранение и обработку персональных данных клиентов в соответствии со всеми требованиями законодательства о защите персональных данных;

– допустимая частота/периодичность сбоев: 1 раз в 300 часов;

– среднее время сбоев: 1 час;

– возможность восстановления системы после сбоев: 1 час;

– режим работы 7/24/365.

Производительность (Performance):

– система должна обладать высокой производительностью для обеспечения быстрой обработки запросов и работы с большим объемом данных.

– система должна быть масштабируемой, чтобы легко адаптироваться к увеличению объема работы и числу пользователей.

Сопровождаемость (Supportability):

– система должна иметь интегрированную систему мониторинга и отслеживания ошибок для оперативного реагирования на проблемы.

– система должна иметь документированную систему обучения пользователей и технической поддержки.

Проектные ограничения:

− низкая стоимость владения;

− система должна быть реализована на основе современных архитектурных решений.

Разрабатываемая система должна отвечать вышеперечисленным требованиям.

Пользовательские требования для информационной системы микрофинансовой организации (МФО) могут быть описаны с помощью use-case диаграммы, которая представляет собой визуальное изображение основных функций и взаимодействий системы с пользователями (рисунок 2).

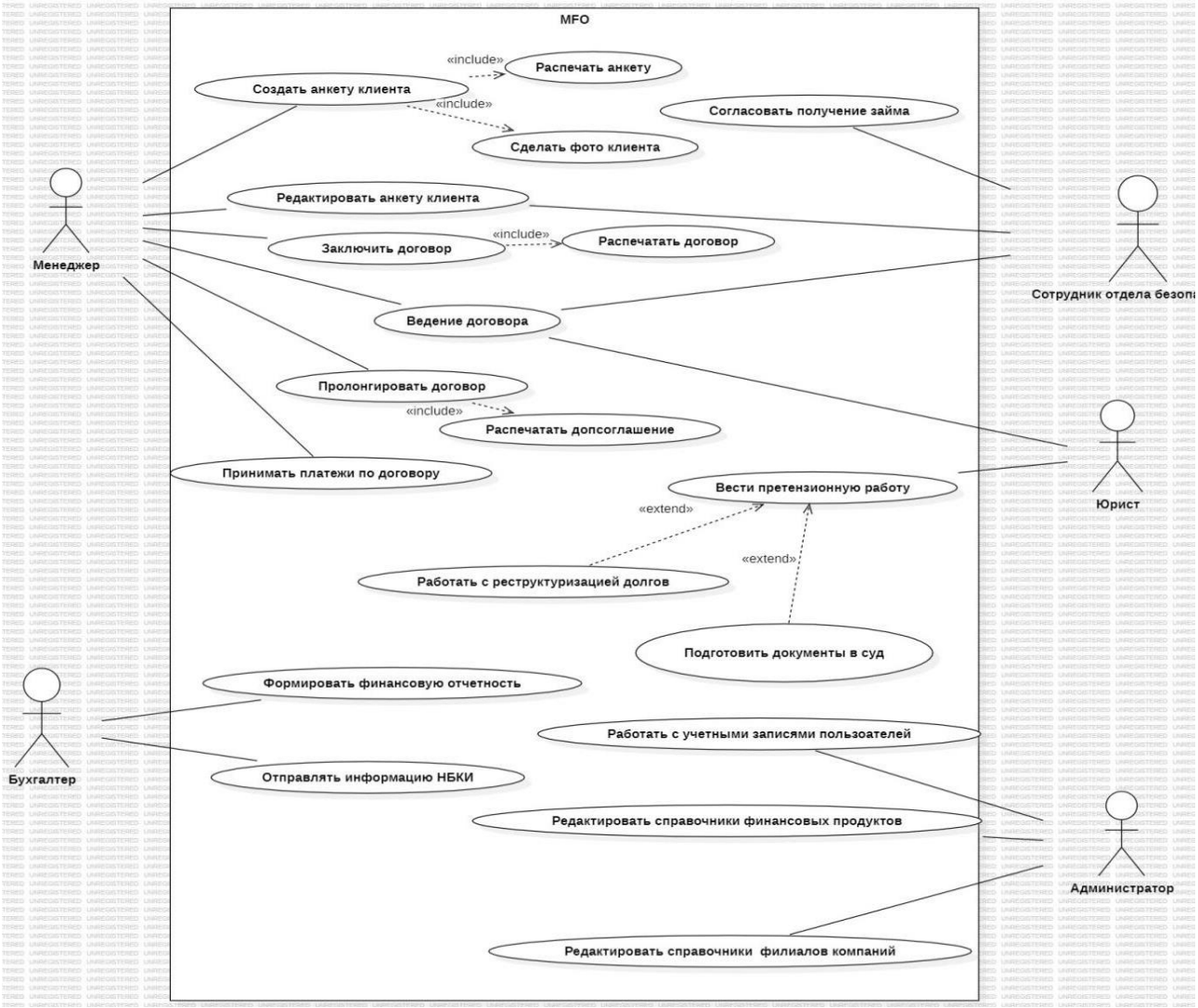


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования для автоматизированной информационной системы МФО

3 Выделение подсистем и распределение задач

В соответствии с задачами системы выделим следующие подсистемы:

– подсистема работы с анкетами клиентов;
– подсистема работы с договорами выданных займов;
– подсистема работы с должниками;
– подсистема работы с бухгалтерской отчетностью;
– подсистема администрирования;
– центр обработки данных.

В таблице 1 представлено распределение задач, решаемых разрабатываемой системой по подсистемам.

Таблица 1 – Распределение задач системы по подсистемам

Подсистемы	Задачи, решаемые подсистемой
Подсистема работы с анкетами клиентов	Обеспечение уменьшения временного интервала от момента подачи заявления на предоставление займа до момента выдачи займа
	Обеспечение качества и достоверности проверки заемщика на платежеспособность
Подсистема работы с договорами выданных займов	Работа с договорами на протяжении всего их срока действия
	Обеспечение анализа выданных займов и работы менеджеров
Подсистема работы с должниками	Обеспечение быстрого формирования документов по претензионной работе
Подсистема работы с бухгалтерской отчетностью	Обеспечение работы с бухгалтерской отчетностью
Подсистема администрирования	Обеспечение конфиденциальности данных
Центр обработки данных	Обеспечение хранения данных

На структурной схеме, представленной на рисунке 3, отражается состав системы и ее внутренние связи.

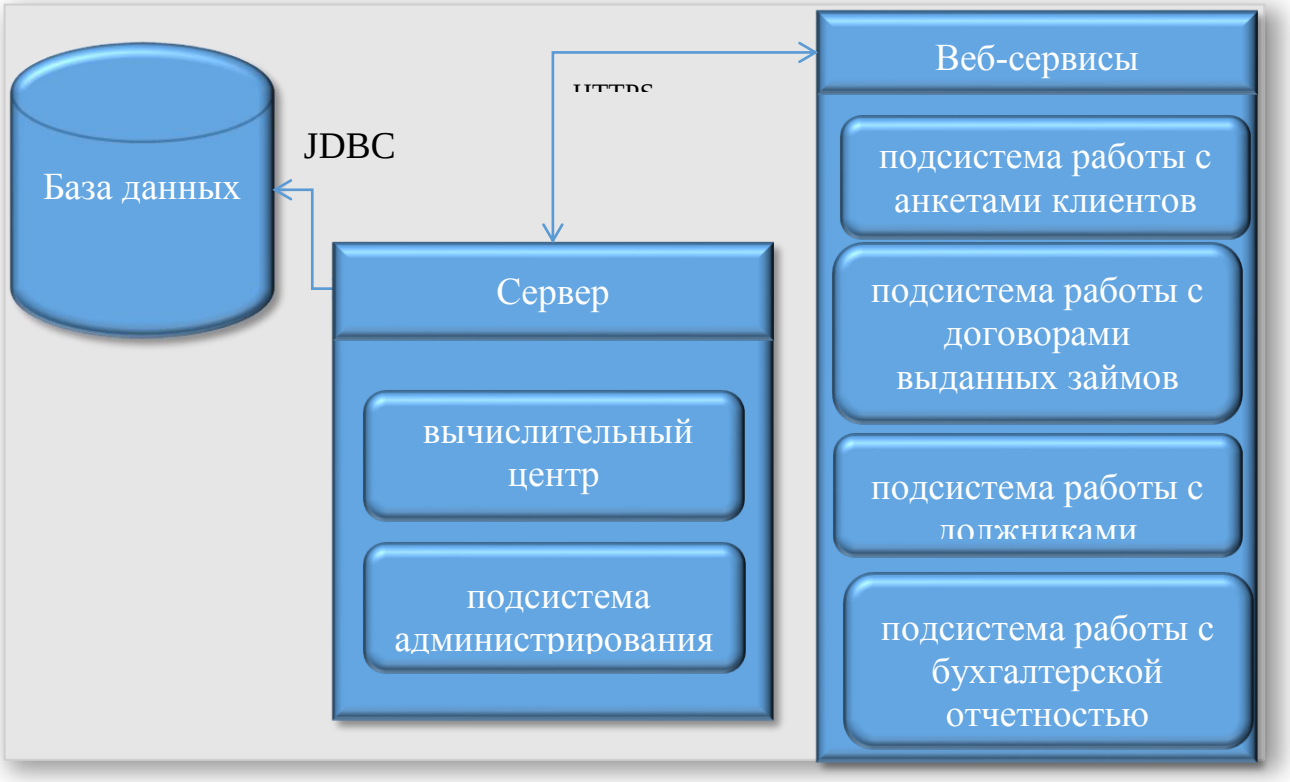


Рисунок 3 − Структурная схема разрабатываемой системы

Система состоит из узлов и подсистем.

Узлами системы являются:

– пользователи системы (менеджеры, сотрудники отдела безопасности, юристы, бухгалтера, системный администратор, администратор СУБД);

– рабочие станции пользователей системы;

– вычислительный центр;

– база данных.

Подсистемы, составляющие систему:

– подсистема работы с анкетами клиентов выполняет задачу обеспечения уменьшения временного интервала от момента подачи заявления на предоставление займа до момента выдачи займа и задачу обеспечения качества и достоверности проверки заемщика на платежеспособность;

– подсистема работы с договорами выданных займов выполняет задачу работы с договорами на протяжении всего их срока действия и задачу обеспечения анализа выданных займов и работы менеджеров;

– подсистема работы с должниками выполняет задачу обеспечения быстрого формирования документов по претензионной работе;

– подсистема работы с бухгалтерской отчетностью выполняет задачу обеспечения работы с бухгалтерской отчетностью;

– подсистема администрирования выполняет задачу обеспечения конфиденциальности данных;

– центр обработки данных выполняет задачу обеспечения хранения данных.

В ходе разработки структурной модели автоматизированной информационной системы для МФО были выделены ее основные узлы и информационные связи между ними, а также ряд подсистем, и которых будет состоять разрабатываемая система.

Список литературы

1 Методические рекомендации по анализу деятельности микрофинансовых организаций для оценки их кредитоспособности кредитными организациями [утверждено рабочей группой по взаимодействию между банками и МФО Ассоциации региональных банков России и СРО «МиР»].

2 Блинов, Д. Требования к системе: классификация FURPS» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://beamteam.ru/2010/09/furps/ – 20.11.2024.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Михайлов М.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Настоящее исследование посвящено изучению современных подходов к автоматизации процессов технического обслуживания и анализу существующих информационных систем в этой области.

Работа включает изучение текущего состояния вопроса, анализ существующих решений и их недостатков, а также исследование перспективных технологий, которые могут быть использованы для повышения эффективности управления ТО. Основное внимание уделяется выявлению потребностей автотранспортных предприятий, формулированию требований к автоматизированным системам и разработке рекомендаций для дальнейших исследований в этой области.

Объект исследования: Процессы технического обслуживания автотранспортных средств в предприятиях автосервиса и транспортной логистики.

Предмет исследования: Информационные технологии и методы автоматизации, используемые для управления процессами технического обслуживания автотранспортных средств.

Проблема эффективного технического обслуживания (ТО) автотранспортных средств остается одной из ключевых в современном транспорте. Надежность и безопасность эксплуатации автомобилей зависят от того, насколько своевременно и качественно проводятся профилактические и ремонтные мероприятия. В условиях роста объемов перевозок, увеличения сложности транспортных средств и их компонентов возникает необходимость пересмотра традиционных подходов к организации процессов ТО.

Кроме того, современный рынок требует интеграции таких систем с другими цифровыми платформами, включая системы управления запасами, клиентские CRM-системы и программные решения для мониторинга состояния автопарка (телематика). Это делает разработку специализированных информационных систем не только актуальной, но и стратегически важной задачей для предприятий автосервиса и транспортной логистики.

Перед началом разработки системы для технического обслуживания автотранспортных средств были изучены отечественные и зарубежные исследования в области разработки информационных систем для технического обслуживания автотранспортных средств.

Зарубежные исследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – исследования зарубежных и отечественных авторов в области разработки информационных систем для технического обслуживания автотранспортных средств

Наименование работы	Автор	Содержание
Predictive Maintenance in the Automotive Sector [2]	Arena F., Luca L., Ruggieri M. и Gaetano Termine F.	В этой статье рассматриваются современные подходы к предиктивному обслуживанию автомобилей, включая статистические методы, машинное обучение и технологии Industry 4.0. Подчеркивается использование данных с сенсоров и IoT для предотвращения неисправностей и увеличения срока службы оборудования.
Intelligent vehicular maintenance system using IoT, Mobile application, internet-enabled vehicles and vehicular could [3]	Al-Jaafari , N. G., Ahmed, I., Bhatt, A. Z., & Khan, M. S.	Работа описывает разработку IoT-решений для безопасного и эффективного технического обслуживания автономных автомобилей. Акцент сделан на мобильных приложениях и облачных технологиях.
Development of IoT-Based Logistic Vehicle Maintenance System [4]	Mohammad S.; M. Masuri A. A.; Salim S.; Abdul Razak M.R.	Эта статья посвящена разработке предиктивных систем обслуживания для логистического транспорта, включая использование данных с датчиков для мониторинга состояния транспортных средств.
Эффективность эксплуатации транспортных средств с использованием искусственного интеллекта [1]	Липатов А. Г. и Белова Е. Ю	Анализируется влияние искусственного интеллекта на улучшение технического обслуживания и управления автотранспортом, включая аспекты диагностики и планирования ремонтов.

Необходимо также изучить уже существующие и рентабельные решения на рынке.

WILGOOD IS 2.0 предназначена для комплексной автоматизации, управления и оптимизации бизнес-процессов по оказанию услуг в области технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств как

отдельным автосервисом, так и сетью, включая маркетинговую деятельность, заказ и получение автозапчастей. Данная система позволяет проводить проценку и закупку автозапчастей, подбирать автозапчасти, создавать заказ-наряды, анализировать авто по VIN, вести учет запчастей, данных о клиентах, задач и проектов, проводить аудит работы сотрудников, управлять задачами сотрудников, также в продукт включена возможность формирования отчетов и их графическое отображение, проводить аналитику в разрезе исполнителей, помимо прочего приложение кроссплатформенно и имеет online-версию.

STOCRM CRM система для автосервиса и магазина автозапчастей. Программа для учета и автоматизации бизнеса и взаимодействии с клиентами. Встроенная телефония, проценка запчастей у поставщиков, каталог нормо-часов, онлайн-касса и еще сотни других полезных функций. Данная система позволяет проводить проценку и закупку автозапчастей, подбирать автозапчасти, создавать заказ-наряды, вести учет запчастей, данных о клиентах, задач и проектов, проводить аудит работы сотрудников, управлять задачами сотрудников, также в продукт включена возможность формирования отчетов и их графическое отображение, помимо прочего приложение кроссплатформенно, имеет online-версию и главное обладает бесплатно пробной версией.

БИТ.Автосервис – это комплексное решение, которое отвечает всем потребностям в автоматизации автосервисов любого размера: от небольших СТО до сетевых, многопрофильных автосервисов. Позволяет осуществлять планирование и анализ загрузки мощностей и механиков, ведение истории взаимодействия с клиентами и партнерами. Обеспечивает оперативное получение информации о необходимости и статусе заказа запчастей. Данная система позволяет проводить проценку и закупку автозапчастей, создавать заказ-наряды, вести учет запчастей, данных о клиентах, задач и проектов, проводить аудит работы сотрудников, управлять задачами сотрудников, также в продукт включена возможность формирования отчетов и их графическое отображение.

В таблице 2 представлен сравнительный анализ имеющихся решений.

Таблица 2 – Сравнительный анализ имеющихся решений в области автоматизации учета и контроля рабочего времени сотрудников

Критерий сравнения	Наименование программного продукта		
	Wilgood IS	STOCRM	БИТ.Автосервис
Проценка и закупка автозапчастей	+	+	+
Подбор автозапчастей	+	+	-
Online версия	+	+	-
Заказ-наряд	+	+	+
Интеграции	+	+	+

Анализ авто по VIN	+	-	-
Склад и учет запчастей	+	+	+
Учет данных о клиентах	+	+	+
Учет задач и проектов	+	+	+
Аудит работы сотрудников	+	+	+
Учет и управление задачами сотрудников	+	+	+
Возможность формирования отчетов	+	+	+
Графическое отображение отчетов	+	+	+
Аналитика в разрезе исполнителей	+	-	-
Работа с приоритетами задач	+	+	+
Кроссплатформенность	+	+	-s
Бесплатная версия с ограниченным функционалом	-	+	-
Стоимость лицензии в год для команды из 7 участников	60000 руб.	58800 руб.	35000 руб.

Все три продукта WILGOOD IS, STOCRM CRM и БИТ.Автосервис ориентированы на улучшение взаимодействия с клиентами, повышение эффективности работы персонала и оптимизацию учета. Каждое из рассмотренных решений имеет уникальные преимущества, которые делают его полезным в различных сценариях. Выбор подходящей системы зависит от масштаба автосервиса, специфики задач и требований бизнеса. Заметим, что только у STOCRM есть бесплатная версия с ограниченным функционалом. В тоже время наиболее полный функционал представлен у WILGOOD IS и STOCRM. БИТ.Автосервис может потребовать доработки на 1С. Поэтому разработки информационной системы для технического обслуживания автотранспортных средств необходима, так как на рынке отсутствует решение, которое было бы доступно и обладало бы схожим функционалом.

Функциональные требования описывают, какие задачи должна выполнять система и какие функции она должна предоставлять для достижения поставленных целей. Это конкретное описание возможностей и действий, которые система обязана реализовать, чтобы соответствовать ожиданиям пользователей или бизнес-целям.

Они задают, какие задачи должна выполнять система, описывая её основное предназначение. Эти требования определяют, каким образом система будет удовлетворять ключевые цели и запросы заказчика. Они позволяют разработчикам и аналитикам понимать, что система должна делать, чтобы решать бизнес-задачи. Служат основой для построения архитектуры и функционала системы. Обеспечивают ясность в ожиданиях между заказчиком и

разработчиком. Если функциональные требования не будут точно определены, система может оказаться бесполезной, так как не будет соответствовать задачам, для которых её создавали.

Функциональные требования к мобильному клиент-приложению и веб-версии приложения:

– ввод данных состояния двигателя, ходовой части, электросистемы и других важных компонентов автомобиля;

– отслеживание метрик автомобиля в режиме реального времени;

– планирование технического обслуживания автомобиля. Приложение может помочь пользователям отслеживать график технического обслуживания и напоминать о предстоящих работах по замене масла, тормозных колодок, фильтров и других деталей. Это поможет им поддерживать автомобиль в хорошем состоянии и предотвращать возможные поломки;

– обмен информацией с механиками и другими специалистами. Пользователи могут использовать мобильный клиент для обмена информацией о состоянии своего автомобиля с механиками и другими специалистами;

– связывание приложения с корпоративной веб-версией.

Функциональные требования к сервер-приложению и базам данных:

– хранение данных и синхронизация данных между клиентскими приложениями;

– интеграция со сторонними сервисами для юридической проверки автомобиля;

– автоматизация обслуживания большого количества автомобилей;

– подключение мобильных-клиентских приложений сотрудников;

– предоставление API для внешних систем клиента.

– предоставление API для передачи данных другим системам компании.

Пользовательские требования формулируются на основе потребностей конечных пользователей. Они определяют, что пользователи хотят получить от системы, какие задачи решать, и как она должна выглядеть с их точки зрения. Это может включать описание интерфейса, удобства использования и ожидаемых результатов.

Эти требования отражают потребности и удобство взаимодействия пользователя с системой. Они помогают сделать продукт таким, чтобы конечный пользователь мог эффективно выполнять свои задачи.Они способствуют созданию системы, которая будет понятна и полезна для людей. Упрощают процесс внедрения, так как пользователям проще обучаться работе с удобной системой. Повышают удовлетворенность пользователей и успешность продукта. Без них система может оказаться сложной и неудобной, что снизит её востребованность и эффективность использования.

Пользовательские системные требования к разрабатываемой системе:

– система должна предоставлять возможность создания профилей пользователей и автомобилей для удобного управления информацией о техническом обслуживании.

– система должна отправлять уведомления о предстоящем техническом обслуживании и необходимости замены запчастей.

– система должна отслеживать пробег автомобиля и рассчитывать оптимальные интервалы для проведения технического обслуживания.

– система должна предоставлять доступ к каталогу запчастей и предлагать рекомендации по выбору качественных и надежных комплектующих.

– система должна предоставлять возможность записи на сервисное обслуживание в автосервисе и отслеживать статус выполненных работ.

– система должна автоматически анализировать данные о состоянии автомобиля и выявлять потенциальные проблемы, предлагая рекомендации по их устранению.

– система должна обеспечивать возможность сохранения истории технического обслуживания для последующего анализа и планирования работ.

– система должна быть доступна как на компьютере, так и на мобильных устройствах для удобного доступа к информации в любое время и в любом месте.

– система должна обеспечивать защиту конфиденциальности и безопасность хранения данных пользователей.

Разработка системы для автоматизации технического обслуживания автомобилей с рекомендациями по выбору программного обеспечения имеет большой потенциал для успешной реализации. Такая система позволит улучшить процессы обслуживания автомобилей, увеличить эффективность работы механиков и сэкономить время и ресурсы компании.

Список литературы

1) Липатов, А.Г. Эффективность эксплуатации транспортных средств с использованием искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Белова Е. Ю. // Инновации и инвестиции – 2023. – №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ekspluatatsii-transportnyh-sredstv-s-ispolzovaniem-iskusstvennogo-intellekt;

2) Arena, F. Predictive Maintenance in the Automotive Sector: A Literature Review [Электронный ресурс] / Collotta, M.; Luca, L.; Ruggieri, M.; Termine, F.G. // Math. Comput. Appl. – 2022, – № 27, – 2. URL https://doi.org/10.3390/mca27010002;

3) Al-Jaafari , N. G. Intelligent vehicular maintenance system using IoT, Mobile application, internet-enabled vehicles and vehicular could [Электронный ресурс] / Ahmed, I., Bhatt, A. Z., & Khan, M. S. // Journal of Student Research. – 2020. URL https://doi.org/10.47611/jsr.vi.860;

4) S. Mohammad, "Development of IoT Based Logistic Vehicle Maintenance System," / M. A. A. Masuri, S. Salim and M. R. A. Razak // IEEE 17th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA), Langkawi, Malaysia, – 2021, – 127-132.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕТОДИКИ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Московкина А.Э., Бурькова Е.В., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В условиях возрастающих угроз кибербезопасности и усложнения IT-инфраструктур, обеспечение защиты объектов критической информационной инфраструктуры (далее – КИИ) становится первостепенной задачей. Эффективная защита начинается с правильного установления категории объектам КИИ, чтобы впоследствии предпринять необходимые меры защиты [1].

В настоящее время процесс категорирования объектов КИИ является сложным и трудоемким. Необходимость анализа большого количества данных, учета множества критериев и согласования мнений экспертов делает этот процесс малоэффективным при ручном выполнении. В связи с этим, автоматизация категорирования объектов КИИ является крайне актуальной задачей, позволяющей повысить скорость, точность и объективность этого процесса [2].

Для решения данной задачи была разработана математическая модель, которая разбита на четыре последовательных этапа, каждый из которых решает определенную задачу в процессе категорирования.

Целью первого этапа является определение соответствия деятельности организации определенной сфере деятельности КИИ, установленной в ФЗ №187, на основе ее лицензий (таблица 1) [4]. Если деятельность организации не относится ни к одной сфере деятельности КИИ, то дальнейший процесс категорирования прекращается.

Таблица 1 – Определение принадлежности организации к сфере деятельности КИИ

Формальное представление	Характеристика
$D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$	D – множество разделов видов деятельности в ОКВЭД; d – раздел видов деятельности в ОКВЭД; n – количество разделов видов деятельности в ОКВЭД
$P(d) = \{p_1(d), p_2(d), \dots, p_i(d)\}$	$P(d)$ – множество видов деятельности в разделе d ОКВЭД; $p(d)$ – вид деятельности в разделе d ОКВЭД; i – количество видов деятельности в разделе d ОКВЭД

$P = \cup \{P(d): \forall\, d \in D\}$	P – множество всех видов деятельности в ОКВЭД;
$L = \{l_1, l_2, \dots, l_q\}$	L – множество лицензий организации, в которых установлены виды деятельности; l – лицензия организации; q – количество лицензий
$PO = \cup \{p(l): l \in L\}$, где $p(l) \in P(d)$	PO – множество видов деятельности организации, установленных в лицензиях; $p(l)$ – вид деятельности организации, установленный в лицензии l;
$S = \{s_1, s_2, \dots, s_h\}$	S – множество сфер деятельности КИИ; s – сфера деятельности КИИ; h – количество сфер деятельности КИИ
$SO = \begin{cases} s \in S, \text{если } s = ps(PO) \\ \emptyset, \text{если } s \neq ps(PO) \end{cases}$	SO – установленная сфера деятельности КИИ организации; $ps(PO)$ – функция, возвращающая конкретную сферу деятельности КИИ s для множества видов деятельности организации PO

Второй этап определяет критические процессы организации, основываясь на их значимости (из Постановления Правительства № 127) и экспертных оценках, где согласованность достигается при единогласном мнении большинства экспертов (таблица 2) [3].

Таблица 2 – Формирование перечня критических процессов

Формальное представление	Характеристика
$E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$	E – множество экспертов; e – эксперт; m – количество экспертов
$MinE = m : 2 + 1$	$MinE$ – функция, возвращающая минимальное количество экспертов, необходимое для согласованности;
$Pr = \{pr_1, pr_2, \dots, pr_j\}$	Pr – множество всех процессов, реализуемых в организации;

	pr – процесс, реализуемый в организации; j – количество процессов
$I = \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$, где $\lvert I\rvert = 21$	I – множество показателей критериев значимости; i – показатель; k – количество показателей
$V(i) = \{v(i)_1, v(i)_2, v(i)_3\}$, где $V(i) \subseteq V$	$V(i)$ – множество значений для показателя i; v – значение для показателя i
$V = \cup \{i \in I\} V(i)$, где $\lvert V\rvert = 63$	V – множество значений всех показателей
$C = \{\mathrm{c}_1, \mathrm{c}_2, \mathrm{c}_3\}$, где c_1=1, $\mathrm{c}_2 = 2$, $\mathrm{c}_3 = 3$	C – множество категорий; c – категории
$R(i) = \{(v(i)_1, \mathrm{c}_1), (v(i)_2, \mathrm{c}_2), (v(i)_3, \mathrm{c}_3)\}$	$R(i)$ – множество пар значений v и категорий c для показателя i
$Val(pr, i) = \{e \in E: val(e, pr, i) = v\}$, где $v \in V$	$Val(pr, i)$ – множество оценок экспертов для процесса pr и показателя i
$Count = \lvert\{e \in E: Val(pr, i) = v\}\rvert$	$Count$ – функция, которая возвращает количество экспертов, выбравших значение v для показателя i процесса pr
$Crit(pr) = \begin{cases} 1, \text{если } \exists i \in I, \exists (v, c) \in R(i): Count \geq MinE \\ 0, \text{в противоположном случае} \end{cases}$	$Crit(pr)$ – функция, которая

Интерпретация: функция $Crit(pr) = 1$, если для процесса pr существует хотя бы один показатель i для которого значение v было согласовано большинством экспертов. Согласованность достигается тогда, когда существует такая пара (v, c), для которой выполнено условие $Count \geq MinE$. В противоположном случае $Crit(pr) = 0$	возвращает 1, если процесс критический, и 0, если некритический
$CrtPr = \{pr \in \text{Pr: Crit(pr)} = 1\}$, где $CrtPr \subseteq Pr$ Интерпретация: если функция $Crit(pr)$ = 1, то процесс p из множества P, попадает в множество критических процессов	$CrtPr$ – множество критических процессов

Третий этап определяет критические объекты, участвующие в критических процессах (таблица 3).

Таблица 3 – Определение объектов, участвующих в критических процессах

Формальное представление	Характеристика
$O = \{o_1, o_2, \dots, o_p\}$	O – множество всех объектов в организации; o – объекты организации; p – количество объектов в организации
$O(pr) = \{o_1(pr), o_2(pr), \dots, o_t(pr)\}$, где $pr \in CrtPr$	$O(pr)$ – множество объектов, участвующих в критическом процессе pr; $o(pr)$ – объект, участвующий в критическом процессе pr; t – количество объектов, участвующих в процессе pr
$Obj = \cup \{pr \in CrtPr\} O(pr)$	Obj – множество объектов, участвующих во всех критических процессах

На четвертом этапе определяется, насколько серьезными будут последствия от реализации компьютерных атак на объекты, связывая каждый объект с возможными угрозами из БДУ ФСТЭК. Затем эксперты, учитывая эти угрозы, оценивают каждый объект по ряду показателей, которые определены в Постановлении Правительства № 127 [3]. Оценка считается согласованной, если большинство экспертов дали одинаковый результат, как и в случае с процессами. После этого устанавливается категория для каждого из критериев значимости: социальная, политическая, экономическая, экологическая и значимость для обеспечения обороны страны, безопасности государства и

правопорядка. Объекту присваивается максимальная категория из присвоенных критериям значимости (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка последствий от реализации компьютерных атак на объекты и присвоение им категории значимости

Формальное представление	Характеристика
$U = \{u_1, u_2, \dots, u_b\}$	U – множество угроз из БДУ ФСТЭК; u – угрозы из БДУ ФСТЭК; b – количество угроз
$K = \{k_1, k_2, k_3, k_4, k_5\}$, где k_1 – социальная значимость, k_2 – политическая значимость, k_3 – экономическая значимость, k_4 – экологическая значимость, k_5 – значимость для обеспечения обороны страны, безопасности государства и правопорядка	K – множество критериев значимости объектов КИИ; k – критерий значимости объектов КИИ
$Cr(i) = \begin{cases} k_1, \text{если для } i = 1, \dots, 8 \\ k_2, \text{если для } i = 9, 10 \\ k_3, \text{если для } i = 11, \dots, 15 \\ k_4, \text{если для } i = 16, 17 \\ k_5, \text{если для } i = 18, \dots, 21 \end{cases}$	$Cr(i)$ – функция, которая возвращает критерий k, к которому относится показатель i
$MU(e, o) \subseteq U$ где $o \in Obj$, $e \in E$	$MU(e, o)$ – функция, возвращающая угрозы u из множества U для объекта o.
$A(o, u, v, i) = \lvert\{e \in E : Val(e, o, u, i) = v \wedge$ $\wedge u \in MU(e, o)\}\rvert$, где $v \in V(i)$,	$A(o, u, v, i)$ – функция, возвращающая количество экспертов, которые присвоили объекту o значение v по показателю i при условии, что угроза u сопоставлена с объектом o; $Val(e, o, i, u)$ – функция,

	возвращающая значение v ∈ V(i, выбранное экспертом e ∈ E для процесса o ∈ O и показателя i ∈ I (т.е. оценка эксперта).
$Cons(o,u,i) =$ $= \begin{cases} 1, \text{если } \exists v \in V(i): A(o,i,v,u) \geq MinE \\ 0, \text{в противоположном случае} \end{cases}$ Интерпретация: функция $Cons(o,u,i) = 1$, если существует показатель $v \in V(i)$, для которого количество экспертов, присвоивших объекту o значение v по показателю i, не меньше $MinE$. Иначе, $Cons(o,u,i) = 0$.	$Cons(o,u,i)$ – функция согласованности экспертов по показателю i для объекта o, сопоставленного с угрозой u
$Vmax = \{v : A(o,u,v,i) = max(\{A(o,i,v',u) : : v' \in V(i)\})\}$ Интерпретация: в множество $Vmax$ попадают такие показатели v, что количество экспертов, которые присвоили значение v объекту o по показателю i, т.е. $A(o,u,v,i)$, должно быть равно максимальному значению среди количества экспертов, присвоивших значение v' из множества $V(i)$ объекту o по показателю i, т.е. $max(\{A(o,u,v',i) : v' \in V(i)\})$	$Vmax$ – множество показателей, которое выбрало большинство экспертов; v' – это элемент, который используется для перебора, и принимает значения по очереди из множества $V(i)$
$Cat(o,u,i) = \begin{cases} v, \text{ если } Cons(o,i,u) = 1 \text{ и } \exists v \in Vmax \\ 0, \text{в противоположном случае} \end{cases}$ Интерпретация: $Cat(o,i) = v$ из $V(i)$, если достигнута согласованность экспертов, т.е. $Cons(o,i) = 1$, и категория является максимальной по количеству голосов, т.е. $\exists v \in Vmax$. Если согласованность не достигнута, то $Cat(o,i) = 0$	$Cat(o,u,i)$ – категория показателя v при значении i объекта o
$IK = \{ i \in I \mid Cr(i) = k \text{ и } Cat(o,u,i) \neq 0 \}$	IK – это множество показателей i из I, которые относятся к критерию k, и для которых $Cat(o,u,i)$ не равна нулю

$CatK(o,u,k) = \\ = \begin{cases} max(\{Cat(o,u,i) : i \in I \text{ и } Cr(i) = k\}), \text{если } IK \neq \emptyset \\ 0, \text{в противоположном случае} \end{cases}$	$CatK(o,u,k)$ – функция, которая возвращает максимальное значение среди всех категорий $Cat(o,u,i)$ для тех показателей i, которые относятся к критерию k, если хотя бы одна из этих категорий не равна 0
$K_valid = \{k \in K \mid CatK(o,u,k) \neq 0\}$	K_valid – это множество критериев k из K, для которых $CatK(o,k,u)$ не равно 0
$MC(o,u) = \begin{cases} max(\{CatK(o,u,k)\}), \text{если } K_valid \neq \emptyset \\ 0, \text{в противоположном случае} \end{cases}$ где $k \in K$ Интерпретация: Функция $MC(o,u)$ возвращает максимальную категорию из всех категорий, полученных для объекта o с угрозами u по критериям k, то есть $max(\{CatK(o,u,k)\})$, если множество K_valid не пустое	$MC(o)$ – максимальная категория объекта o из всех показателей $CatK(o,u,k)$

Разработанная математическая модель служит основой для реализации программного решения, автоматизирующего процесс категорирования объектов КИИ. Автоматизация этого процесса не только значительно снизит трудозатраты и временные издержки, но и минимизирует человеческие ошибки, обеспечив тем самым более точные и объективные результаты. Таким образом, процесс категорирования объектов КИИ станет более эффективным, надежным и удобным.

Список литературы

1. Бурькова, Е. В. Категорирование объектов критической информационной инфраструктуры учреждения высшего образования / Е. В. Бурькова, А. А. Рычкова, Л. А. Гриценко // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки, 2024. – Т. 51, № 3. – С. 42-53.

2. Голубев Д. А., Прохорова Д. И. Категорирование объектов критической информационной инфраструктуры сферы здравоохранения / В сборнике: Актуальные вопросы современной науки и образования. сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 129–136.

3. Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2018 г. N 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений» [Электронный ресурс]. Режим доступа https://base.garant.ru/71876120/?ysclid=m67idq6xyv383868238 (Дата обращения: 20.01.2025).

4. Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 N 187-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_ 220885 (Дата обращения: 19.01.2025).

ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ РАДИОВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Мошуров Н.П., доцент, Гиззаттуллина А.Р., Якунин Д.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Использование систем информационной безопасности ставит перед собой конкретные задачи по сохранению ключевых характеристик информации и обеспечивает: конфиденциальность данных; доступность информационных систем с находящимися в них данными конкретным пользователям, у которых есть право доступа к таким сведениям; целостность данных предполагает блокировку несанкционированного изменения информации; подлинность – полнота и общая точность информации. Защита от промышленного шпионажа входит в число первоочерёдных задач информационной безопасности. Промышленный шпионаж — это несанкционированный доступ к коммерческим тайнам и конфиденциальной информации определенной компании. При этом злоумышленники могут получить доступ к секретной коммерческой информации и использовать ее для своих интересов.

В условиях современного технологического прогресса промышленность и коммерция все больше зависят от беспроводных коммуникаций и радиоволн для передачи данных, управления устройствами и взаимодействия между системами. Такие технологии, как Wi-Fi, Bluetooth, GPS, радиосвязь и микроволновая передача, становятся неотъемлемой частью повседневной жизни и бизнеса. Однако с развитием этих технологий возникает и растущая угроза их использования в целях промышленного шпионажа, что ставит под вопрос безопасности конфиденциальной информации и конкурентоспособности предприятий.

Промышленный шпионаж, основанный на применении радиоволновых воздействий, представляет собой одну из самых изощрённых и сложных угроз в сфере информационной безопасности. С помощью радиоволн можно перехватывать данные, нарушать работу беспроводных систем, создавать помехи или даже выводить из строя целые устройства и комплексы. Этот вид шпионажа становится всё более актуальным в связи с растущей зависимостью от радиосвязи, что создаёт новые уязвимости, которыми могут воспользоваться злоумышленники для получения конкурентных преимуществ.

В качестве примера рассмотрим комплекс Radio Frequency Directed Energy Weapons (RFDEW).[4] Он способен поражать цели на расстоянии до одного километра, используя высокочастотные волны для разрушения или повреждения электронных компонентов внутри беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). RFDEW может поражать воздушные, наземные и морские цели.

Рисунок 1 - Комплекс Radio Frequency Directed Energy Weapons (RFDEW)

Радиоволновые воздействия представляют собой скрытый способ получения информации или дестабилизации работы автоматизированных систем. Радиоволны могут использоваться для перехвата электромагнитного излучения, исходящего от оборудования (например, клавиатур, мониторов или сетевых устройств). Такие методы используются в атаках типа Tempest, где перехватываются сигналы устройств, с помощью целенаправленного радиоволнового воздействия можно нарушить работу беспроводных сетей, остановить или замедлить обмен данными, что затруднит функционирование промышленного оборудования. А также атаки через радиоканалы (например, на системы Bluetooth или Wi-Fi) позволяют злоумышленникам получить несанкционированный доступ к внутренним системам.

Рассмотрим основные виды радиоволновых воздействий:

1. Сверхдлинные волны (от 30 Гц до 3 кГц) в промышленном шпионаже используются для скрытой связи с подводными объектами или морскими платформами. Они позволяют осуществлять скрытую передачу данных или команд в условиях, когда другие виды радиосвязи неэффективны. Атака с использованием СДВ может включать перехват таких сигналов или создание помех в системах связи.

2. Длинные волны (от 30 кГц до 300 кГц) могут использоваться для мониторинга обширных территорий, например, на объектах снаружи или в сложных природных ландшафтах, где другие виды связи могут быть ограничены. Атаки с использованием длинных волн включают прослушивание слабых сигналов на открытых пространствах.

3. Средние волны (от 300 кГц до 3 МГц) хорошо отражаются от ионосферы, что позволяет им распространяться на большие расстояния, однако в дневное время они поглощаются. Ночью их распространение значительно улучшается. Такие волны могут использоваться для перехвата или

прослушивания старых радиосистем и военных частот, которые все еще используются.

4. Короткие волны (от 3 МГц до 30 МГц) распространяются на большие расстояния (несколько тысяч км) благодаря многократному отражению от ионосферы и Земли. Это делает их идеальными для создания глобальных радиоканалов, которые могут использоваться для дальнего радиоперехвата или скрытого сбора данных. Широко применяются для прослушивания секретных коммуникаций или для создания помех в международных каналах связи.

5. Ультракороткие волны (от 30 МГц до 300 МГц) обладают отличной проникающей способностью и могут огибать небольшие препятствия. Такие волны могут быть использованы для перехвата разговоров, создания помех в работе сотовых сетей или радиочастотных систем, а также для скрытого наблюдения за промышленными объектами или для слежки за передвижением.

6. Высокие частоты (от 300 МГц до 3 ГГц) включают в себя сантиметровые волны, которые обладают хорошей проникающей способностью и не огибают большие препятствия. Активно используются для получения доступа к конфиденциальным данным в беспроводных сетях и сотовых системах. Могут использоваться для взлома беспроводных сетей, перехвата данных и атак на систему Wi-Fi или мобильных операторов. А также могут использоваться для получения доступа к внутренним корпоративным системам, если защита слаба или плохо настроена.

Использование различных диапазонов радиоволн в промышленном шпионаже представляет собой разнообразный и эффективный инструмент для сбора информации и нарушения работы систем связи. Каждый диапазон радиоволн имеет свои уникальные особенности, что позволяет выбирать оптимальные способы атак, будь то перехват сигналов, создание помех или скрытый доступ к данным. Важно понимать эти особенности и принимать соответствующие меры защиты, чтобы минимизировать риски для промышленной безопасности и предотвращать утечку конфиденциальной информации.

Таким образом в рамках данной статьи рассмотрен комплекс организационно-технических и технических мер для защиты от радиоволновых воздействий[2]:

1. Создание и внедрение политики безопасности предприятия, позволит повысить уровень безопасности всей организации, а также улучшит контроль над использованием радиотехнологий.

2. Установка экранирующих покрытий и использование радиопоглощающих материалов в помещениях, где расположены критически важные системы связи и передачи данных (такие как клетка Фарадея)

3. Применение помехозащищённых методов связи в таких системах, как сотовая связь, радиосети и Wi-Fi.

4. Установка систем мониторинга радиочастотного спектра для обнаружения несанкционированных радиоволновых сигналов и вторжений в сеть.

5. Защита от физического доступа к важным радиочастотным устройствам (антеннам, передатчикам, маршрутизаторам) с помощью установки замков и ограничений доступа.

6. В случае угрозы радиоволновых атак можно применить активное глушение определённых радиочастотных диапазонов, чтобы подавить воздействие внешних радиоволн.

7. Применение защищённых радиопередатчиков, которые используют скрытую модуляцию или динамическое изменение частот, чтобы затруднить их перехват или разрушение.

8. Регулярное обновление микропрограмм и ПО всех радиоустройств.

9. Применение широкополосных сигналов, они позволяют позволяют успешно бороться с многолучевым распространением радиоволн путем разделения лучей

10. Использование шумоподобных сигналов позволяет повысить надежность и безопасность работы радиосистем в условиях агрессивной радиосреды.

Рассмотренный комплекс организационно-технических и технических мер обеспечивает многоуровневую защиту от радиоволновых воздействий.

Системный подход к обеспечению безопасности от радиоволновых воздействий позволяет минимизировать риски утечки данных, обеспечить устойчивость промышленного оборудования и предотвратить попытки несанкционированного доступа через радиоканалы, что особенно важно в условиях цифровизации и увеличения использования беспроводных технологий.

Список литературы

1. Двилянский А.А. Теоретическая модель экранирующей конструкции, защищающей средства вычислительной техники объектов инфокоммуникационных систем от воздействия деструктивных электромагнитных излучений // Промышленные АСУ и контроллеры. - 2018. - №9. - С. 19-36.

2. Мошуров Н.П. Защита автоматизированных систем от преднамеренных электромагнитных воздействий // Методы и системы защиты информации, информационная безопасность. - 2018. - №9. - С. 19-36.

3. Фоминич Э.Н. Средства защиты систем автономного электроснабжения от воздействий мощных электромагнитных импульсов естественного и искусственного происхождения //Электроэнергия. Передача и распределение. - 2018. - №4. - С. 101-105.

4. CopterTime [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://coptertime.ru/reviews/articles/kak-sbivayut-drony-i-bespilotniki/?ysclid=m5zii423rb20042108 - 16.01.25.

5. GOV.UK [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gov.uk/government/news/british-soldiers-successfully-test-drone-killer-radiowave-weapon-for-first-time - 16.01.25.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДБОРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АБИТУРИЕНТУ

Наточая Е.Н., канд. пед. наук, доцент, Крымов Е.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Многообразие предложений на рынке образовательных услуг неизбежно ставит перед абитуриентами проблему эффективного выбора образовательной программы с учетом личных предпочтений, запросов рынка труда и общества. Правильность принятого решения определяет не только успешность обучения по выбранной программе, но и дальнейшую профессиональную карьеру и весь жизненный путь человека, и в конечном итоге, является залогом успешного развития индустрии и государства в целом. Поэтому особую актуальность приобретают методы поддержки принятия решений абитуриентом по выбору образовательной программы с применением современных автоматизированных информационных систем [1].

В качестве аналогов проектируемой автоматизированной системы были проанализированы онлайн-сервисы **«Поступи Онлайн», «Vuzopedia» и** информационный портал «Поступай правильно» [2, 3].

Данные сервисы обладают простым и понятный интерфейсом, интегрированы с другими сервисами (ссылки на дополнительные ресурсы), имеют интерактивные фильтры для упрощения поиска. Однако они не позволяют четко ранжировать образовательные программы по степени соответствия, используют ограниченные данные для анализа и не применяют математического аппарата для поддержки принятия решений.

Таким образом, целесообразно разработать собственное программное средство для подбора образовательной программы абитуриенту с функцией поддержки принятия решений на основе интеллектуальных методов анализа данных.

Структура автоматизированной системы с управлением включает в себя следующие элементы.

1 Система управления:

- абитуриент (выполняет роль оператора программной системы): вводит данные о результатах единого государственного экзамена (ЕГЭ) и заполняет анкету с предпочтениями по образовательным программам;
- приемная комиссия (выполняет роль руководителя и лица, принимающего решение): анализирует результаты системы подбора, отслеживает отчеты о процессе подбора образовательных программ и принимает решения о распределении абитуриентов на программы.

2 Объект управления (объект автоматизации) - процесс подбора образовательных программ для абитуриента на основании баллов ЕГЭ и результатов анкетирования.

3 Цель автоматизации – цифровизация управления процессом подбора образовательных программ для абитуриентов на основе результатов ЕГЭ и анкетирования, информационная поддержка процесса приема абитуриентов и подбора образовательных программ.

В качестве метода принятия решения используем один из методов искусственного интеллекта – продукционно-фреймовую модель представления знаний. Данная модель основана на совокупности фактов и правил логического вывода в выбранной предметной области. Фреймы используются в базе знаний для описания объектов, событий, ситуаций, прочих понятий и взаимосвязей между ними [4].

К основным функциям автоматизированной системы относятся: сбор и добавление данных об образовательных программах в базу данных; введение данных об анкетах и результатах анкетирования абитуриентов; ведение данных о результатах ЕГЭ; привязка минимальных баллов ЕГЭ к образовательным программам; формирование перечня рекомендуемых образовательных программ; фильтрация программ по приоритетам; генерация отчета о выбранных программах и выгрузка их в удобный формат.

Для моделирования функций автоматизированной системы мы использовали методологию BPMN (Business Process Model and Notation). BPMN-модель помогает структурировать и визуализировать процесс подбора образовательных программ для абитуриентов, начиная с первичного обращения и заканчивая формированием отчета о сделанных выборах. Модель помогает определить ключевые этапы и потоки данных, что способствует оптимизации процесса и улучшению его эффективности [5].

На рисунке 1 представлена функциональная модель предметной области, демонстрирующая взаимодействие автоматизированной системы и абитуриента при подборе образовательной программы.

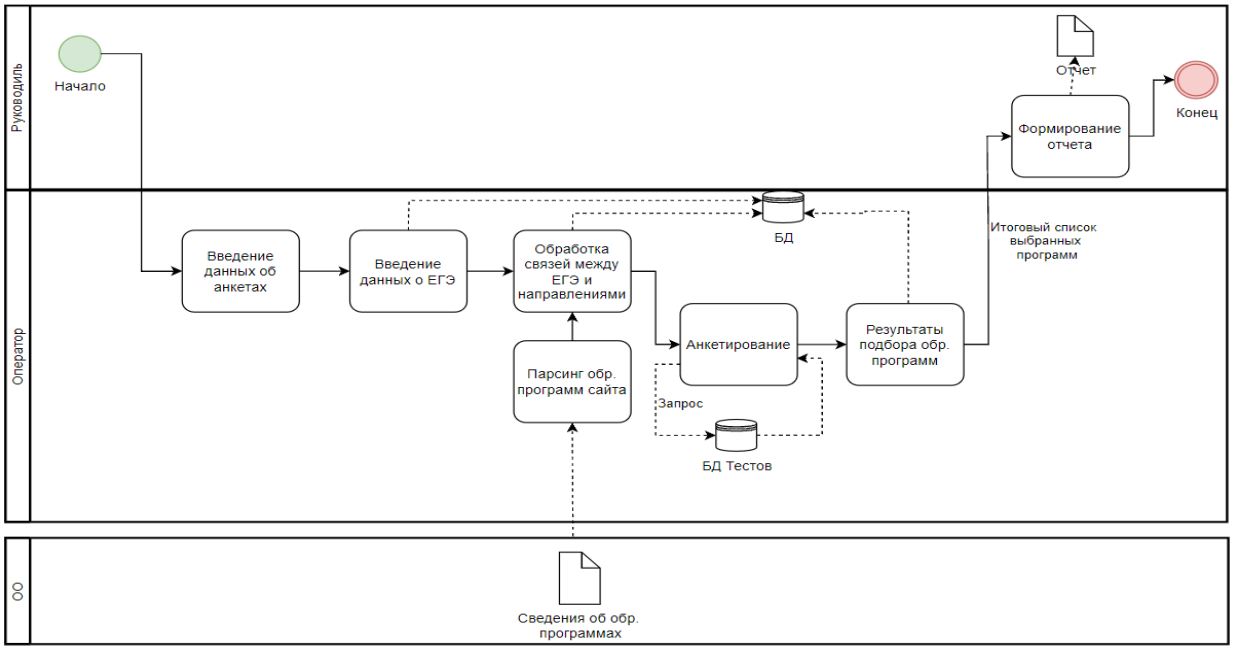


Рисунок 1 – Функциональная модель подбора образовательных программ для абитуриента

Компонентами автоматизированной системы являются:

- Веб-интерфейс для абитуриентов, доступный через интернет.
- Автоматизированные рабочие места оператора и руководителя, доступные в локальной сети университета.
- База данных образовательных программ, размещенная на сервере, доступном как из локальной сети, так и через веб-интерфейс.

Пользователями программной системы будут:

- Абитуриент, который проходит анкетирование через веб-интерфейс и получает список рекомендованных программ.
- Руководитель, который просматривает отчеты о результатах подбора и анализирует данные для оптимизации приемной кампании.
- Оператор, реализующий ввод данных в систему, поддержку актуальности справочников.

Для представления спецификации программного приложения с точки зрения его функциональности использована визуальная модель - диаграмма вариантов использования. Диаграмма на рисунке 2 показывает взаимодействие пользователя и руководителя с разрабатываемым программным приложением.

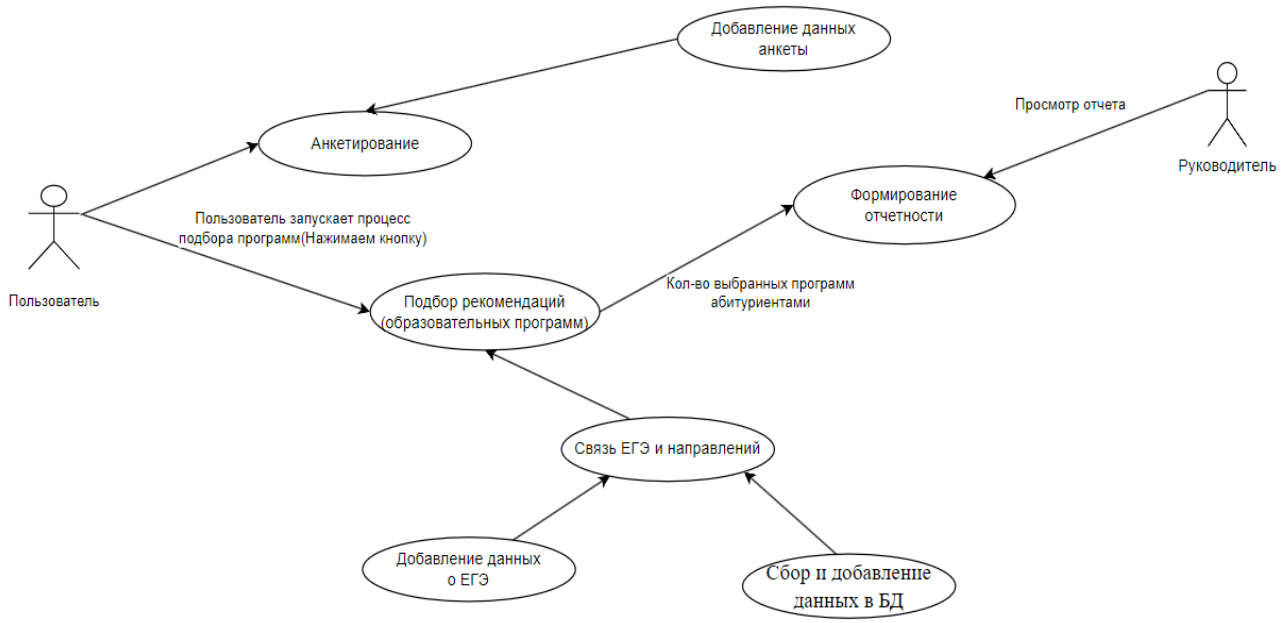


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования

Одной из функций программной системы является хранение и обработка информации об образовательной программе (название, шифр, форма обучения, реализующая образовательная организация, адрес сайта, описание); о результатах подбора программ (ранжированный список программ, дата формирования); связь дисциплин ЕГЭ с образовательными программами образовательной организации (название дисциплины, дата, минимальный балл ЕГЭ); анкетах для абитуриентов (вопросы, ответы, краткое описание).

ER-диаграмма предметной области по методологии Ричарда Баркера с 8 классами объектов приведена на рисунке 3.

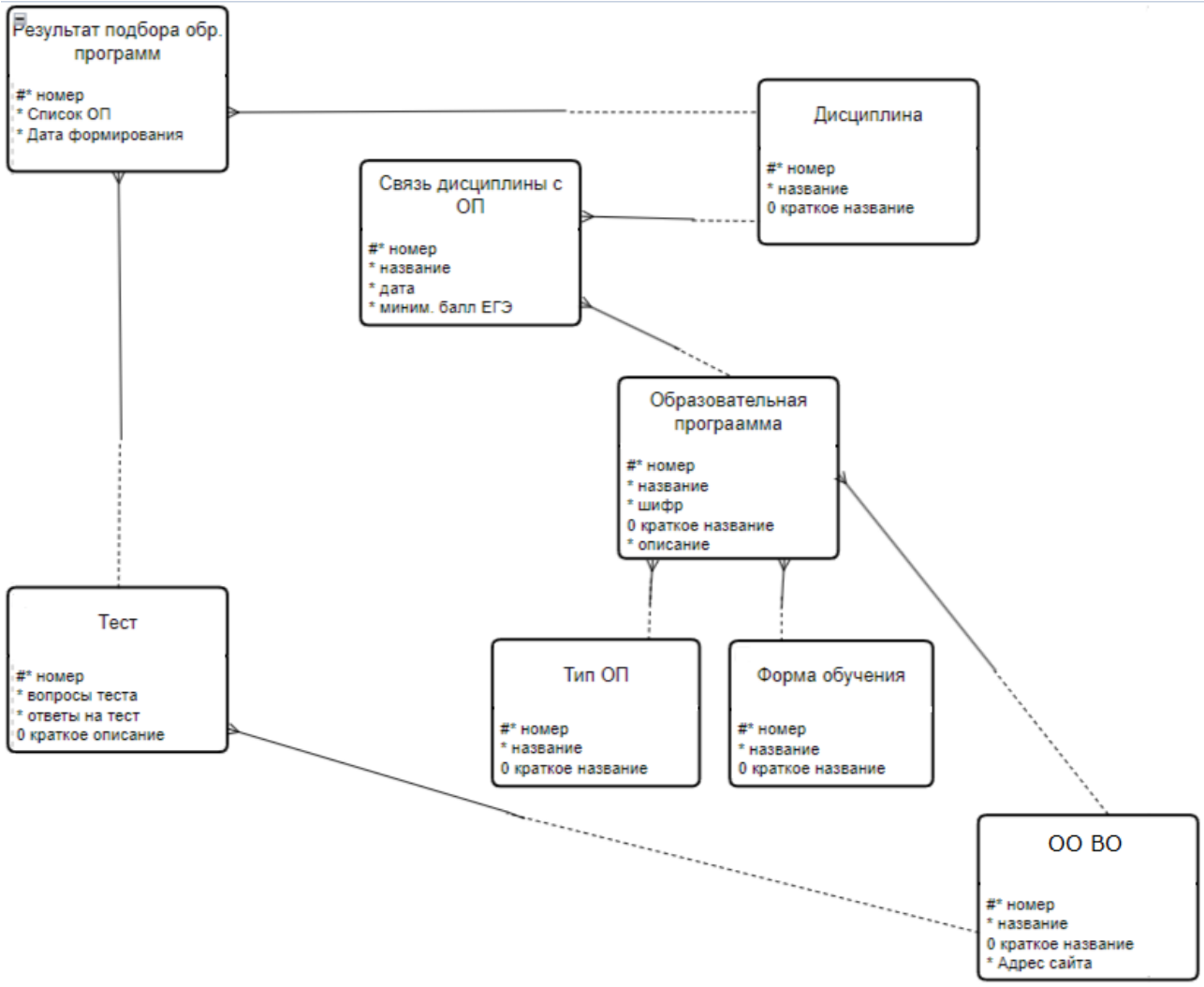


Рисунок 3 –ER-диаграмма предметной области

На рисунке 4 показаны макеты экранных форм входных и выходных данных проектируемой автоматизированной системы.

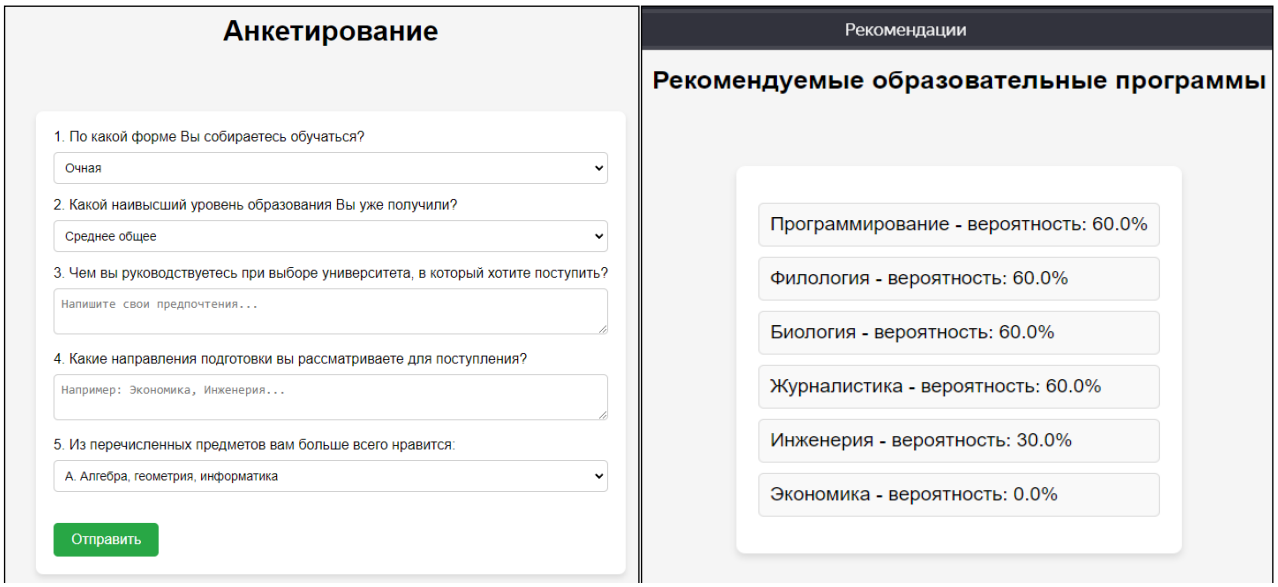


Рисунок 2– Макет экранной формы входных данных

Таким образом, цифровизация процесса подбора образовательных программ для абитуриента позволит адаптировать и индивидуализировать процесс поступления в образовательную организацию, оптимизировать работу приемной комиссии за счет применения научно-обоснованных методов принятия решений.

Список литературы

1 Захарова, А.А. Информационная система поддержки выбора индивидуумом образовательных программ /Захарова А.А., Лазарева А.Н., Зорина О.Ю., Останин В.В.// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – Режим доступа: https://science-education.ru/ru/article/view?id=13814. - 10.01.2025.

2 Информационный портал «Поступай правильно». - Режим доступа: https://www.cbias.ru/faq/22-servis-i-mibilnoe-prilozhenie-postupaj-pravilno/. - 10.01.2025.

3 Информационный портал «Vuzopedia». - Режим доступа: https://vuzopedia.ru/. - 10.01.2025.

4 Ишакова, Е. Н. Программная система оценки рисков в сфере высшего образования с использованием продукционно-фреймовой модели / Ишакова Е. Н., Зубкова Т. М., Медведев А. С. // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2014. - № 1. - С. 183-188.

5 Business Process Model and Notation [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.omg.org/spec/BPMN. - 10.01.2025.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАТЕЛЕЙ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Нигматуллина А.Р., Морковина Э.Ф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Литература – один из самых доступных видов искусства и творчества. Потому огромное количество людей пробуют себя в писательстве. Кто-то, как раньше, предпочитает писать произведения и мысли от руки в блокнотах и тетрадях. Но все-таки в современном мире большая часть людей используют современные технологии. И область литературного творчества не стала исключением.

Популярными текстовыми процессорами являются Microsoft Word, LibreOffice Writer, Apache OpenOffice. Они включают в себя множество функций, позволяют создавать, просматривать, редактировать и форматировать тексты. Эти программы используют для работы, учебы и другой деятельности. Вследствие этого, данные текстовые редакторы становятся инструментами и для многих писателей. Но стоит отметить, что данные системы больше ориентируются на деловые тексты и документы. Многие их функции не подходят для написания художественных текстов, среда этих приложений не располагает к творческому литературному процессу, что может создавать дополнительные трудности для автора.

Вследствие этого были разработаны программы, ориентированные на писателей и литературное искусство: Liquid Story Binder XE, StoryArchitect, FocusWriter и многие другие. Одна из главных целей таких приложений – упростить работу с большим объемом разного рода информации и сделать творческий процесс максимально удобным. Такие системы помогают планировать и организовывать писательский процесс, предоставляют различные способы визуализации информации, способствуют концентрации и мотивации автора. Несмотря на то, что каждый из литературных инструментов преследует одну цель, все они имеют различный функционал. Каждая такая программа обладает своими преимуществами и недостатками. Важно, чтобы писатель мог найти для себя профессиональный софт, который содержал бы в себе все необходимые возможности для реализации идей, комфортной работы и организации деятельности, а также обладал бы органичным и дружественным интерфейсом.

Разработка информационной системы, которая позволит автоматизировать процесс создания литературных произведений и повысить эффективность пользователя в литературной деятельности, является важной и актуальной.

Цель исследования – провести анализ существующих программных решений для авторов литературных произведений и разработать модель информационной системы.

В первую очередь изучим исследования в области разработок инструментов для писателей, а также методов и упражнений в области творческого письма. Список зарубежных исследований и их краткое содержание представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Зарубежные исследования в области информационных технологий для создателей литературных произведений

Зарубежные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Creative Writing Exercises For Dummies (Упражнения для творческого письма для чайников) [1]	М. Хаманд	Руководство, которое помогает в процессе разработки и написания произведений. Оно включает в себя упражнения, интеллект-карты, блок-схемы и диаграммы для генераций идей.
Productivity Tools for Writers (Second Edition) (Инструменты повышения производительности для писателей (второе издание)) [2]	Г. Эрнандес	Знакомство с некоторыми программами, которые позволяют сосредоточиться на написании текстов, систематизировать свои заметки, отслеживать цели.
Scrivener Superpowers. (Суперспособности «Scrivener») [3]	М. Г. Херрон	Руководство по программе «Scrivener». Описывает все функции приложения для творческого письма.
The Art of Writing. A Comprehensive Guide to Crafting Your Masterpiece (Искусство письма. Подробное руководство по созданию вашего шедевра) [5]	Б. Винсент	Руководство для авторов, которое поможет создать уникальных персонажей, оригинальные миры и захватывающие сюжеты. Методы для эффективного и комфортного процесса написания произведений.
The Non-Fiction Writer's Toolbox (Набор инструментов писателя научной литературы) [4]	Б. Л. Санни	Сборник приложений, которые помогут в разработке идей для книги и создании набросков.

Также были рассмотрены отечественные исследования в области искусства письма и инструментов для писателей. Список этих исследований и их краткое содержание представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Отечественные исследования в области информационных технологий для создателей литературных произведений

Отечественные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Современные технологии на службе у писателя [9]	С. Д. Тарасова, А. М. Колина, И. Б. Дементьева	В статье рассматриваются программы, которые будут полезны авторам при написании произведений
История развития рабочих инструментов писателя [8]	Д. В. Такташкин, И. А. Масенко	В статье рассматриваются основные инструменты для писательства с момента возникновения письменности
Писательский софт. Программы для писателей [6]	С. А. Дьяков	В статье рассматриваются программы для помощи авторам в организации процесса написания произведений
Основы тайм-менеджмента для начинающего писателя [7]	В. С. Лавров	В статье приведены советы по организации рабочего времени писателя

На основе изученной литературы определим цель и задачи информационной системы, спроектируем информационную модель.

Целью разработки системы для создателей литературных произведений является упрощение деятельности авторов при написании объемных текстов и художественных сочинений.

Для достижения поставленной цели реализуемое приложение должно выполнять следующие задачи:

1) иметь современный и интуитивно понятный интерфейс;

2) обладать текстовым редактором с базовыми и расширенными функциями;

3) предоставлять систему планирования и управления временем;

4) обеспечивать инструментами структурирования и визуализации информации.

Выделим и опишем подсистемы приложения, с помощью которых будут выполняться выше поставленные задачи.

Подсистема «Текстовый редактор» будет отвечать за основную и самую важную часть приложения – работу с текстом. В ней пользователь сможет набирать текст, редактировать его, визуально оформлять и структурировать.

Подсистема «Планирование» поможет пользователю сделать работу над произведением более организованной. В данной подсистеме будут возможности, которые позволят писателю распланировать дальнейшие этапы работы, контролировать время создания произведения и получать отчетность.

Подсистема «Структурирование информации» предоставит инструменты для создания и хранения важных деталей произведений. Структурирование детализированной информации будет происходить в различных удобных и понятных для пользователя формах.

Каждая подсистема будет содержать в себе ряд узлов. Перечислим узлы подсистем и функции узлов в таблице 2.

Таблица 2 – Узлы подсистем приложения

Узел	Функции
Подсистема «Текстовый редактор»	
Работа с файлом	Импортирование текстового документа
	Экспортирование текстового документа
	Печать текстового документа
	Удаление текстового документа
	Автосохранение текстового документа
Работа с текстом	Набор текста
	Форматирование текста
	Временные закладки на фрагментах текста
	Вставка мультимедиа
Структурирование	Выделение глав и подзаголовков
	Краткая информация по разделам текста
	Навигация по оглавлению
Подсистема «Планирование»	
Календарь	Планирование событий
	Установка дедлайнов
	Напоминания о событиях календаря
Время	Отсчет времени работы
	Таймер и будильник
Организация рабочего процесса	Статистика по количественным характеристикам текста
	Установка целей и задач
Подсистема «Структурирование информации»	
Досье	Набор информации о персонажах
	Набор информации о локациях
	Набор информации о мирах
Взаимосвязи	Схемы взаимоотношений персонажей

	Схемы хронологических событий
	Планировщик сюжетов
Заметки	Создание заметок
	Отображение окон заметок поверх рабочего пространства
Генератор слов	Генерирование слов на разные темы и по разным критериям

Визуально представим подсистемы и узлы разрабатываемого приложения с помощью схемы. Структурная схема демонстрирует то, из каких разделов будет состоять главное меню приложения и какие функции будут доступны в каждом из разделов. Данная схема представлена на рисунке 1.

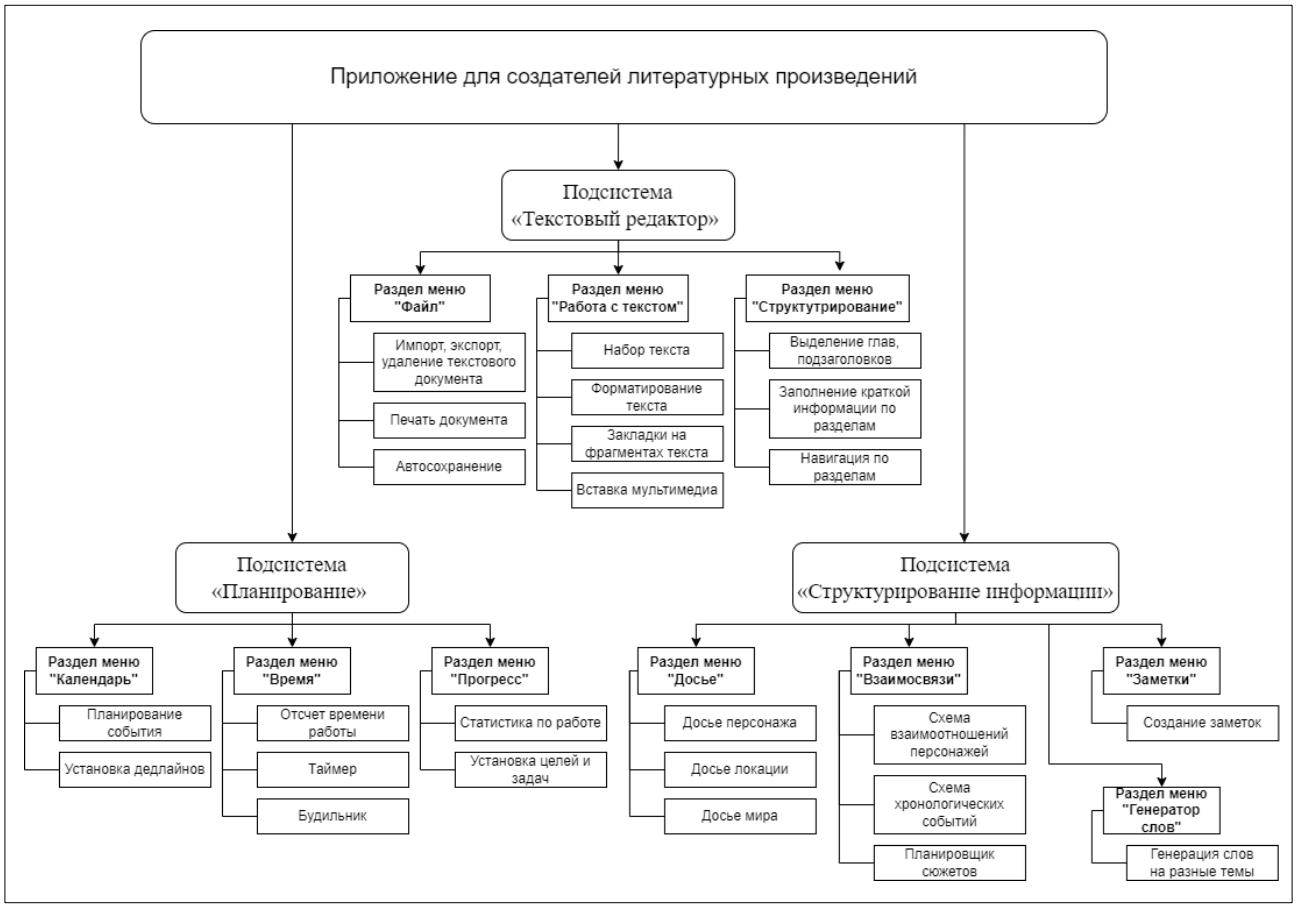


Рисунок 1 – Структурная схема приложения

Перечислим возможные информационные запросы внутри разрабатываемого приложения:

1) пользователь в любой момент времени может создавать, редактировать, удалять, просматривать любой объект (текстовый документ, досье, схема, цели, заметки и другие);

2) пользователь может отслеживать статистику по работе;

3) пользователь может получать уведомления о событиях, об окончании времени таймера, о сроке дедлайна и другие.

Выполним информационный анализ разрабатываемой системы и опишем различные методы и средства.

Методы и средства передачи данных. Приложение не требует подключения интернета для работы, поддерживает импорт и экспорт файлов в разных текстовых форматах. Для печати текстового документа потребуется подключение к принтеру.

Методы и средства обработки данных. Пользователь может создавать и удалять информацию разного формата: текста произведений, заметки, досье, события, схемы. Имеется сортировка и фильтрация созданных проектов и объектов по разным критериям. Производится поиск среди всех созданных в системе объектов.

Методы и средства хранения данных. Написанные в программе художественные произведения и заметки хранятся в виде файлов на жестком диске компьютера. Все другие данные, связанные со структурированием информации и организацией работы, заносятся в базу данных, связанную с приложением.

Методы и средства представления данных. Основные данные приложения представляются на экране компьютера в виде текста. Также имеются элементы мультимедиа и схемы.

Методы и средства ввода-вывода данных. Ввод информации осуществляется с помощью клавиатуры или добавлением мультимедиа из памяти компьютера. Информация выводится на экран компьютера пользователя или печатается принтером на бумаге.

В результате работы был проведен обзор литературы в области писательского опыта и программных средств для авторов. На основе изученной литературы и анализа пользовательских потребностей была описана информационная модель информационной системы. Проведенное исследование является прочной теоретической основой для будущей разработки информационной системы для создателей литературных произведений.

Список литературы

1 Hamand, M. Creative writing exercises for dummies / M. Hamand. – Wiley, 2014. – 384 p. – ISBN 978-1-1189-2105-0.

2 Hernandez, G. Productivity tools for writers. An introduction to free and low-cost programs that help you organize, prioritize and focus / G. Hernandez. – 2017. – 37 p. – ISBN 978-1-5378-3008-7.

3 Herron, M. G. Scrivener superpowers how to use cutting-edge software to energize your creative writing practice / M. G. Herron. – CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. – 270 p. – ISBN 978-1-5464-4597-5.

4 Sunny, B. L. The non-fiction writer's toolbox a guide to top 20 software for every stage of your book writing process / B. L. Sunny. – Amazon Digital Services LLC, 2019. – 84 p. – ISBN 978-1-7074-3813-6.

5 Vincent, B. The art of writing a comprehensive guide to crafting your masterpiece / B. Vincent. – RWG Publishing, 2023. – 82 с.

6 Дьяков, С. А. Писательский софт. Программы для писателей [Электронный ресурс] / С. А. Дьяков. – Литературный журнал «Самиздат» при библиотеке Максима Мошкова [Электронный ресурс]. / Библиотека Максима Мошкова – 2001-2009 – Режим доступа: http://samlib.ru/d/dxjakow_s_a/writersoft.shtml

7 Лавров, В. С. Основы тайм-менеджмента для начинающего писателя [Электронный ресурс] / В. С. Лавров. – Литературный журнал «Самиздат» при библиотеке Максима Мошкова. / Библиотека Максима Мошкова. – 2001-2011. – Режим доступа: http://samlib.ru/l/lawrow_w_s/osnowytajm-menedzhmentadljanachinajushegopisatelja.shtml

8 Такташкин, Д. В. История развития рабочих инструментов писателя [Электронный ресурс] / Д. В. Такташкин, И. А. Масенко // Гуманитарные научные исследования. – 2016. – № 12. – Режим доступа: https://human.snauka.ru/2016/12/18300

9 Тарасова, С. Д. Современные технологии на службе у писателя / С. Д. Тарасова, А. М. Колина, И. Б. Дементьева // Сибирский педагогический журнал. – Новосибирск: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет». – 2017. – № 4. – С. 136-144.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОБРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Нуржанов А.А., Морковина Э.Ф., канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире постоянно увеличивается объем данных и их необходимо быстро обрабатывать и анализировать, традиционные методы ручной обработки информации становятся все более неэффективными. В связи с этим необходимо разработать новые методы обработки информации, позволяющие повысить скорость обработки данных и улучшить качество оказываемых услуг в разных сферах человеческой деятельности. Поэтому информационные технологии стали неотъемлемой частью для развития различных отраслей, особенно здравоохранения. Информационные технологии облегчают процессы и методы, сбора, поиска, хранения, обработки, передачи и представления информации с помощью компьютеров и различного программного обеспечения. Одними из ключевых аспектов работы медицинских учреждений являются сбор, хранение и обработка документации, которая включает в себя оформление и ведение документов, обмен информацией между различными подразделениями медицинского учреждения, анализ данных для составления статистики, обеспечение конфиденциальности и защиты персональных данных пациентов, а также многие другие процессы.

Информационная система по обработке документации в медицинских учреждениях в виде веб-приложения ускорит обработку данных, облегчит труд работников и повысит качество оказываемых услуг. Однако, при использовании информационных систем часто выявляются проблемы, такие как неудобство интерфейса, сложное управление, безопасность и целостность данных, которые усложняют процесс обработки данных. Например, неудобный интерфейс снижает производительность, приводит к ошибкам и неточностям и увеличению затрат на обучение. Для решения указанных проблем, в научно-исследовательской работе будет рассмотрен процесс обработки медицинской документации и исследованы методы и подходы для разработки информационной системы, которая оптимизирует работу медицинских учреждений.

Таким образом, актуальность темы исследования заключается в том, что разработка информационной системы обработки медицинской документации позволит автоматизировать процессы хранения, обработки и передачи данных, а также снизить нагрузку на сотрудников и ускорить работу персонала медицинского учреждения. Исходя из актуальности были сформулированы цель и задачи исследования.

Целью исследования является изучение теоретических основ разработки информационной системы по обработке медицинской документации в виде веб-приложения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) изучить научные труды в областях разработки веб-приложения и обработки медицинской документации;

2) определить функционал разрабатываемой системы;

3) спроектировать информационную модель разрабатываемой системы.

В последнее время вопрос об автоматизации обработки медицинской документации активно исследуется как в России, так и за рубежом. Кроме того, медицинские учреждения уже используют электронные медицинские карточки и различные системы для обработки текстов. Для создания, программы, обрабатывающей данные медицинских учреждений, были изучены различные научные исследования в области информационных систем и обработки медицинской документации. Отечественные источники, описывающие современные методы и технологии, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Отечественные исследования в области медицинских информационных систем

Отечественные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Применение медицинских информационных систем в современных условиях [1]	А. А. Гнеушева, А. С. Коломейченко	В данной статье рассказывается о внедрении информационных систем в медицину. Описываются преимущества медицинских информационных систем.
Медицинские информационные системы: понятие, классификация, функции [4]	А. А. Лопсан	Статья раскрывает базовые понятия медицинских информационных систем, а также содержит классификацию и обзор существующих программных средств.

К вопросу практики применения информационных систем в сфере здравоохранения [2]	Г. А. Зверева, Т. В. Золотухина	В статье описано применение программных средств для управления стоматологическими клиниками и приведена классификация медицинских информационных систем.
Медицинская информатика [3]	Б. А. Кобринский	Книга посвящена основам и современным аспектам медицинской информатики, содержит краткий обзор стандартных прикладных программных средств для решения медицинских задач. Рассмотрены отечественные и зарубежные классификации информационных систем. Приведены основные требования для внедрения информационных систем.
Автоматизация документооборота в медицинских организациях в рамках цифровизации здравоохранения [8]	Т. Н. Субботина, Д. С. Трякин	В статье проводится исследования автоматизации обработки документации в медицинских организациях. Автор рассказывает об актуальности внедрения информационных технологий в здравоохранение. Приведены примеры сервисов для автоматизации документооборота, а также проанализирована их популярность.
Медицинская информатика [7]	В. П. Омельченко, А. А. Демидова.	В учебнике даны сведения о современных информационных технологиях, применяемых медицинскими учреждениями. Описаны эффективные способы хранения, обработки и поиска медицинских данных.

На основе проанализированных исследований можно сделать вывод, что информационные технологии являются неотъемлемой частью современной медицины. Автоматизация различных процессов из деятельности медицинских учреждений, таких как анализ и написание отчетов, передача информации между работниками или учреждениями, значительно повышают эффективность обработки данных и оказания медицинских услуг. В статье А. А. Гнеушевой и

А. С. Коломейченко акцентируется внимание на том, что внедрение информационных систем улучшит качество обслуживания пациентов.
А. А. Лопсан показывает, как можно применять информационные системы в различных сферах медицины. В учебниках В. П. Омельченко, А. А. Демидовой и Б. А. Кобринского изучаются теоретические основы медицинских информационных систем. Г. А. Зверева и Т. В. Золотухина рассматривают практическое применение современных технологий в сфере здравоохранения и считают, что это оптимизирует работу медицинских учреждений.
Т. Н. Субботина и Д. С. Трякин рассматривают важность автоматизации документооборота. Все авторы положительно относятся к применению медицинских информационных систем и отмечают повышению эффективности работы здравоохранения.

Целью разрабатываемой информационной системы является автоматизация обработки медицинской документации, что позволит повысить эффективность работы медицинских учреждений, сократить время на обработку данных и минимизировать количество ошибок, связанных с ручным вводом информации.

Рассмотрим задачи, которые будут выполняться в информационной системе:

1) формирование таблиц для составления отчетов;
2) отправка данных пользователями для сбора информации;
3) экспорт отчетов в табличный процессор;
4) проверка введенных пользователями данных;
5) хранение данных.

Для того чтобы эффективно выполнялись поставленные задачи. Информационная система разделена на подсистемы, взаимодействующие между собой, для обеспечения полной функциональности приложения. Разделение на подсистемы позволяет упростить сложность системы, разбив ее на более мелкие и управляемы компоненты. Каждая подсистема имеет свою функциональность и собственное взаимодействие другими подсистемами.

Подсистема формирования отчетов – это основной компонент информационной системы. Она отвечает за представление обработанной информации в удобной форме для ее анализа. Подсистема взаимодействует с базой данных, выбирая из нее необходимые сведения, и применяет различные методы обработки данных, такие как фильтрация, сортировка, агрегация и группировка данных. Сгенерированные отчеты сохраняются в базу данных для последующего доступа. Модуль предоставляет пользователю возможность выбора периода, за который необходимо сформировать отчет.

Модуль экспорта отчетов позволяет пользователю анализировать данные вне системы, а также предоставляет возможность сохранить отчет на устройстве и вывести отчет в печатной форме.

Еще одной немало важной частью информационной системы по обработке медицинской документации является компонент сбора данных. Этот модуль реализует сбор и обработку информации, необходимой для

формирования отчета. Подсистема предоставляет удобный и практичный интерфейс для ввода данных, включает в себя различные типы полей, такие как текстовые поля, выпадающие списки, радиокнопки. Подсистема сбора данных тесно взаимодействует с подсистемой валидации данных.

Данные, отправленные пользователем, необходимо проверять на корректность и полноту, для этого в модуле присутствует валидация данных. Эта подсистема предотвращает множество ошибок, при помощи различных проверок.

Например:

1) проверка заполнения обязательных полей;
2) проверка формата данных;
3) проверка диапазонов значений;
4) проверка логических условий.

В модуле предусмотрена обратная связь. Обратная связь позволяет пользователю понять, записались данные в систему или нет. В подсистеме формируются понятные сообщения об ошибках, чтобы можно было легко исправить ошибки.

Подсистема хранения данных – ключевой модуль информационной системы. Она организует правильное сохранение данных, определяет схему базы данных и связь между данными. Кроме этого, реализует быстрое и эффективное извлечение данных.

Для более четкого понимания взаимоотношений между проанализированными модулями информационной системы, была создана диаграмма структуры приложения. На рисунке 1 можно увидеть структуру программного комплекса.

Рисунок 1 – Структурная модель программного комплекса

Модуль «Пользовательский интерфейс» отвечает за вводных данных пользователем, обрабатывает их и проверяет корректность. Также отвечает за визуализацию, представляет данные в удобной для пользователя форме.

Серверная часть приложения обрабатывает запросы пользователей, связана с базой данных и передает информацию в пользовательский интерфейс. В модуле «Серверная часть» можно выделить такие подсистемы, как «Серверная логика», «Обработка запросов» и «Взаимодействие с базой данных». Эти подсистемы необходимы для правильной работы модуля.

Модуль «База данных» является основным, в нем хранятся данные необходимые для выполнения запросов пользователей.

«Модуль среды программирования» – это среда программирования необходимая для разработки информационной системы на фреймворке Django.

Совокупность этих модулей обеспечивает эффективность и удобность информационной системы. Эти модули описывают архитектурную структуру приложения и показывают, как организована работа информационной системы.

В ходе исследования проанализирована научная литература, на основе которой обоснована необходимость разрабатываемой системы, а также разработаны модули, обеспечивающие функционал приложения, и описана структурная модель информационной системы.

Список литературы

1 Гнеушева, А. А. Применение медицинских информационных систем в современных условиях / А. А. Гнеушева, А. С. Коломейченко // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества сборник научных статей Всероссийской молодежной научной конференции: в 4 томах.
Т. 2. – 2020. – С. 285-288.

2 Зверина, Г. А. К вопросу практики применения информационных систем в сфере здравоохранения / Г. А. Зверева, Т. В. Золотухина // Актуальные проблемы профессионального образования: цели, задачи и перспективы развития. – 2022. – С. 67-73.

3 Кобринский, Б. А. Медицинская информатика /Б. А. Кобринский – Москва: Академия, 2012. – 192 с.

4 Лопсан, А. А. Медицинские информационные системы: понятие, классификация, функции / А. А. Лопсан // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – С. 1404-1411.

5 Любанович, Б. FastAPI: веб-разработка на Python / Б. Любанович. – Астана: СпринтБук, 2024. – 288 с.

6 Меле, А. Разрабатывайте мощные и надежные веб-приложения на Python с нуля / А. Меле. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 800 с.

7 Омельченко, В. П. Медицинская информатика / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.

8 Субботина, Т. Н. Автоматизация документооборота в медицинских организациях в рамках цифровизации здравоохранения / Т. Н. Субботина, Д. С. Трякин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – С. 67-69.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Осипенко Н.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современные информационные системы организаций состоят из множества компонентов, каждый из которых выполняет свою уникальную функцию. Эти компоненты могут включать в себя базы данных, серверы приложений, интерфейсы для пользователей и системы управления, которые взаимодействуют друг с другом для обеспечения бесперебойной работы всей системы. Однако некоторые из этих компонентов могут выходить из строя чаще других и оказывать критическое влияние на работу всей системы. Анализ частоты возникновения проблем и важности компонентов позволяет выявлять узкие места в информационной системе, что является ключевым для ее оптимизации и повышения надежности.

Актуальность темы «Автоматизированная информационная система технической поддержки пользователей информационной системы организации на основе распределенной архитектуры» обосновывается необходимостью эффективной технической поддержки в условиях постоянного увеличения объема данных и усложнения информационных систем. В современных организациях, использующих сложные системы, интегрирующие различные технологии и платформы, автоматизация поддержки пользователей становится критически важной. Распределенная архитектура позволяет оптимизировать обработку данных, обеспечивая более высокий уровень доступности и надежности.

С увеличением числа сотрудников, взаимодействующих с информационными системами, возрастает потребность в надежной системе поддержки. Автоматизированные решения способны эффективно обрабатывать множество запросов одновременно, что критично для поддержания производительности организации. В условиях, когда пользователи ожидают мгновенных ответов на свои запросы, система технической поддержки должна быть способна быстро реагировать на возникающие проблемы. Это не только повышает удовлетворенность пользователей, но и способствует улучшению общего имиджа организации.

Кроме того, распределенная архитектура позволяет мгновенно реагировать на запросы пользователей, что значительно повышает их удовлетворенность и оперативность. Доступность технической поддержки из любого удаленного офиса способствует более эффективному решению возникающих проблем, независимо от местоположения сотрудников, улучшая

координацию и оперативность работы. В условиях глобализации и удаленной работы, когда сотрудники могут находиться в разных уголках мира, возможность получения технической поддержки в любое время и из любого места становится важным конкурентным преимуществом.

Также стоит отметить, что распределенные системы часто обеспечивают более высокий уровень безопасности и отказоустойчивости, что крайне важно для защиты пользователей и их данных. В условиях растущей сложности информационных технологий и увеличения объемов данных, необходимость в надежной и эффективной системе технической поддержки становится неоспоримой. Безопасность данных пользователей и конфиденциальность информации должны быть приоритетом для любой организации, и распределенная архитектура может помочь в реализации этих требований.

В процессе разработки автоматизированных информационных систем критически важным этапом является выбор инструментальных и вычислительных средств, которые будут использоваться в проекте. Этот выбор напрямую влияет на эффективность разработки, производительность системы и ее способность адаптироваться к изменяющимся требованиям бизнеса. В связи с этим был проведен тщательный анализ различных языков программирования и технологий, подходящих для создания приложения на основе микросервисной архитектуры.

Микросервисы — это независимо выпускаемые сервисы, которые моделируются вокруг предметной области бизнеса. Сервис инкапсулирует функциональность и делает ее доступной для других сервисов через сети — вы создаете более сложную, комплексную систему из этих строительных блоков. Один микросервис может представлять складские запасы, другой — управление заказами и еще один — доставку, но вместе они могут составлять целую систему. Микросервисы — это пример архитектуры, где есть возможность выбирать из множества вариантов решения проблем, с которыми вы сталкиваетесь[1].

Микросервисная архитектура имеет следующие преимущества[2].

– Она делает возможными непрерывные доставку и развертывание крупных, сложных приложений.

– Сервисы получаются небольшими и простыми в обслуживании.

– Сервисы развертываются независимо друг от друга.

– Сервисы масштабируются независимо друг от друга.

– Микросервисная архитектура обеспечивает автономность команд разработчиков.

– Она позволяет экспериментировать и внедрять новые технологии.

– В ней лучше изолированы неполадки

Очевидно, что идеальных технологий не существует и у микросервисной архитектуры тоже есть ряд существенных недостатков и проблем. Далее приведены основные недостатки и проблемы микросервисной архитектуры[2].

– Сложно подобрать подходящий набор сервисов.

– Сложность распределенных систем затрудняет разработку, тестирование и развертывание.

– Развертывание функций, охватывающих несколько сервисов, требует тщательной координации.

– Решение о том, когда следует переходить на микросервисную архитектуру, является нетривиальным.

Выбор микросервисной архитектуры для разработки автоматизированной информационной системы технической поддержки пользователей обоснован ее преимуществами, которые соответствуют современным требованиям к разработке программного обеспечения. Несмотря на существующие недостатки и сложности, преимущества, такие как гибкость, масштабируемость и возможность непрерывного развертывания, делают микросервисную архитектуру оптимальным решением для создания сложных и динамичных приложений.

Формирование требований к автоматизированной информационной системе технической поддержки пользователей является критически важным этапом разработки, который определяет функциональные и нефункциональные характеристики системы. На этом этапе необходимо четко определить, какие задачи должна решать система, какие функции она должна выполнять и какие ожидания имеют пользователи и заинтересованные стороны.

Требования к системе должны основываться на анализе потребностей пользователей, бизнес-целей организации и существующих процессов технической поддержки. Это включает в себя изучение текущих методов работы, выявление узких мест и определение возможностей для улучшения. Важно учитывать как функциональные аспекты, такие как управление запросами пользователей, отслеживание статусов и предоставление отчетности, так и нефункциональные аспекты, включая производительность, безопасность, масштабируемость и удобство использования[3]. Формирование требований должно учитывать особенности распределенной архитектуры, в которой система будет разрабатываться. Это позволит обеспечить эффективное взаимодействие между микросервисами, а также гарантировать высокую доступность и надежность системы в условиях переменной нагрузки.

Информационная модель системы представляет собой структурированное представление данных и процессов, которые будут использоваться в автоматизированной информационной системе технической поддержки пользователей. Она служит основой для понимания того, как информация будет организована, храниться и обрабатываться в рамках системы, а также как различные компоненты будут взаимодействовать друг с другом.

Создание информационной модели позволяет четко определить ключевые сущности, их атрибуты и взаимосвязи, что является критически важным для разработки эффективной архитектуры системы. В контексте распределенной архитектуры, информационная модель также должна учитывать особенности взаимодействия между микросервисами, обеспечивая целостность и согласованность данных.

Разработка такой системы позволит учесть все специфические аспекты работы организации, обеспечивая гибкость, масштабируемость и возможность интеграции с существующими инструментами и технологиями. В результате, собственная система технической поддержки сможет значительно повысить эффективность обслуживания пользователей и улучшить общую производительность организации.

Список литературы

1 Ньюмен, С. Создание микросервисов / С. Ньюмен. — СПб.: Питер, 2023. — 624 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O’Reilly»). — ISBN 978-5-4461-1145-9.

2 Ричардсон, К. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга / К. Ричардсон. — СПб.: Питер, 2019. — 544 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-4461-0996-8.

3 Клеппман, М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / М. Клепман. — СПб.: Питер, 2018. — 640 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O’Reilly»). — ISBN 978-5-4461-0512-0.

О ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ ПРИКЛАДНОМ ИЗЛОЖЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРЕДЕЛА НА ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ БАКАЛАВРИАТОВ ПРИ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ

Павленко А.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время изучение теории пределов при очно-заочном обучении вызывает и у преподавателей, и у обучающихся большие трудности, обусловленные следующими причинами:

- явно недостаточным количеством аудиторных часов, выделяемым для изучения как всей дисциплины «Математика» («Высшая математика», «Математический анализ», так и раздела «Введение в анализ») [1];
- общепринятый подход к изложению данного раздела абстрактен, в нем явно недостаточно представлены технические приложения и факты из истории математики, естествознания и техники, что приводит к восприятию излагаемого материала как искусственно введенного и далекого от естественнонаучных и технических приложений;
- использование отлично зарекомендовавших себя учебников для технических специальностей [2-5 и др.], которые, однако, были написаны в совершенно других условиях.

С целью преодоления вышеприведенных трудностей предлагается новый пропедевтический прикладной подход к изложению теории пределов на инженерных направлениях бакалавриатов при очно-заочной форме обучения. Последний заключается в изучении теории пределов на основе предварительного знакомства с изучаемым материалом без применения строгих определений и доказательств, при широком применении межпредметных связей с естественнонаучными и техническими дисциплинами, а также с историей математики и техники. Данный подход позволяет наглядно и естественно познакомить обучающихся с основными понятиями теории пределов и их свойствами и приложениями. Доступность пропедевтического изложения позволяет отнести его на самостоятельную работу студентов.

В качестве примера рассмотрим введение понятий предела числовой последовательности и предела функции.

1 Предел числовой последовательности

1.1 Задача, приводящая к пределу числовой последовательности

В качестве примера задачи, приводящей к понятию предела числовой последовательности, можно рассмотреть задачу о нахождении квадратного корня.

Для нахождения значения $\sqrt{a}$ последовательно вычисляются члены числовой последовательности $\{x_n\}$, которая задается рекуррентно с помощью

вполне очевидной итерационной формулы Герона [6]

$$x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{a}{x_n}\right).$$

Рассмотрев 5-10 первых членов числовой последовательности $\{x_n\}$, легко заметить, что они быстро приближаются к значению корня $\sqrt{a}$.

1.2 Интуитивное введение понятия предела числовой последовательности

Рассмотрим числовую последовательность $\{x_n\}$, график которой приведен на рисунке 1.

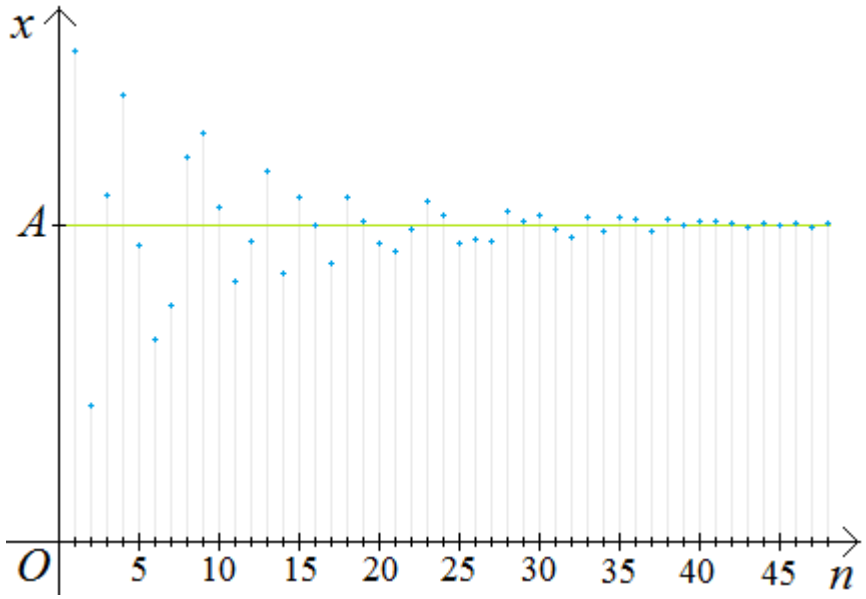


Рисунок 1

Отметим, что $x_n \approx A$ при всех достаточно больших номерах n. Причем точность приближенного равенства $x_n \approx A$ можно как угодно повысить, увеличив номер, с которого берутся все члены данной последовательности.

В этом случае будем говорить, что числовая последовательность $\{x_n\}$ имеет предел, равный A (или сходится к числу A).

Обозначения: $A = \lim\limits_{n\to\infty} x_n$ или $x_n \to A$ при $n \to \infty$.

1.3 Определение предела числовой последовательности

Количественно охарактеризовать точность приближенного равенства $x_n \approx A$ удобно с помощью понятия предельной абсолютной погрешности (чем предельная абсолютная погрешность меньше, тем приближенное равенство точнее).

Будем говорить, что $x_n \approx A$ с предельной абсолютной погрешностью $\varepsilon > 0$, если выполняется неравенство $|x_n - A| < \varepsilon$.

Теперь приведем строгое определение предела числовой

последовательности.

Определение. Число A называется пределом числовой последовательности $\{x_n\}$, если какую бы малую величину $\varepsilon > 0$ мы бы не взяли, всегда для этого значения ε можно указать достаточно большой номер $n_0(\varepsilon)$, чтобы неравенство $|x_n - A| < \varepsilon$ выполнялось для всех номеров $n > n_0(\varepsilon)$.

Для записи данного определения удобно использовать кванторы всеобщности и существования.

Определение. Число A называется пределом числовой последовательности $\{x_n\}$, если $\forall \varepsilon > 0 \exists n_0(\varepsilon) \in N$, такое, что $\forall n > n_0(\varepsilon)$ выполняется неравенство $|x_n - A| < \varepsilon$.

2. Предел функции в точке

2.1. Задача, приводящая к пределу функции в точке

В качестве примера задачи, приводящей к понятию предела функции в точке, можно рассмотреть задачу [7] о нахождении центрального прогиба круглой пластины с закрепленными краями, на которую действует сила F (рисунок 2).

Прогиб y на расстоянии x от центра пластины можно найти по формуле [7]

$$y = kF\left(x^2 \ln\frac{x}{R} + \frac{R^2 - x^2}{2}\right).$$

Здесь: k – коэффициент, характеризующий свойства пластины, R – радиус пластины.

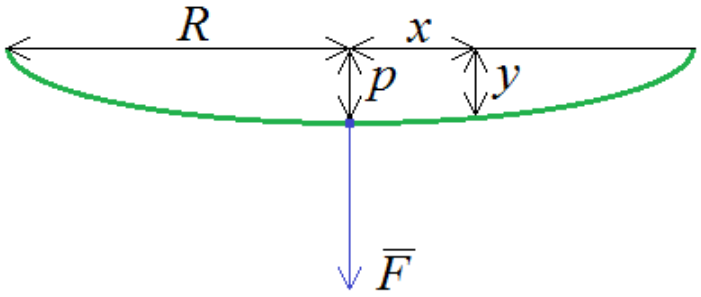


Рисунок 2

Для вычисления центрального прогиба мы не сможем просто подставить значение $x = 0$ в данную формулу, так как так как число 0 не принадлежит области определения функции $y(x)$.

Искомый прогиб можно найти как предельное значение функции $y(x)$ при неограниченном приближении x к 0.

2.2 Интуитивное введение понятия предела функции в точке

Рассмотрим некоторую функцию $y = f(x)$, график которой приведен на рисунке 3.

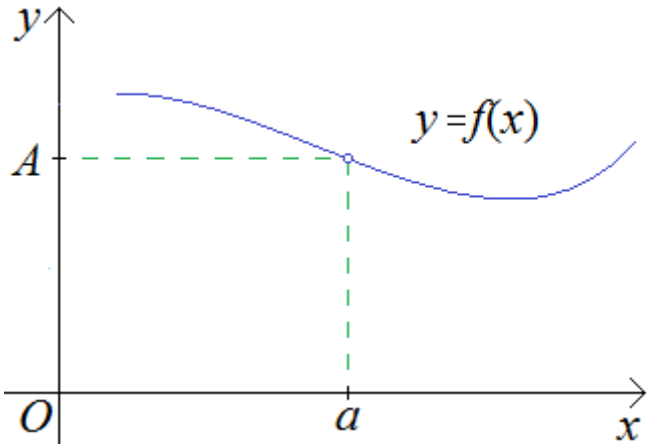


Рисунок 3

В данном случае, в точке $x = a$ функция $y = f(x)$ не определена.

Отметим, что $f(x) \approx A$ при $x \approx a$, $x \neq a$. Причем точность приближенного равенства $f(x) \approx A$ можно как угодно повысить, увеличив точность приближенного равенства $x \approx a$.

В этом случае будем говорить, что функция $y = f(x)$ имеет предел, равный A при $x \to a$.

Обозначения: $A = \lim\limits_{x \to a} f(x)$ или $f(x) \to A$ при $x \to a$.

Замечание. Функция должна быть определена в некоторой проколотой окрестности точки a, а в самой точке a функция может быть, как определена, так и не определена.

Например, рассмотрев (рисунок 4) график функции $f(x) = \frac{\sin x}{x}$, можно заметить, что при $x \approx 0$, $x \neq 0$ выполняется $\frac{\sin x}{x} \approx 1$. Причем точность приближенного равенства $\frac{\sin x}{x} \approx 1$ можно как угодно повысить, увеличив точность приближенного равенства $x \approx 0$ ($x \neq 0$). Тогда $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.

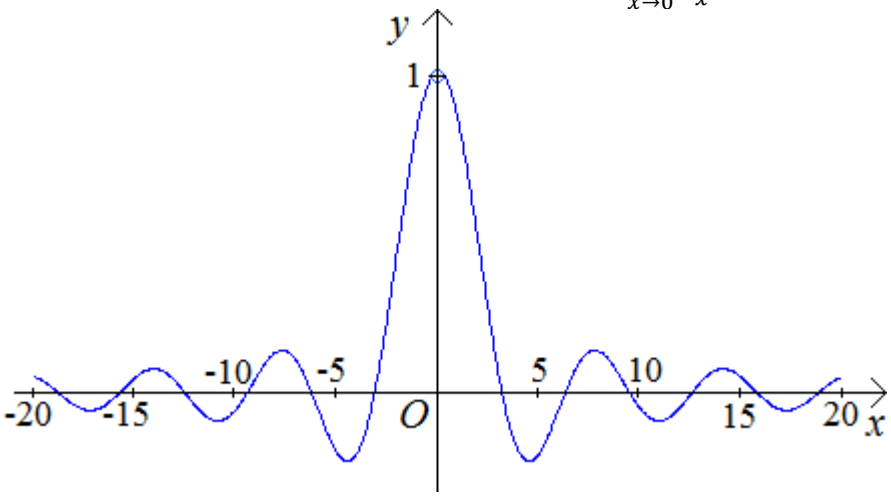


Рисунок 4

Определение. Предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ называется первым замечательным пределом.

2.3 Определение предела функции в точке на языке «ε-δ» (по Коши)

Если охарактеризовать точность приближенных равенств с помощью понятия предельной абсолютной погрешности, то мы сможем дать строгое определение предела функции в точке на языке «ε-δ» (по Коши).

Определение. Пусть функция $y = f(x)$ определена в некоторой проколотой окрестности точки $x = a$.

Число A называется пределом функции $y = f(x)$ в точке $x = a$, если какую бы малую величину $\varepsilon > 0$ мы бы не взяли, всегда для этого значения ε можно указать достаточно малое значение $\delta(\varepsilon) > 0$, чтобы неравенство $|f(x) - A| < \varepsilon$ выполнялось для значений x, удовлетворяющих неравенству $0 < |x - a| < \delta(\varepsilon)$.

Для записи данного определения удобно использовать кванторы всеобщности и существования.

Определение. Число A называется пределом функции $y = f(x)$ в точке $x=a$, если $\forall \varepsilon > 0\ \exists \delta(\varepsilon) > 0$, такое, что $\forall x: 0 < |x - a| < \delta(\varepsilon)$ выполняется неравенство $|f(x) - A| < \varepsilon$.

Список литературы

1. Мосягина Н.Г., Шильдяева Л.В. Организация образовательного процесса с учетом увеличения самостоятельной работы обучающихся // Успехи современного естествознания. 2009. №11. С. 98.

2. Вся высшая математика: учеб. для вузов / М.Л. Краснов [и др.]. – М.: Эдиториал УРСС, 2000-2001. – ISBN 5-8360-0150-2.

Т.1: Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление, 2000. – 328 с. – ISBN 5-8360-0151-0.

3. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001. – 656 с.: ил. – ISBN 5-17-004601-4.

4. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов / И.П. Натансон. – 9-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2007. – 736 с.: ил. – (Классическая учебная литература по математике). – ISBN 978-5-8114-0123-9.

5. Шипачев, В.С. Основы высшей математики: учеб. пособие для втузов / под ред. акад. А.Н. Тихонова. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 1994. – 479 с.: ил. – ISBN 5-06-003292-2.

6. Архипов, Г.И. Лекции по математическому анализу: учеб. для вузов / Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков. – 4-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2004. – 640 с. – (Высшее образование: современный учебник). – Библиогр.: с. 626-627. – ISBN 5-7107-8334-X.

7. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4ч. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.: ил. – ISBN 978-985-06-2221-1.

О РОЛИ ПРИМЕРОВ И КОНТРПРИМЕРОВ В СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Пергунов В.В., канд. физ. – мат. наук, доцент
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

Материал данной статьи можно рассматривать как продолжение обсуждения проблем и особенностей обучению Математическому анализу затронутых в статье предыдущего сборника трудов Всероссийской научно-методической «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки, культуры» [6]. В этой статье мы обсуждали проблему качества и уровень строгости изучения Математического анализа в процессе подготовки специалистов в области математики.

В современных условиях существенно изменились требования к педагогической деятельности учителя математики. Расширилось не только понимание сущности этой деятельности, но и ее составляющих. Качество подготовки будущих учителей математики во многом зависит от методологических основ профессиональной подготовки студентов на каждом этапе обучения в вузе.

Если говорить о качестве предметной подготовки будущих учителей математики, то следует уделить особое внимание не только фундаментализации знаний, но и овладение через призму этих знаний содержанием и методикой курса математики средней школы. Не секрет, что наиболее слабым звеном в школьной подготовке является неумение самих учителей решать нестандартные, сложные задачи. В результате этого учащиеся не получают необходимых знаний, умений и навыков решения подобных задач единого государственного экзамена. Включение таких задач и методов их решений в процесс обучения математическому анализу на этапе подготовки в вузе может стимулировать думающих студентов к формированию потребности поиска нестандартных решений, интереса к сложным математическим проблемам.

Недостаточное количество аудиторных часов общения со студентами хватает порой лишь на приобретение ими технических навыков решения задач. И если для инженерных специальностей этого может оказаться достаточным для освоения специальных дисциплин, то для будущих учителей Математика сама является специальной дисциплиной, будущей профессией, поэтому уменьшение аудиторных часов на ее изучение в этом случае сравнимо с катастрофой.

Концепция подготовки педагогических кадров до 2030 года [5] наряду с системно-деятельностным подходом, связывает компетентностную подготовку, опорой которой является фундаментальность полученных знаний. Здесь проявляется одно из серьезных противоречий между требованиями к современной подготовке педагогов и возможностью реализации этих требований.

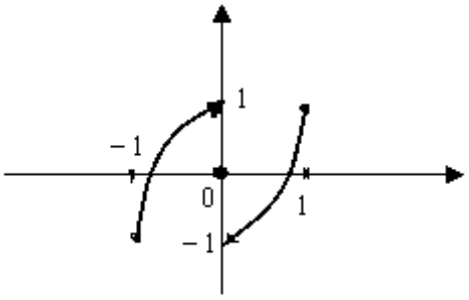
Одним из шагов в разрешении этой проблемы, на наш взгляд, является систематизация полученных знаний и определения их места в будущей деятельности, на завершающих этапах изучения конкретных разделов математики.

Мы уже отмечали, что создание учебно-методических комплексов позволит ликвидировать проблемы подготовки через систему самостоятельной работы. Однако эта работа требует всегда контроля и корректировки со стороны преподавателя. На обобщающих этапах изучения разделов математического анализа полезно рассмотреть ряд примеров и контрпримеров, позволяющих акцентировать внимание студентов на правильности усвоения понятий и свойств изучаемых объектов. Материал таких задач достаточно обширен, например, в книгах [1- 4].

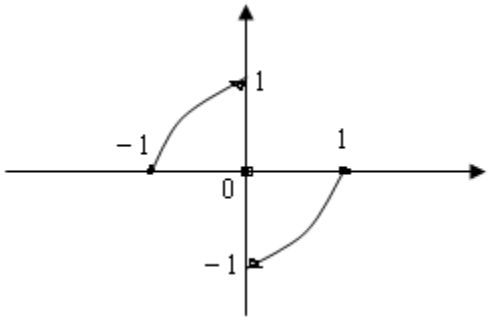
Рассмотрим некоторые из них, по завершению 1 семестра (введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной).

1.Укажите пример функции, изображённой графиком, опровергающий утверждение «Функция, определённая во всех точках сегмента [a, b] и ограниченная на нём, достигает на этом сегменте наибольшего и наименьшего значения»

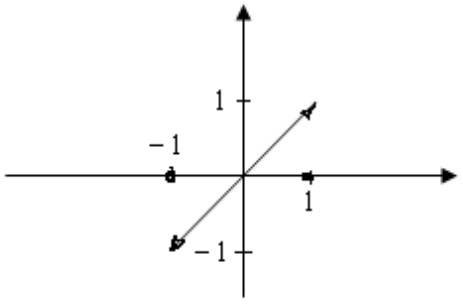
а)



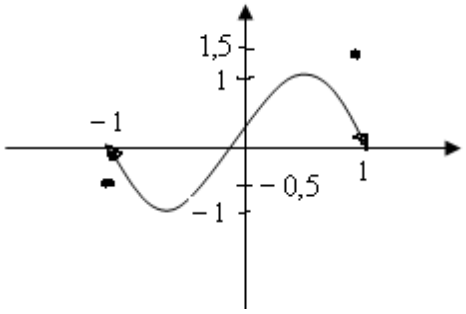
б)



в)



г)



2. Принимает ли функция внутри указанного сегмента заданное значение? Ответ обосновать.

$$f(x)=\ln\frac{2-x}{2+x}+\frac{1}{\pi}\arcsin x,\qquad x\in[-1,1],\qquad f(x)=\frac{1}{3}\ ?$$

3. Укажите верное продолжение следующего утверждения «Если y = 1 есть предел функции y = f(x) при $x \to 0$, то …»

а) для $\varepsilon = 0{,}01$ существует такое число $\delta > 0$, что для всех $x \in D(f)$ из неравенства $|x| < \delta$ следует неравенство $0{,}99 < f(x) < 1{,}01$

б) $\exists \varepsilon > 0 \forall \delta > 0 \forall x \in D(f)(|x| < \delta \to |f(x) - 1| < \varepsilon)$

в) $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \forall x \in D(f)(|x| > \delta \to |f(x)| < 1 + \varepsilon)$

г) для $\varepsilon = 0{,}01$ и для $\delta = 0{,}05$, для всех $x \in D(f)$ из неравенства $|x| < 0{,}05$ следует неравенство $|f(x) - 1| < 0{,}01$

4. . Найдите точки экстремума функции

$$f(x) = \max\left\{7x - 6x^2, \left|x^3\right|\right\}$$

5. Докажите, что уравнение $3x^4 - 20x^3 + 12x^2 + 96x - 69 = 0$ не имеет кратных корней.

6. Вычислить производную $f'(x)$, если $f(x) = \arccos\dfrac{2x+1}{\sqrt{3}x} + tg\sqrt{2}$:

а) $\dfrac{1}{\sqrt{x^2 + 4x - 1}} + \dfrac{1}{\cos^2\sqrt{2}}$ б) $\dfrac{1}{x\sqrt{-1 - 4x - x^2}} + \dfrac{1}{2}$

в) $-\dfrac{1}{x\sqrt{-x^2 - 4x - 1}}$ г) $-\dfrac{1}{x\sqrt{-x^2 - 4x - 1}} + \dfrac{1}{\cos^2\sqrt{2}}$

Рассматривая классификацию функций по их свойствам, мы выделяли четыре класса: ограниченные функции, монотонные, четные, нечетные и периодические. Однако можно, особенно это касается элементарных функций, рассмотреть два класса: алгебраические и трансцендентные функции, по аналогии с числами.

1) Функцию $y = f(x)$ называют алгебраической, если существует многочлен $P(u) = \sum_{k=0}^{n} a_k(x)u^k$, коэффициентами которого служат некоторые полиномы $a_k(x)$, одновременно не обращающиеся в нуль, такой, что $P(f(x)) \equiv 0$ области определения функции $f(x)$.

2) Функция, не являющаяся алгебраической называется трансцендентной

Примеры трансцендентных функций:

1. $y = e^x$

Допустим, что существует многочлен $P(u) = \sum_{k=0}^{n} a_k(x)u^k$, такой, что

$a_0(x) + a_1(x) \cdot e^x + \ldots + a_n(x) \cdot e^{nx} \equiv 0$, где $a_0(x) \neq 0$. Последнее условие всегда выполнимо, так как не все полиномы обращаются в нуль. Используя правило Лопиталя, заметим, что $\lim\limits_{x \to -\infty} a_k(x) \cdot e^{kx} = 0$, но тогда и $\lim\limits_{x \to -\infty} a_0(x) = 0$,

что возможно, если $a_0(x) \equiv 0$ (проверить самостоятельно). Получили противоречие.

2. $y = \sin x$

Снова предположим, что существует многочлен, такой, что

$b_0(x) + b_1(x)\sin x + ... + b_n(x)\sin^n x \equiv 0$, при этом $b_0(x)$ не равно тождественно нулю.

Но $b_0(k\pi) = 0, \forall k \in Z$, следовательно $b_0(x) \equiv 0$, так как ненулевой многочлен имеет лишь конечное число нулей.

Очень полезно привести примеры использования фундаментальных свойств и приложений, например производной, к решению сложных задач из ЕГЭ.

Пример 1. (Задача 18 тренировочного варианта ЕГЭ № 484 (2024) сайта alexlarin.net):

Найдите все действительные значения параметра a, при каждом из которых внутри любого промежутка числовой оси найдется решение неравенства

$$(x-a)\left(x^2 + a + \frac{3}{4}\right)\left(x - 2a^2\right) > 0$$

Решение: обозначим $f(x) = (x-a)\left(x^2 + a + \frac{3}{4}\right)\left(x - 2a^2\right)$. Эта функция непрерывна на всей числовой прямой. Если в какой-нибудь точке $f(x_0) < 0$, то $f(x) < 0$ и в некотором промежутке содержащем x_0. А это значит, что в этом промежутке нет ни одного решения данного неравенства. Таким образом, функция должна принимать только неотрицательные значения (если функция не тождественно равна нулю, то в любой окрестности нуля функции есть решения неравенства) для всех $x \in R$. Не трудно понять, что это возможно только в том случае, когда при переходе через нули функции не происходит перемены на отрицательный знак. В свою очередь это возможно, если выражение $(x-a)\left(x - 2a^2\right)$ будет полным квадратом, а $\left(x^2 + a + \frac{3}{4}\right) > 0$ при любом х.

Отсюда следует, что $2a^2 = a$, $a = 0, a = \frac{1}{2}$.

Пример 2. *Найдите все значения параметра a, при которых уравнение*

$$\frac{x^3 + 2ax^2 - 4a}{ax^2 + x - 3a} = 0$$

имеет ровно два различных корня.

Решение: рассмотрим уравнение $x^3 + 2ax^2 - 4a = 0$. Отсюда выразим параметр a как функцию переменной x:

$$a = f(x) = \frac{x^3}{2(2-x^2)}$$

Проведем полное исследование функции и построим ее график.

Опуская подробности, отметим:

1. Функция нечетная и её график симметричен относительно начала координат.

2. Имеются две вертикальные асимптоты $x = \pm\sqrt{2}$ и наклонная асимптота

$$y = -\frac{1}{2}x.$$

3. найдем точки экстремума $x = \pm\sqrt{6}$, значения функции в точках экстремума:

$$f_{\min} = f(-\sqrt{6}) = \frac{3\sqrt{6}}{4}, \qquad f_{\max} = f(\sqrt{6}) = -\frac{3\sqrt{6}}{4}$$

4. $x = 0$ - точка перегиба.

5. Строим эскиз графика

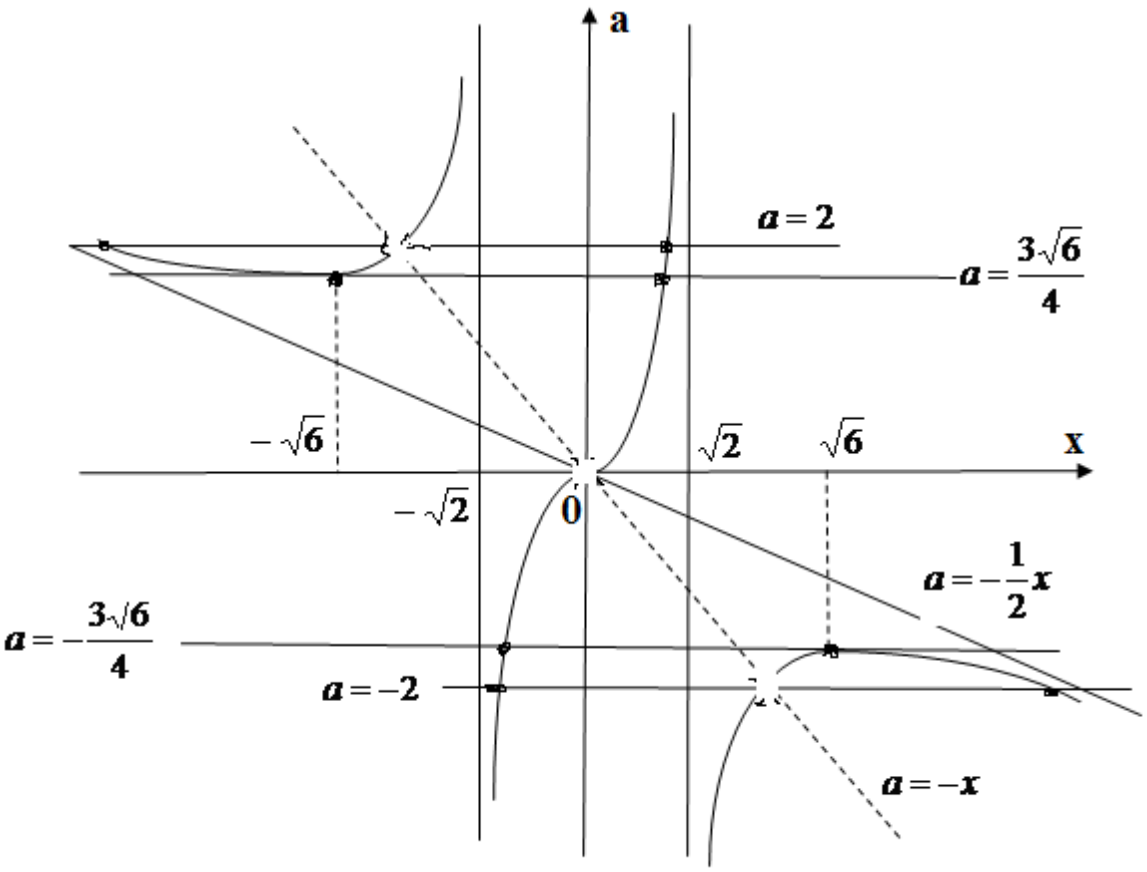


Рисунок 1. Эскиз графика

Касательные в точках экстремумов $a = \pm\frac{3\sqrt{6}}{4}$ дают решение задачи.

Решая уравнение $x^3 + 2ax^2 - 4a = ax^2 + x - 3a$, найдем $a = -x$. Исключим точки пересечения графика с этой прямой и найдем значения параметра $a = \pm 2$,

соответствующие этим точкам. Проводя прямые $a = \pm 2$, найдем только две точки пересечения с графиком.

Ответ: $\left\{ \pm 2; \pm \frac{3\sqrt{6}}{4} \right\}$

Пример всюду разрывной функции, абсолютное значение которой есть функция непрерывная:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x - \text{рациональное число} \\ -1, & \text{если } x - \text{иррациональное число} \end{cases}$$

Так называемая функция Дирихле. Эта функция периодическая, периодом является любое рациональное число. Это пример функции, не имеющей наименьшего положительного периода.

Пример функции непрерывной только в одной точке $(x = 0)$

$$f(x) = \begin{cases} x, & \text{если } x - \text{рациональное число} \\ -x, & \text{если } x - \text{иррациональное число} \end{cases}$$

Примеры подобного типа, а также на точность понимания свойств дифференцируемых функций, представлены в учебном пособии [7].

При изучении интегралов полезно обратить внимание на свойства первообразной функции и свойства определенного интеграла и его приложений. Примеры такого содержания можно найти в учебных пособиях [2], [7].

Пример 3: Вычислить интеграл

$$\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 + 2\sin^2 x}$$

Приводим один из вариантов вычисления интеграла:

$$\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 + 2\sin^2 x} = \int_0^{\pi} \frac{dx}{\cos^2 x + 3\sin^2 x} = \int_0^{\pi} \frac{dtgx}{1 + 3tgx} = \frac{1}{\sqrt{3}} arctg\sqrt{3}tgx \Big|_0^{\pi} = 0$$

Полученный результат противоречит тому, что интеграл от положительной функции должен быть положительным, а в нашем случае он равен нулю. В чем причина? Дело в том, что мы применили формулу Ньютона-Лейбница для первообразной $F(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} arctg\sqrt{3}tgx$, которая терпит разрыв в точке $x = \frac{\pi}{2}$:

$$\lim_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} \frac{1}{\sqrt{3}} arctg\sqrt{3}tgx = \frac{\pi}{2\sqrt{3}}, \qquad \lim_{x \to \frac{\pi}{2} + 0} \frac{1}{\sqrt{3}} arctg\sqrt{3}tgx = -\frac{\pi}{2\sqrt{3}} \ .$$

Правильное решение:

$$\int_0^{\pi}\frac{dtgx}{1+3tg^2x}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dtgx}{1+3tg^2x}+\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi}\frac{dtgx}{1+3tg^2x}=\frac{\pi}{\sqrt{3}}.$$

Полезно рассмотреть и приложения определенного интеграла к вычислению пределов числовых последовательностей [2]. Такие примеры можно рассматривать и как подготовку к понятию числового ряда.

Не трудно доказать пользуясь определением интеграла через интегральные суммы, что для всякой непрерывной на сегменте $[0,\ 1]$ функции справедливо равенство

$$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}f\left(\frac{k}{n}\right)=\int_0^1 f(x)dx$$

Пример 4. Пользуясь определением интеграла вычислить

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{n+1}+\frac{1}{n+2}+\ldots+\frac{1}{n+n}\right)$$

Решение:

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{n+1}+\frac{1}{n+2}+\ldots+\frac{1}{n+n}\right)=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}\left(\frac{1}{1+\frac{1}{n}}+\frac{1}{1+\frac{2}{n}}+\ldots+\frac{1}{1+\frac{n}{n}}\right)=$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{1+\frac{k}{n}}\right);$$

Рассмотрим функцию $f(x)=\frac{1}{1+x}$, $x\in[0;1]$. Поскольку $f(x)$ непрерывная функция на отрезке $[0;1]$, она интегрируема и предел ее интегральной суммы равен

$$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{1+\frac{k}{n}}\right)=\int_0^1\frac{dx}{1+x}=\ln(1+x)\Big|_0^1=\ln 2$$

В заключение отметим, что можно определить темы для индивидуальных творческих заданий, в которых используются нестандартные примеры и контрпримеры (к сожалению, курсовые проекты остались только по методике математике), например:

- непрерывность и точки разрыва функций одной и двух переменных;
- дифференцируемость функций одной и нескольких переменных (примеры и контрпримеры);
- определенный интеграл Римана, условия существования интеграла (примеры и контрпримеры)

- различные подходы к определению интеграла, понятие измеримой функции, интеграл Лебега;

- геометрические приложения определенного интеграла;

- исследования сходимости числовых рядов (особенности применения признаков сходимости, дополнительные признаки сходимости)

- применение математического анализа в задачах ЕГЭ повышенной сложности.

Список литературы

1. Гелбаум, Б., Олмстед, Дж. Контрпримеры в анализе [Текст]: Книга / Бернард Гелбаум, Джон Олмстед; пер. с англ. Б. Н. Голубова под ред. П. Л. Ульянова. – М.: Изд-во «Мир» Москва , 1967. – 251 с.

2. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах [Текст]: учеб. пособие для студентов высших технических учебных заведений / И. А. Марон. – М.: Изд-во «Наука»,1970. – 399 с.

3. Немыцкий, В. В. Курс математического анализа (в двух томах) [Текст]: учеб. пособие для государственных университетов – 3-е изд. перераб./ В. В. Немыцкий, М. И. Слудская, А. Н. Черкасов. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1957.

4. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике [Текст]: Учеб. пособие, 1 курс. – 3-е изд., испр. и доп./ К. Н. Лунгу [и др.]. – М: Айрис-пресс, 2004. 576 с.: ил. – (Высшее образование).

5. Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования до 2030 года [Текст]: Утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 июня 2022 г., №1688-р.

6. Пергунов, В. В. Проблемы и методические особенности преподавания математического анализа для математических и нематематических профилей подготовки бакалавров [Текст] /В. В. Пергунов //Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры», Оренбургский государственный университет, сб. трудов конференции, 2024. – стр.2337-2344.

7. Пергунов, В. В. Математический анализ: экспресс-курс для подготовки к государственному экзамену [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Пергунов. – 3-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 203 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ

Пильнов А.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С развитием информационных технологий распределённые системы стали основой для работы множества веб-приложений. Такие системы обеспечивают масштабируемость, надёжность и гибкость, что делает их незаменимыми для облачных вычислений, электронной коммерции, социальных сетей и корпоративных платформ. Однако наряду с преимуществами они создают уникальные вызовы в обеспечении безопасности.

Основная уязвимость веб-приложений заключается в их доступности через Интернет, что делает их мишенью для широкого спектра кибератак. Злоумышленники используют сложные техники, включая SQL-инъекции, межсайтовые скрипты (XSS), атаки на отказ в обслуживании (DDoS), а также уязвимости в аутентификации и управлении сессиями. В случае распределённых систем дополнительные сложности создают такие факторы, как:

- Распределённость данных и вычислений между узлами.
- Наличие множества точек входа и обработки данных.
- Потенциальная задержка в обнаружении и устранении угроз из-за географической распределённости.

Для противостояния этим вызовам разработаны специализированные средства защиты, такие как межсетевые экраны веб-приложений (WAF), системы обнаружения вторжений (IDS) и предотвращения атак (IPS), а также инструменты для анализа поведения приложений. Однако их применение в условиях распределённых систем требует детального изучения, так как эффективность таких решений часто зависит от конкретной архитектуры системы и её особенностей.

Актуальность темы обусловлена тем, что кибератаки на веб-приложения становятся всё более изощрёнными. Например, по данным аналитических отчётов, более 40% всех атак в 2023 году были направлены именно на веб-приложения. Это связано с тем, что приложения часто служат "входной точкой" для получения доступа к данным и инфраструктуре компании.

Современные веб-приложения занимают центральное место в распределённых системах, используемых для автоматизации бизнес-процессов, управления данными и обеспечения взаимодействия между различными системами. Однако рост количества кибератак, таких как SQL-инъекции, межсайтовые скрипты (XSS), атаки на отказ в обслуживании (DDoS), делает вопрос их защиты критически важным. Сложность обеспечения безопасности возрастает в условиях распределённых систем, где компоненты веб-

приложений разнесены по различным серверам и облачным платформам. Это требует использования специализированных средств защиты, которые могут эффективно работать в таких условиях.

Таким образом, исследование средств защиты веб-приложений для распределённых систем отвечает современным вызовам информационной безопасности и имеет прикладное значение для разработки устойчивых решений.

Для выполнения данного этапа исследования проведём анализ научной и профессиональной литературы, а также современных статей, связанных с темой защиты веб-приложений в распределённых системах. Список зарубежной литературы представлен в Таблице 1

Таблица 1 – Исследования зарубежных авторов в области разработки информационных систем для технического обслуживания автотранспортных средств.

Зарубежные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
A Discussion of Information Security Models and their application	Lubua, E.W.(2022)	This is a discussion paper on classical information security models, and their application to modern systems security.
Principles of Information Security	Michael E. Whitman and Herbert J. Mattord	You receive a broad overview of the entire field of information security and related elements with the detail to ensure understanding. You review terms used in the field and a history of the discipline as you learn how to manage an information security program.
Distributed Systems Security	Mokheef D.A.	Alternatively referred to as distributed computing, it’s refers to multiple computer systems working on a single problem. In distributed computing, a single problem is divided into many parts, and each part is solved by different computers. As long as the computers are networked, they can communicate with each other to solve the problem. If done properly, the computers perform like a single entity.
Web Application Security	Andrew Hoffman	While many resources for network and IT security are available, detailed knowledge regarding modern web application security has been lacking—until now. This practical guide provides both offensive and

		defensive security concepts that software engineers can easily learn and apply.

В ходе исследования проведен анализ существующих решений в области защиты веб-приложений для распределенных систем. Для сравнительного анализа были выбраны три широко используемых продукта: Imperva Web Application Firewall (WAF), NGINX App Protect, и Positive Technologies Application Firewall. Сравнение проводилось на основе ряда критериев, определяющих их функциональные возможности, соответствие современным требованиям и области применения. В таблице 2 представлен сравнительный анализ имеющихся решений.

Imperva WAF представляет собой комплексное решение для защиты веб-приложений, которое предотвращает атаки, такие как SQL-инъекции, межсайтовый скриптинг (XSS) и другие угрозы на уровне приложений. Данный продукт обладает функцией анализа поведения пользователей и трафика, что позволяет выявлять аномалии и предотвращать неизвестные атаки. Imperva WAF также поддерживает интеграцию с различными системами управления событиями информационной безопасности (SIEM), что улучшает мониторинг и отчетность. Среди его достоинств можно выделить высокую производительность, удобство настройки и широкую функциональность, однако стоимость лицензии может быть достаточно высокой для малых организаций.

NGINX App Protect — это продукт компании F5, который представляет собой модуль безопасности для веб-приложений, интегрируемый в сервер NGINX. Он ориентирован на предотвращение атак OWASP Top 10, таких как SQL-инъекции, XSS и атаки на сессию. Преимущество данного решения заключается в его легкой интеграции с существующими системами на базе NGINX и минимальном влиянии на производительность. Благодаря гибкости конфигурации и простоте масштабирования, NGINX App Protect подходит как для малых, так и для крупных организаций. Однако его функциональность несколько ограничена по сравнению с конкурентами, что делает его менее предпочтительным для крупных инфраструктур с особыми требованиями.

Positive Technologies Application Firewall (PT AF) — это российское решение для защиты веб-приложений, разрабатываемое с учетом требований к информационной безопасности, включая соответствие законодательным стандартам (например, Федеральный Закон №152). Продукт обеспечивает защиту от угроз уровня приложений, включая предотвращение атак OWASP Top 10, контроль запросов и фильтрацию трафика. Основной особенностью PT AF является интеграция с платформой PT Application Inspector, что позволяет автоматически выявлять уязвимости в защищаемых приложениях. Преимуществами являются высокая точность обнаружения угроз, автоматизация обработки инцидентов и локализация продукта для российского рынка. К недостаткам можно отнести более узкую специализацию и

ограничения в функциональности при работе с масштабными или мультинациональными системами.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ имеющихся решений.

Таблица 3 – Сравнительный анализ имеющихся решений

Критерий сравнения	Наименование программного продукта		
	Imperva WAF	NGINX App Protect	Positive Technologies Application Firewall
Наличие защиты от DoS/DDoS-атак	+	-	+
Поддержка гибкой настройки правил	+	+	+
Интеграция с SIEM-системами	+	-	+
Адаптивное машинное обучение	+	-	-
Локализация интерфейса	-	-	+
Поддержка микросервисной архитектуры	+	+	-
Обновление сигнатур в реальном времени	+	-	+
Встроенные аналитические отчеты	+	-	+
Поддержка облачных сред	+	+	-
Соответствие требованиям законодательства	-	-	+

Анализ существующих решений для защиты веб-приложений в распределенных системах показал, что ни одна из рассмотренных систем не удовлетворяет всем критериям, важным для разработки комплексной и адаптивной системы.

Imperva Web Application Firewall (WAF) демонстрирует высокую эффективность в защите от DoS/DDoS-атак, обладает адаптивными возможностями благодаря машинному обучению и поддерживает гибкую настройку правил. Однако у него отсутствует локализация интерфейса, что

может быть критичным для отечественных организаций, и не полностью соответствует требованиям законодательства.

NGINX App Protect имеет сильные позиции в поддержке микросервисной архитектуры и облачных сред, однако ограниченные возможности интеграции с SIEM-системами и отсутствие встроенной аналитики снижают его эффективность для глубокого мониторинга и анализа инцидентов. Также он не обеспечивает защиту от DoS/DDoS-атак.

Positive Technologies Application Firewall (PT AF) наиболее полно учитывает местные стандарты и законодательные требования, предоставляет локализованный интерфейс и встроенные аналитические отчеты. Однако его слабая масштабируемость и недостаточная поддержка облачных сред делают его менее универсальным.

Таким образом, каждое из существующих решений имеет как достоинства, так и недостатки, что затрудняет их применение для задач, требующих универсального и адаптивного подхода. В условиях стремительного развития технологий и увеличения числа угроз, важным становится создание собственной системы защиты, которая будет учитывать следующие факторы:

- Интеграция с локальной инфраструктурой и стандартами.
- Высокая масштабируемость и поддержка облачных и микросервисных архитектур.
- Адаптивность и возможность автоматизации управления угрозами.
- Соответствие требованиям законодательства и наличие локализованного интерфейса.

Разработка собственной системы позволит создать решение, которое будет максимально адаптировано к специфике распределенных систем и особенностям инфраструктуры организации.

Функциональные требования описывают, что система должна делать, определяя основные функции и задачи, которые она должна выполнять. Эти требования связаны с целями, которые должна достигать система, и действиями, которые она должна поддерживать.

Нефункциональные требования касаются качественных характеристик системы, таких как производительность, надежность, безопасность, масштабируемость и совместимость. Они задают ограничения и стандарты, которым система должна соответствовать.

Пользовательские требования определяют взаимодействие системы с пользователями, включая удобство использования, интуитивно понятный интерфейс, доступность функций и возможности для разных категорий пользователей.

Системные требования касаются аппаратных и программных ресурсов, которые необходимы для развертывания и работы системы. Они включают характеристики серверов, сети, операционных систем и других компонентов инфраструктуры.

Четкая и структурированная разработка требований позволяет сократить риски, связанные с неверной интерпретацией потребностей пользователей и

заказчиков, а также обеспечивает прозрачность и управляемость на всех этапах разработки.

Пользовательские требования:

1. Система должна обеспечивать регистрацию и аутентификацию пользователей, поддерживая многофакторную аутентификацию для дополнительной безопасности.
2. Система должна предоставлять пользователям безопасный доступ к функциональности веб-приложений через защищённый интерфейс и проверять подлинность пользователя при каждом входе.
3. Система должна позволять администраторам управлять учётными записями пользователей, включая создание, изменение, блокировку и удаление аккаунтов, а также назначение ролей и прав доступа.
4. Система должна предоставлять пользователям доступ к отчётам о безопасности, включая информацию о подозрительных действиях и попытках взлома, с возможностью просмотра отчётов в режиме реального времени и исторических данных.
5. Система должна отправлять пользователям уведомления о подозрительной активности в их учётной записи, таких как неудачные попытки входа или изменения настроек безопасности, используя электронную почту или другие каналы связи.
6. Система должна обладать интуитивно понятным и простым в использовании интерфейсом, предоставляя пошаговые инструкции и подсказки для выполнения задач, связанных с безопасностью.
7. Система должна поддерживать интеграцию с существующими веб-приложениями и другими системами безопасности, позволяя пользователям подключать систему защиты к различным веб-приложениям через API.
8. Система должна обеспечивать высокий уровень конфиденциальности и защиты личных данных пользователей, предоставляя возможность управления своими данными, включая их удаление.
9. Система должна предоставлять круглосуточную техническую поддержку и механизм обратной связи для решения возникающих проблем и предоставления обновлений и улучшений.
10. Система должна автоматически обнаруживать и предотвращать попытки взлома, такие как SQL-инъекции, XSS, DDoS-атаки и другие виды кибератак, предоставляя пользователям информацию о заблокированных попытках атак и рекомендации по улучшению безопасности.
11. Система должна позволять пользователям настраивать параметры безопасности, такие как политика паролей, частота обновления паролей, требования к сложности паролей и настройки многофакторной аутентификации.
12. Система должна вести подробные журналы всех действий пользователей и событий безопасности, предоставляя пользователям доступ к журналам аудита для отслеживания и анализа действий в системе.

13. Система должна поддерживать разграничение прав доступа на уровне отдельных приложений и функций, позволяя администраторам назначать специфические права различным ролям пользователей.

14. Система должна предоставлять пользователям проактивные предупреждения о возможных уязвимостях и рекомендации по их устранению, а также регулярные обновления о новых угрозах и методах их предотвращения.

Системные требования:

Требования к архитектуре системы:

1. Система должна иметь модульную архитектуру, позволяющую легко добавлять, удалять и обновлять компоненты без необходимости изменения всей системы.

2. Система должна поддерживать горизонтальное масштабирование, чтобы обеспечивать высокую производительность и устойчивость при увеличении нагрузки.

3. Система должна быть построена с использованием контейнерных технологий (например, Docker) для обеспечения портативности и лёгкости развертывания на различных платформах.

4. Система должна поддерживать отказоустойчивость и автоматическое восстановление при сбоях, включая использование кластеризации и резервирования критически важных компонентов.

5. Система должна обеспечивать высокую доступность (не менее 99.9% времени работы) с минимальными периодами простоя за счёт использования балансировки нагрузки и репликации данных.

6. Система должна использовать современные методы шифрования для защиты данных в процессе передачи и хранения, а также обеспечивать управление ключами шифрования.

7. Система должна обеспечивать логирование и аудит всех действий и событий, связанных с безопасностью, с возможностью централизованного хранения и анализа логов.

8. Система должна поддерживать автоматическое обновление и развертывание компонентов для обеспечения своевременного применения патчей безопасности и обновлений.

9. Система должна быть спроектирована с учётом принципов безопасности по умолчанию, минимизируя потенциальные точки входа для атак.

Список литературы

1) Mokheef, D. A. Distributed Systems Security [Электронный ресурс] // 2016. – University of Babylon. – DOI: 10.13140/RG.2.1.4407.1920.

2) 10. Бородко, А. С. Средство защиты от атак на веб-приложения [Электронный ресурс] // 2024. – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Номер свидетельства: RU 2024611719. Патентное ведомство: Россия. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=60780095.

3) 11. Меркулов, А. С., Лапонина, О. Р. Тестирование уязвимостей межсайтового выполнения сценариев (XSS) в веб-приложении онлайн-платежей [Электронный ресурс] // 2019. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/testirovanie-uyazvimostey-mezhsaytovogo-vypolneniya-stsenariev-xss-v-veb-prilozhenii-onlayn-platezhey.

4) Hoffman, A. Web Application Security [Электронный ресурс] // 2020. – O'Reilly Media, Inc. – ISBN: 9781492053118.

РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОЙ ЗАЩИТЫ ВЕБ-САЙТА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ МЕЖСАЙТОВОГО XSS-СКРИПТИНГА

Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Аитов К.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последние годы, с активным развитием информационных технологий и ростом популярности веб-приложений, значительно увеличилась угроза атак на безопасность этих систем. Современные веб-сайты и онлайн-сервисы, с одной стороны, предлагают пользователям удобство и доступность, а с другой — становятся мишенью для различных киберугроз. Одной из наиболее распространенных и опасных угроз является межсайтовый XSS-скриптинг (Cross-Site Scripting)[1], который позволяет злоумышленникам внедрять вредоносный код на страницы веб-сайта, что может привести к множеству негативных последствий, включая утечку личных данных, кражу учетных записей, а также манипуляции с содержимым веб-страниц. Такой тип атак позволяет нарушить целостность данных и поставить под угрозу конфиденциальность пользователей, что делает проблему защиты веб-сайтов от XSS-скриптинга чрезвычайно актуальной в сфере информационной безопасности.

Межсайтовый XSS-скриптинг представляет собой одну из наиболее сложных и многогранных угроз, требующих тщательного анализа и разработки эффективных методов защиты. Эти атаки могут иметь разнообразные формы и использовать различные механизмы для выполнения своих целей, что делает их еще более опасными. В условиях быстрого роста онлайн-сервисов, где ежедневно обрабатываются огромные объемы данных, защита от XSS-атак становится не только важной, но и неотложной задачей.

По данным отчета OWASP Top 10 2021, XSS занимает важное место в списке самых распространенных уязвимостей, что подтверждает необходимость разработки эффективных механизмов защиты [2].

«Инъекция плавно спускается на третье положение. 94% приложений были протестированы на ту или иную форму внедрения с максимальной частотой встречаемости 19% и средней частотой встречаемости 3,37%, а 33 CWE, отнесенных к этой категории, занимают второе место по частоте появления в приложениях с 274 тысячами случаев».

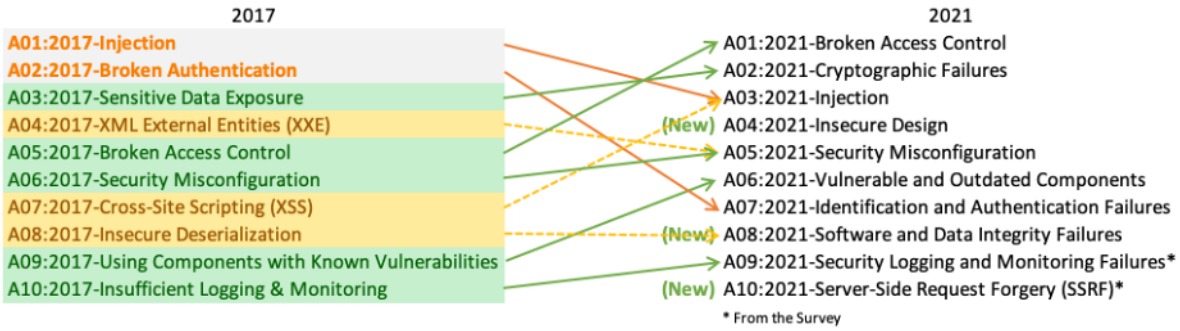


Рисунок 1 – Изменение распространенности уязвимостей с 2017 по 2021 г.

Согласно исследованию компании Positive Technologies, в 2018 году XSS-атаки составили 29% всех атак на сайты в финансовой сфере, что наглядно демонстрирует высокую распространенность и серьезность данной угрозы. Более того, в 2020–2021 годах межсайтовый скриптинг оставался одной из самых часто встречающихся уязвимостей среди веб-приложений, что подтверждает наличие незакрытых пробелов в области безопасности веб-ресурсов. В целом, по данным ежегодных отчетов о киберугроз, атаки XSS занимают стабильно высокие позиции среди самых распространенных способов компрометации веб-ресурсов.

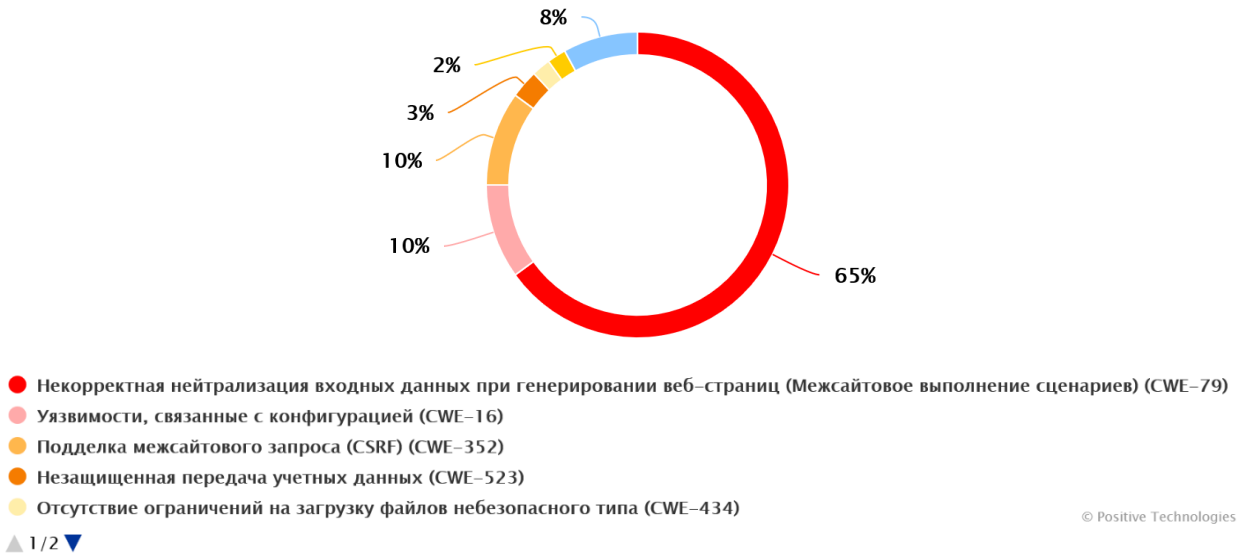


Рисунок 2 – Анализ уязвимостей, позволяющих проводить атаки

Помимо этого, в условиях широкого распространения баз данных, содержащих личные и финансовые данные пользователей, защита от несанкционированного доступа к этим данным приобретает еще более серьезное значение. Несанкционированный доступ к базе данных может привести не только к утечке конфиденциальной информации, но и к значительным финансовым потерям для организаций. Современные базы данных часто содержат огромные объемы личной информации, включая

пароли, номера кредитных карт и другие чувствительные данные, что делает их привлекательной целью для хакеров.

Цель исследования заключается в разработке и реализации гибридной системы защиты веб-сайта ПО "Стрела" от атак межсайтового скриптинга. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести детальный анализ существующих методов защиты от XSS-атак, выявить их сильные и слабые стороны.
- исследовать архитектуру современных веб-приложений для определения потенциальных векторов атак.
- разработать гибридную архитектуру защиты, сочетающую методы фильтрации данных, мониторинга и реагирования на угрозы в режиме реального времени.
- создать программный прототип системы и провести его тестирование на различных сценариях атак.
- выполнить сравнительный анализ экономической эффективности предложенной системы по сравнению с традиционными подходами.

ПО "Стрела" является ведущим предприятием оборонного машиностроения, осуществляющим проектирование, разработку и производство сложных технических систем. Веб-сайт предприятия выполняет несколько ключевых функций, включая предоставление информации о продукции, взаимодействие с подрядчиками и заказчиками, а также доступ к специализированным сервисам. Учитывая стратегический характер деятельности предприятия, защита веб-сайта является приоритетной задачей.

Уязвимость веб-приложений данного предприятия может быть использована злоумышленниками для получения доступа к конфиденциальной информации, манипулирования данными или нанесения репутационного ущерба. Поэтому разработка и внедрение гибридной системы защиты является необходимым условием обеспечения безопасного функционирования информационной инфраструктуры предприятия.

Для понимания и описания процессов, связанных с защитой веб-приложений, были разработаны модели IDEF0 и DFD.

В рамках данного исследования предметной областью является веб-приложение, включающее взаимодействие между клиентами, сервером и базой данных. На диаграммах IDEF0 и DFD будут представлены ключевые процессы, такие как авторизация пользователей, обработка запросов и управление доступом к данным. Основной акцент делается на защите от атак, связанных с XSS, а также обеспечении конфиденциальности данных в базе.

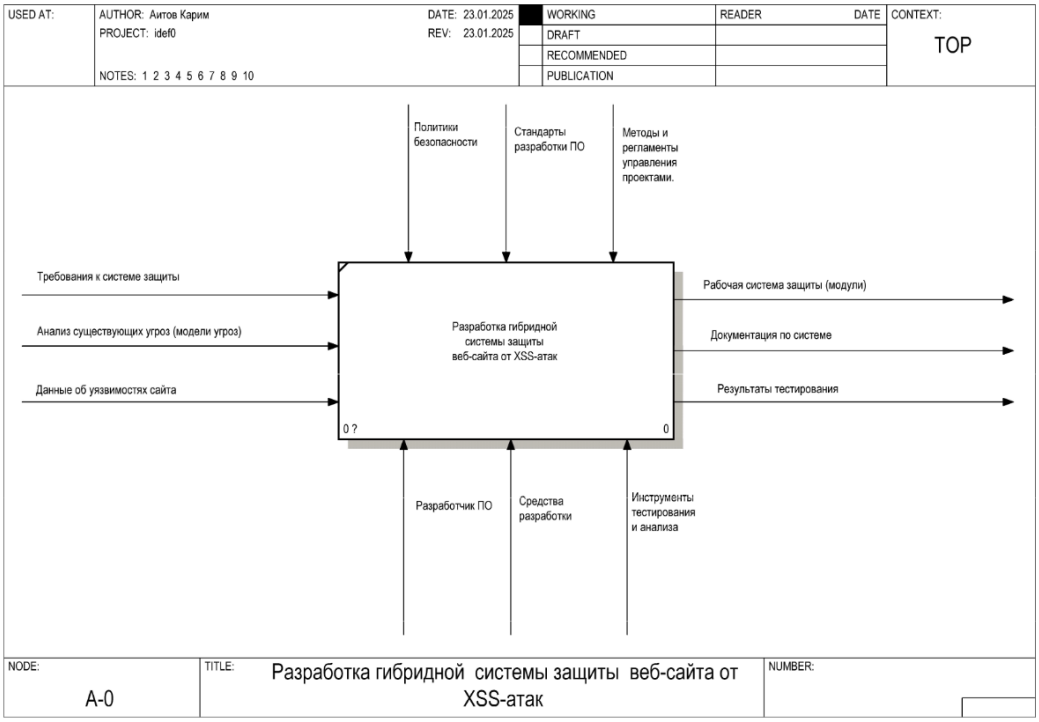


Рисунок 3 – Функциональная модель

Диаграмма потоков данных (DFD) визуализирует взаимодействие между компонентами гибридной системы защиты, включая обработку входящих запросов, проверку данных, блокировку подозрительных действий и запись информации в журналы безопасности. Эти модели помогают структурировать задачи системы и определить приоритеты разработки.

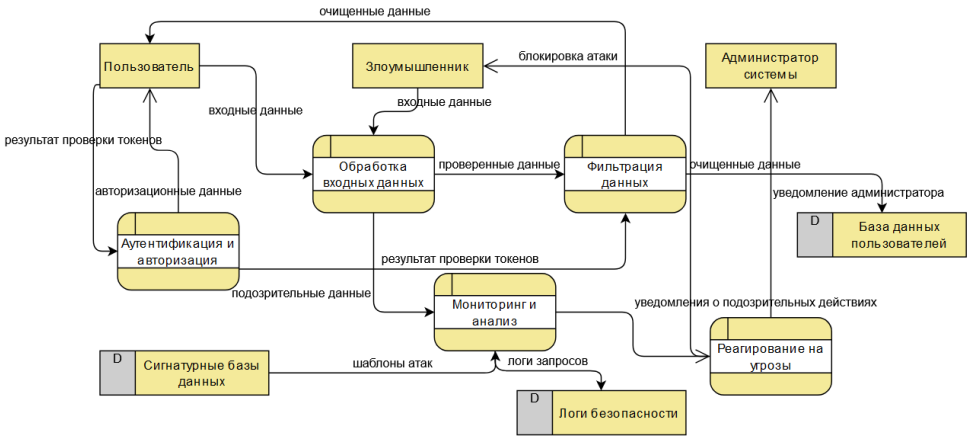


Рисунок 3 – Функциональная модель

Современные подходы к защите от XSS-атак подразделяются на несколько ключевых категорий. В предлагаемой работе используются следующие методы [3,4,5]:

- фильтрация входных данных:

− применение регулярных выражений для анализа и очистки пользовательских данных.

− использование библиотек валидации данных, предотвращающих внедрение опасных символов.

- кодирование выходных данных:

− кодирование HTML, JavaScript и CSS, предотвращающее выполнение вредоносного кода на стороне клиента.

- политики Content Security Policy (CSP):

− настройка заголовков безопасности для ограничения выполнения неавторизованных скриптов.

− использование «белых списков» источников контента.

- обнаружение и блокировка угроз в реальном времени:

− применение Web Application Firewall (WAF) для анализа входящего трафика и автоматической блокировки подозрительных действий.

− внедрение механизмов поведенческого анализа для идентификации отклонений в работе системы.

- токенизация и защита сессий:

− генерация уникальных токенов для предотвращения подделки запросов (CSRF).

− принудительная проверка токенов на серверной стороне для всех операций с высокой степенью риска.

- гибридная система защиты, разработанная в рамках данного исследования, сочетает несколько методов, направленных на предотвращение XSS-атак. Основные компоненты архитектуры включают:

- Модуль фильтрации и проверки данных:

− реализует механизмы валидации входных данных.

− автоматически обновляет правила фильтрации на основе обнаруженных угроз.

- Модуль анализа трафика:

− интегрирует функциональность WAF с поддержкой поведенческого анализа.

− использует алгоритмы машинного обучения для выявления неизвестных типов атак.

- Клиентский мониторинг:

− включает JavaScript-библиотеки для отслеживания пользовательской активности и отправки отчетов на сервер.

- Централизованное логирование и оповещение:

− система регистрации событий, которая хранит данные о подозрительных действиях.

− механизмы оповещения, предупреждающие администратора о потенциальных атаках.

Таким образом, разработка гибридной системы защиты веб-сайта ПО "Стрела" от XSS-атак является актуальной задачей, направленной на повышение уровня информационной безопасности предприятия. Представленный подход, сочетающий различные методы защиты, обеспечивает всестороннюю защиту веб-ресурсов и минимизирует риски, связанные с эксплуатацией уязвимостей. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на интеграции системы с инструментами автоматического обновления защитных механизмов, а также на адаптации архитектуры под новые угрозы, возникающие в динамично изменяющейся киберсреде.

Список литературы

1 Гончаров, В.М. «Проблемы и угрозы обеспечения информационной безопасности предприятия» // Научный электронный журнал «Академическая публицистика», № 3-2/2024, pp. 38-42

2 Мисбахов, Н. И. Исследование методов эксплуатации XSS уязвимостей / Н. И. Мисбахов // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: Сборник материалов XXVIIII Международной научно-практической конференции, Москва, 01 марта 2024 года. – Санкт-Петербург: Печатный цех, 2024. – С. 63-65. – EDN OATTWG.

3 Рычкова, А. А. Защита веб-приложений на основе детектирования XSS-уязвимостей / А. А. Рычкова // Современные научно-исследовательские и технологические аспекты программной инженерии: Материалы Всероссийской научно-технической конференции, Оренбург, 14–15 сентября 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 218-221. – EDN LTKPPM.

4 Морозов, Д. А. Защита веб-приложений от XSS-атак / Д. А. Морозов // Нанотехнологии: наука и производство. – 2023. – № 2. – С. 27-29. – EDN WSRVZQ.

5 Ивлев, А. А. Рекомендации по защите веб-приложений от межсайтового скриптинга (XSS) / А. А. Ивлев // Интернаука. – 2024. – № 21-1(338). – С. 62-63. – EDN AVWGBI.

РАЗРАБОТКА КВАНТОВОЙ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОГУ

Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Трунин В. Ф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В процессе исследовательской работы, нацеленной на разработку квантовой коммуникационной сети, подлежат решению следующие задачи:

– обосновать актуальность разработки квантовой коммуникационной сети

– определить задачи и цели при разработке квантовой коммуникационной сети

Актуальность разработки квантовой коммуникационной сети для университета обусловлена рядом ключевых факторов, которые делают это направление важным для образовательного и научного сообщества.

Во–первых, квантовые технологии представляют собой быстроразвивающуюся областей науки, и университет, занимающийся исследованиями в данной области, может получить ценный опыт в этой сфере. Это позволит привлечь внимание, как со стороны студентов, так и со стороны научных кругов, заинтересованных в сотрудничестве и обмене знаниями.

Во–вторых, создание квантовой коммуникационной сети требует высококвалифицированных специалистов, что открывает возможности для разработки уникальных образовательных программ. Такие программы помогут студентам получить необходимые навыки и знания, что повысит их конкурентоспособность на рынке труда в условиях растущего спроса на экспертов в области квантовых технологий. Кроме того, квантовая криптография и другие связанные технологии предлагают инновационные решения для защиты данных, что особенно актуально в условиях увеличения киберугроз. Это обеспечит высокий уровень безопасности, как для научных данных, так и для личной информации студентов и сотрудников.

Также стоит отметить, что развитие квантовой сети может привлечь интерес со стороны промышленности, что приведет к совместным проектам и финансированию исследований. Такие коллаборации могут стать основой для внедрения новых технологий и практик, что будет выгодно как для университета, так и для бизнеса. Кроме того, активное участие в международных проектах в области квантовых технологий откроет дополнительные возможности для сотрудничества и обмена опытом с ведущими учеными и исследовательскими институтами.

О том, что данная тема актуальна говорятся в различных интернет–источниках. Ниже приведена информация из актуальной статьи (январь 2023 года) на данную тему.

По данным BCC Research, мировой рынок квантовых коммуникаций в 2022 г. вырос на 22% и составил $378 млн. На 16%, достигнув $240 млн, вырос

рынок инфраструктурных решений, в основном за счет более широкого использования квантовых генераторов случайных чисел и устройств квантового распределения ключей для предприятий и магистральных сетей (рисунок 1).

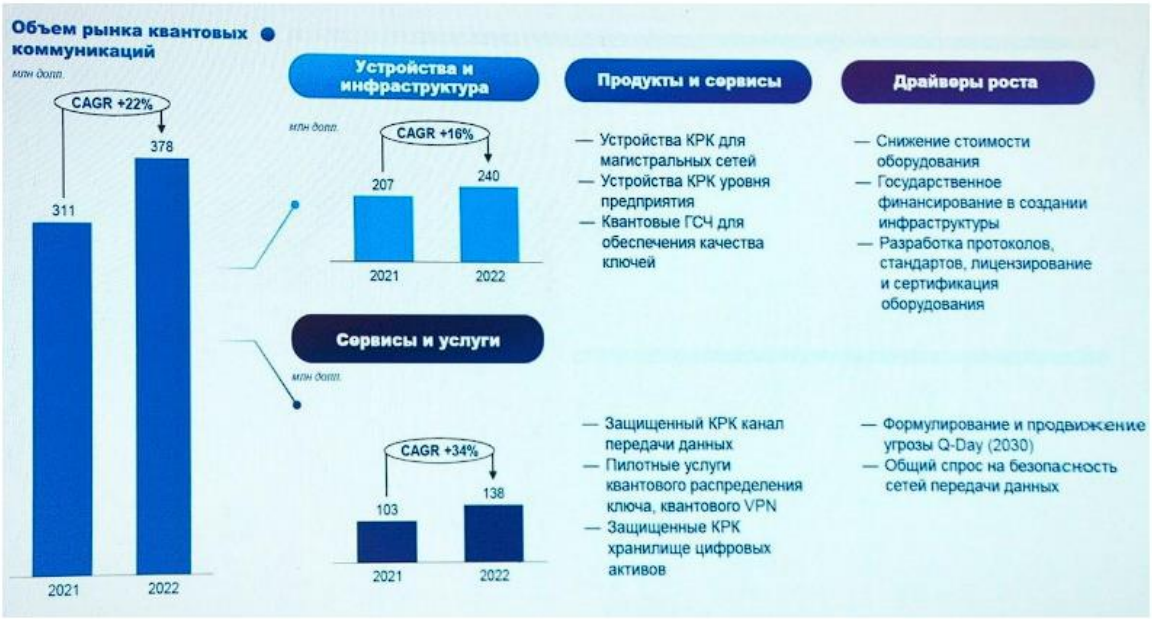


Рисунок 1 – Объем и состав мирового рынка квантовых коммуникаций

Причиной роста стали государственные программы поддержки, разработка протоколов и стандартов, лицензирование и сертификация оборудования и общее снижение его стоимости. На 34% увеличился рынок сервисов и услуг, включающий: пилотные проекты КРК и квантового VPN; защищенные КРК хранилища цифровых активов; защищенные КРК каналы передачи данных [1].

Таким образом, развитие квантовых коммуникационных сети является не только актуальным, но и важным шагом для университета, который стремится занять лидирующие позиции в области науки и образования.

Квантовый сети предлагает множество преимуществ по сравнению с традиционными сетями. Эти преимущества связаны главным образом с уникальными свойствами квантовой механики. Основные из них:

– улучшенная кибербезопасность. Квантовая криптография, в частности, квантовое распределение ключей (QKD), обеспечивает абсолютно безопасную передачу данных. Любая попытка перехвата квантового ключа изменяет его состояние, что становится сразу заметно и позволяет предотвратить утечку информации.

– увеличенные вычислительные возможности. Квантовый интернет позволяет соединять несколько квантовых компьютеров в единую сеть, значительно увеличивая их общую вычислительную мощность и решая сложные задачи, недоступные для традиционных компьютеров.

– способность к передаче данных с высокой скоростью и низкой задержкой. благодаря свойству суперпозиции, квантовые системы могут

передавать несколько состояний одновременно, что приводит к значительному увеличению пропускной способности сети.

– повышенная надёжность и устойчивость к шумам. Технология квантовых повторителей позволяет защищать квантовую информацию от деградации и шумов, обеспечивая надёжную и долговременную передачу данных на большие расстояния.

– новые модели коммуникации. Квантовая механика предлагает новые способы обмена данными и взаимодействия между устройствами, что открывает возможности для создания инновационных коммуникационных протоколов [2].

Несмотря на значительные успехи и огромные перспективы, квантовые сети сталкивается с рядом серьёзных проблем, которые необходимо решить для внедрения и использования. Ниже перечислены основные из них:

– проблемы сохранения квантовых состояний. Квантовые состояния очень чувствительны к внешним воздействиям и могут быстро разрушаться (декогерентность). Даже небольшие изменения в окружении могут вызвать потерю квантовой информации, что ставит под вопрос стабильность и надёжность квантовых коммуникаций.

– разработка квантовых повторителей. Для передачи квантовой информации на большие расстояния необходимы квантовые повторители, которые могут заново «оцифровывать» и передавать квантовое состояние без его разрушения. Текущие технологии повторителей довольно примитивны и требуют значительных улучшений для обеспечения стабильной и долгой передачи данных.

– сложность масштабирования. Создание и управление большой квантовой сетью представляет собой значительную техническую и логистическую проблему. Наладить эффективное взаимодействие большого количества узлов, каждый из которых должен поддерживать квантовые состояния, – задача крайне сложная.

– требования к инфраструктуре. Квантовые сети требуют высокоточной и дорогой инфраструктуры, включая специализированное оптоволокно, суперохлаждающие системы для квантовых компьютеров и узлов, а также сенсоры для контроля состояния квантовых частиц. Это делает стартовые инвестиции и эксплуатационные расходы высокими.

– трудности в коммерческом внедрении. На данный момент квантовые технологии находятся в стадии активного исследования и разработки. Внедрение квантового сетей в коммерческую эксплуатацию требует решения ряда технических и экономических вопросов, таких как стандартизация технологий, обеспечение безопасности, создание удобных для пользователей интерфейсов и многое другое.

– Ограничения текущих технологий. Многие из существующих технологий, используемых в квантовой связи, по-прежнему находятся на ранних стадиях развития и требуют значительных улучшений и оптимизации для практического использования. Это касается не только квантовых

компьютеров и квантовых повторителей, но и инфраструктуры для передачи квантовых данных [3].

Для лучшего понимания процесса проектирования используем диаграмму IDEF0.

IDEF0 – методология функционального моделирования (англ. Function modeling) и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес–процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является ее акцент на соподчиненность объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность (поток работ).

Диаграмма проектируемой сети в нотации IDEF0 системы представлена на рисунке 2.

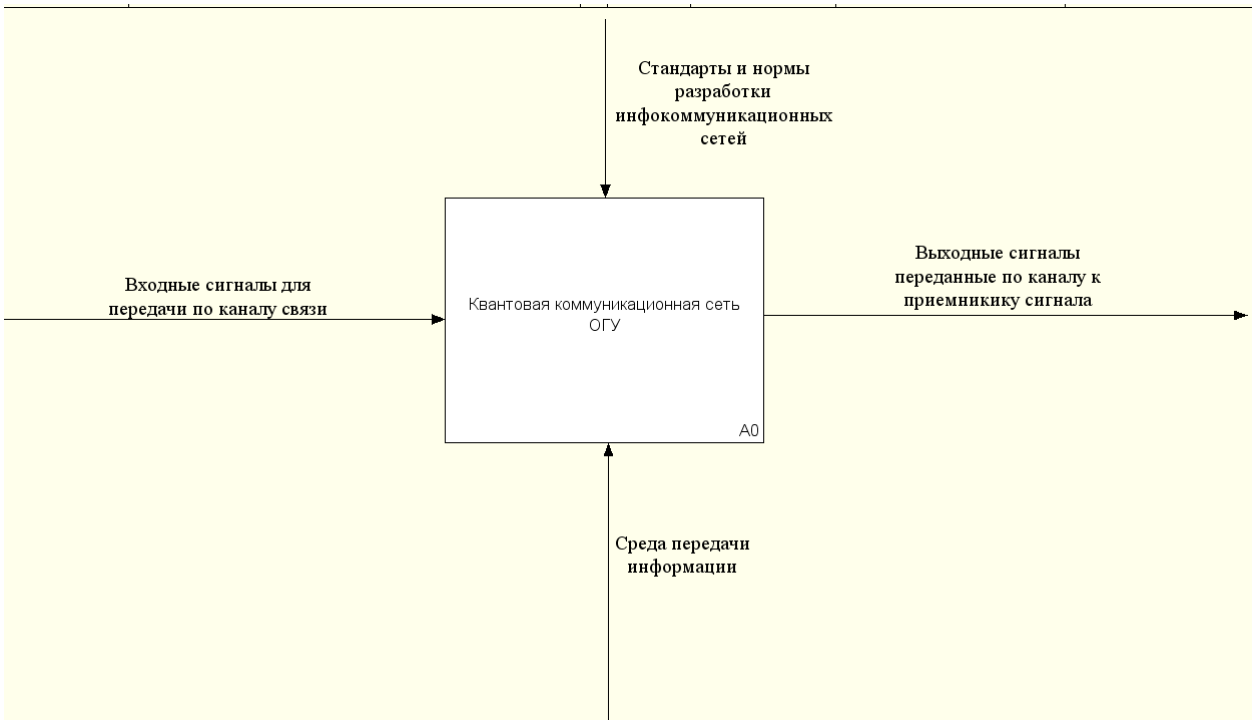


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма функционирования квантовой сети ОГУ в нотации IDEF0

Основная задача сети конечно же передача сигналов от заданного источника к заданному приемнику. В соответствии с этим пониманием выделены входные и выходные процессы квантовой сети, а также инфраструктура и механизмы.

Следующим шагом является декомпозиция, более подробно иллюстрирующая процессы, протекающие в системе. Диаграмма первого уровня представлена на рисунке 3.

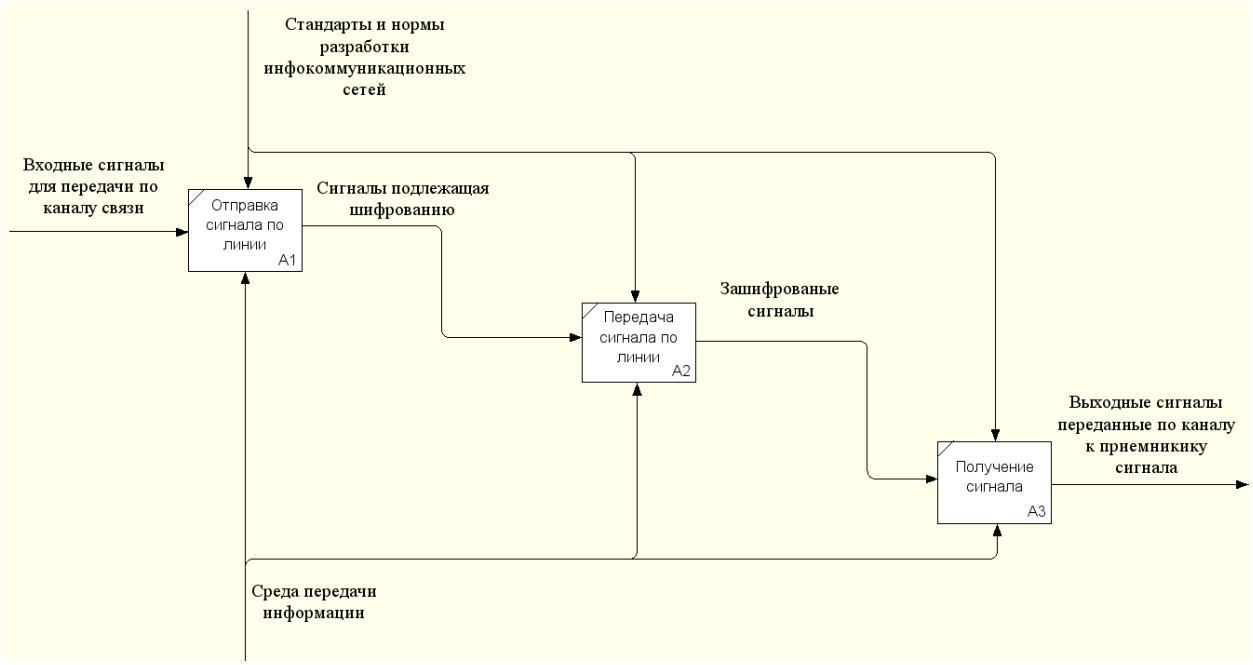


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции первого уровня функционирования квантовой сети ОГУ

Специфичной для квантовой сети является среда и методы передачи информации.

Цели разработки квантовой коммуникационной сети учебного заведения – повышение защищённости передачи информации, повышение надежности сети, создание безопасной среды передачи информации, а также увеличение скорости передачи данных.

Задачи разработки квантовой коммуникационной сети учебного заведения:

– обосновать актуальность разработки квантовой коммуникационной сети учебного заведения

– провести аналитический обзор публикаций по теме работы

– проанализировать типовые схемы сетей кампуса учебных заведений

– разработать проект квантовой сети кампуса учебного заведения

– обосновать техническую и экономическую эффективность работы

– определить требования к разрабатываемому обеспечению

– физика квантовой инфокоммуникационной сети

– шифрование информации в квантовой коммуникационной сети

– разработать структуру квантовой коммуникационной сети учебного заведения

– выбор оборудования квантовой инфокоммуникационной сети учебного заведения

– провести моделирование квантовой инфокоммуникационной сети учебного заведения

– рассчитать экономическую эффективность проекта квантовой инфокоммуникационной сети учебного заведения

Таким образом, разработка и использование квантовой сети дадут преимущества большей надежности и безопасности передачи данных в инфокоммуникационной сети ОГУ.

Список литературы

1 Квантовые коммуникации: итоги 2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://www.iksmedia.ru/articles/5931313–Kvantovye–kommunikacii–itogi–2022.html . – 20.01.25

2 Плёнкин, А. П. Квантово-криптографические сети: учебное пособие: [16+] / А. П. Плёнкин, В. А. Прудников, В. В. Юшицына; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2024. – 126 с.

3 Румянцев, К. Е. Квантовые технологии в телекоммуникационных системах: учебник: [16+] / К. Е. Румянцев; Южный федеральный университет. – Ростов–на–Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 346 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ТАЙНЫ

Пищухина Т.А., канд. техн. наук, доцент, Терещенко Л. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Проблема утечек информации остаётся значимой для большинства участников проведенных опросов [1]. Так, 53% респондентов отметили серьёзность этой проблемы, а 14% назвали её одной из ключевых. Особенно обеспокоены последствиями утечек представители головных отделений компаний: 31% считают их угрозой для существования организации (рисунок 1). Руководители финансовых подразделений чаще других отмечают, что ущерб от утечек трудно восполнить, что объясняется спецификой их работы. Небольшие организации, не имеющие опыта столкновения с утечками и методик оценки ущерба, зачастую недооценивают такие риски.

Наиболее серьёзно проблему воспринимают представители крупных компаний, государственных учреждений и специалисты по информационной безопасности, особенно те, кто уже сталкивался с утечками. Наличие методики оценки ущерба способствует более ответственному подходу к защите информации: 33% организаций, не имеющих такой методики, считают риск утечек несущественным, в то время как среди организаций с методикой лишь 23% оценивают риск как значительный.

По данным исследования InfoWatch и BISA (июль 2023 г.), 27% опрошенных организаций столкнулись с утечками информации в последние три года. При этом 48% заявили об их отсутствии, а 25% затруднились ответить. Однако данные группы ЦИРКОН показывают, что к середине 2024 года ситуация ухудшилась. Скрытие фактов утечек из-за опасений раскрытия конфиденциальной информации также могло повлиять на статистику.

Рисунок 1 - Актуальность проблемы утечки информации (общая)

Со стороны может показаться что ситуация с утечками не настолько плачевная. Но не стоит забывать, что участники опроса могли бояться за раскрытие информации об утечке, а также не сталкивались с этим из-за размеров своей компании.

Для решения проблемы утечки информации в ВКР разработана комплексная система защиты коммерческой тайны. Наиболее подробное описание комплексной системы дают разработанные функциональная модель и диаграмма потоков данных.

Функциональная модель — это структурированное представление функций (видов деятельности, действий, процессов, операций) в моделируемой системе или предметной области (рисунок 2).

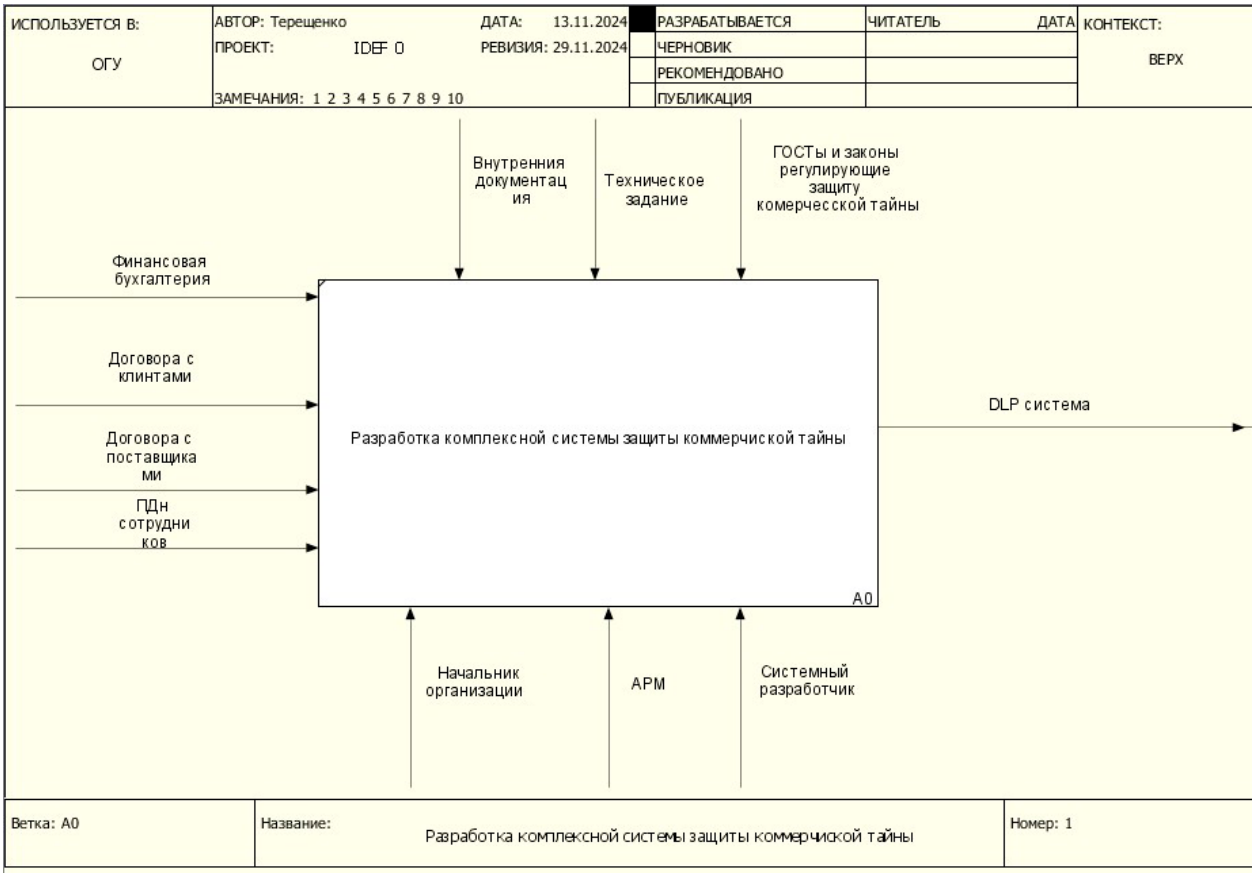


Рисунок 2 – Функциональная модель

Представленная схема иллюстрирует ключевые компоненты системы информационной безопасности, выделяя объекты защиты и механизмы обеспечения безопасности. В центре внимания находятся объекты защиты, которыми являются:

- финансовая бухгалтерия. Репозиторий критически важных финансовых данных, подлежащих строгой защите;
- договора с клиентами, которые содержат персональные данные (ПДн) и другую конфиденциальную информацию, требующую защиты от несанкционированного доступа;
- договора с поставщиками включают коммерческую тайну, производственные данные и другую конфиденциальную информацию, требующую обеспечения безопасности;
- персональные данные сотрудников требуют защиты от неправомерного доступа и обработки.

В нормативную базу разрабатываемой системы входят:

- техническое задание (ТЗ) – документ, определяющий требования к системе информационной безопасности и определяющий ее функциональность.
- ГОСТы и нормативно-правовые акты, то есть законодательная и нормативная база, определяющая стандарты и требования к защите информации;

- внутренняя документация - определяет внутренние регламенты обработки информации, разграничение прав доступа и стандарты, не предусмотренные внешними нормативными актами.

Инфраструктура обработки информации включает:

- автоматизированные рабочие места (АРМ), то есть серверы, персональные компьютеры и сетевые соединения, используемые для обработки, передачи и хранения защищаемой информации.

- руководство организации, обеспечивающее общее руководство, контроль за исполнением ТЗ и внесение корректировок в стратегию информационной безопасности.

- системный разработчика, который отвечает за разработку, внедрение и сопровождение технических средств контроля и обеспечения информационной безопасности.

- механизм защиты (результат разработки комплексной системы защиты коммерческой тайны).

- DLP-система (Data Loss Prevention) – интегрированное решение, предназначенное для мониторинга, контроля и предотвращения утечек конфиденциальной информации в соответствии с требованиями ТЗ [2].

Диаграммы потоков данных разрабатываемой системы – так называется методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе, источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ, показана на рисунке 3 [3].

Рисунок 3 – Диаграмма потоков данных

На приведенной диаграмме DFD отображены ключевые элементы и взаимодействие между ними в рамках обработки заказов.

На диаграмме представлены такие элементы как:

- Клиенты - входят в систему с заказами и выходят с продукцией или платежными документами;
- Процессы:
  - Обработать заказы - получение данных от клиентов и формирование заказов;
  - Доставить продукцию - организация доставки заказов из склада.
  - Проконтролировать оплату - убеждение в получении платежей от клиентов.
- Потоки данных, показывающие перемещение информации, например:
  - Заказы от клиентов.
  - Информация о доставке от "Обработать заказы" к складу.
- Хранилища данных:
  - Заказы, Счета, Клиенты - хранят данные о заказах, счетах и информации о клиентах.

В работе рассмотрены задачи повышения защищенности коммерческой тайны путем разработки программного обеспечения и применения организационно-технических мер [4].

Ключевые результаты включают функциональные модели и диаграммы потоков данных, которые иллюстрируют взаимодействие систем защиты и объектов, таких как финансовая бухгалтерия, клиентские данные, персональные данные сотрудников и договоры. Разработка системы подтверждает важность интеграции нормативной базы, инфраструктуры обработки информации и специализированного ПО. Приведенные меры направлены на предотвращение утечек, мониторинг каналов передачи данных, обучение пользователей и постоянную оптимизацию процессов [5].

Список литературы

1 Проскурина, Е.М., Енгибарян, А.А. «Информационная безопасность предприятий» // Издательство: Academia, 2014, 256 с.

2 Гончаров, В.М. «Проблемы и угрозы обеспечения информационной безопасности предприятия» // Научный электронный журнал «Академическая публицистика», № 3-2/2024, pp. 38-42.

3 Шевцов, А.В., Поляков, А.М. «Криптография и информационная безопасность» // Издательство: Горячая линия-Телеком, 2023, 432 с.

4 Кузнецов, Г.Д., Лебедев, Д.Е. «Организационные методы защиты коммерческой тайны: Практический опыт» // Сборник научных трудов конференции «Безопасность 2022», 2022, pp. 201-210.

5 Сидоров, В.В. «Технические меры защиты коммерческой тайны: Обзор современных подходов» // Журнал «Информационные технологии», № 10/2023, pp. 78-85.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К БАЗЕ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ТОКЕНОВ

Пищухина Т. А., канд. техн. наук, доцент, Попов Я. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В процессе исследовательской работы, нацеленной на разработку системы защиты от несанкционированного доступа к базе данных на основе токенов, подлежат решению следующие задачи:

– рассмотреть классификацию видов токенизации;

– разработать диаграммы состояния, IDEF0 и DFD для проекта разработки системы защиты от несанкционированного доступа к базе данных на основе токенов;

– предложить варианты использования системы защиты от несанкционированного доступа к базе данных на основе токенов.

Одной из самых важных задач в сфере информационной безопасности является защита конфиденциальности данных, которая является комплексной, сложной и долгой. Существует множество способов обеспечения информационной безопасности в сетях ЭВМ [1] и на автоматизированных рабочих местах. Построение комплексной системы защиты информации на предприятии является первоочередной задачей руководства. При этом основной механизм обеспечения состояния защищенности – парольная защита [2]. В случае с токенизацией, как решением задачи доступа к данным, что является ключом сохранения конфиденциальности, процесс не является обратимым, вместо данных при токенизации используется токен, который не несёт в себе никакой конфиденциальной информации, и только логически связан с реальными данными, которые хранятся в базе данных.

Классификация видов токенизации, представленная на рисунке 1, необходима для систематизации знаний о различных видах построения данного решения для базы данных, что позволяет понять различия и многогранность такого метода защиты. Разбиение процесса токенизации на виды по методам реализации и алгоритму работы также дает возможность организациям и индивидуальным пользователям определить наиболее подходящий способ реализации и фокусировать усилия на выбранном методе, который идеально подходит для него. Кроме того, понимание специфики каждого вида помогает в понимании всей концепции работы алгоритма и его аспектов.

Методы варьируются по разным критериям от способа реализации токена по способу обращения к серверу токенизации. Если рассматривать вид токена, физический токен проще сделать и использовать, но на устройство потребуется потратить финансовые средства, JSON-токен сложнее создаётся и реализовывается, одноразовые токены безопаснее, но менее удобные. По способу задачи токенов можно использовать генерацию случайных чисел – она

обладает высокой безопасностью и удобностью, шифрование существующих данных безопасен от метода обратного инжиниринга, но его можно восстановить, односторонняя хэш-функция тоже обладает высокой производительностью и защищённостью благодаря необратимости функции. По способу связи с сервером токенизации можно использовать API-приложение, оно удобно, но уязвимо к атакам сетевых агентов, если использовать прокси-агенты, система станет менее отказоустойчивая, если выбрать запросы базы данных, их легко реализовать, но это самый небезопасный вариант. В зависимости от конкретного объекта и его параметров, а также ключевых параметров системы, создаётся система по одному из параметров выбора, данных в классификации.

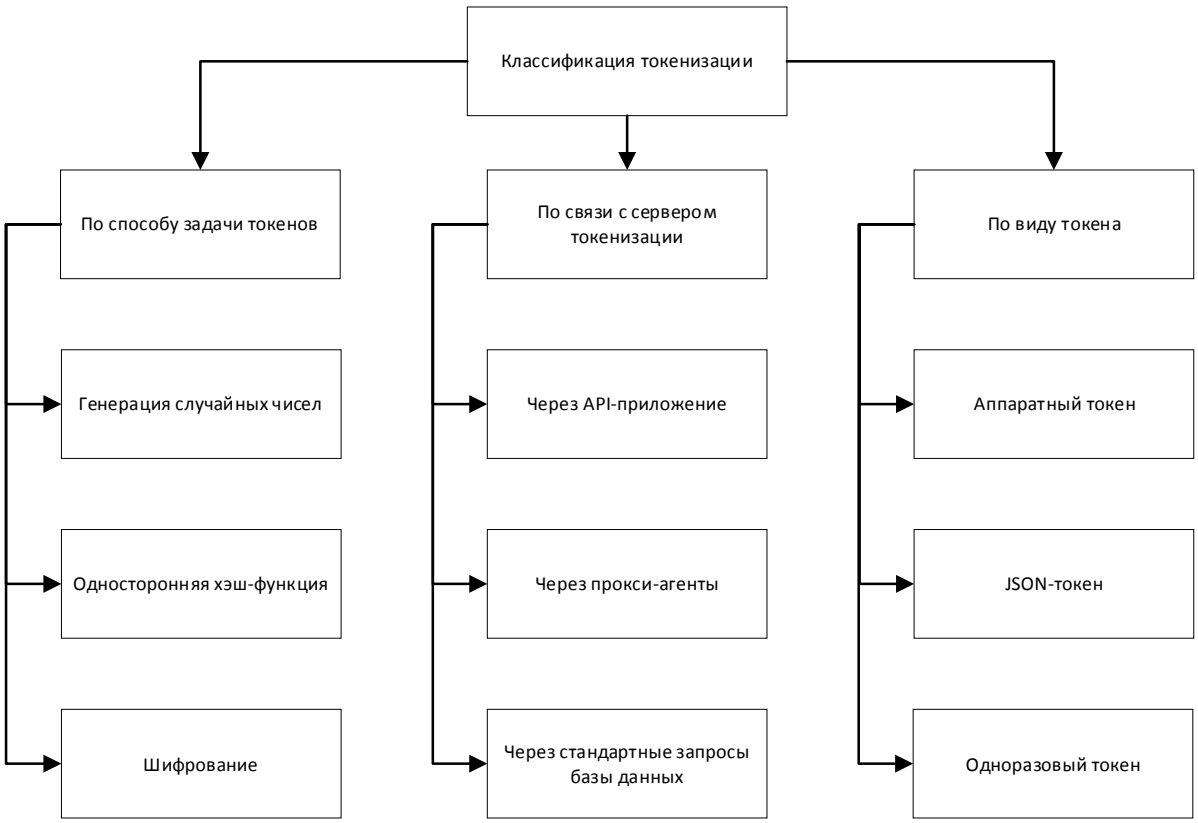


Рисунок 1 – Классификация видов токенизации

Главное преимущество токенизации в том, что токены могут полноценно использоваться внутри среды их применения, но совершенно бесполезны вне ее[3].

Алгоритм токенизации можно представить в виде диаграммы. Диаграмма состояний будет описывать различные состояния, через которые проходит процесс аутентификации.

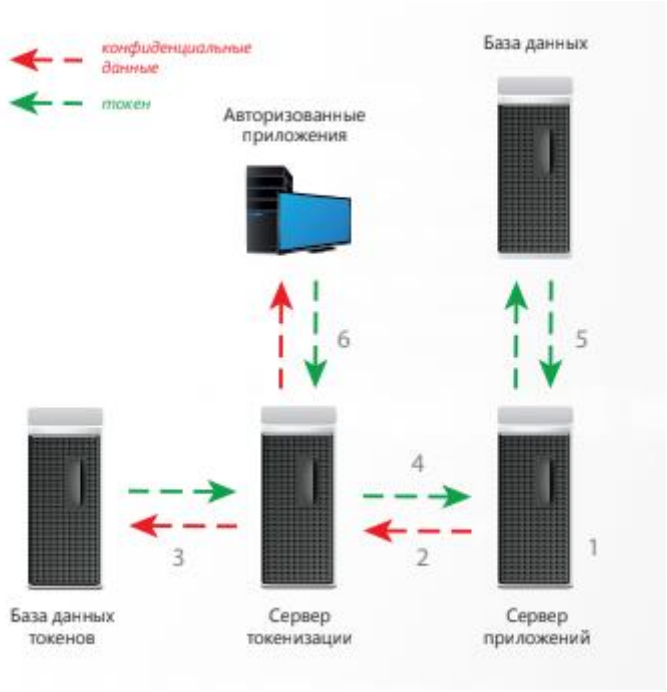


Рисунок 2 – Диаграмма состояний

Диаграмма состояний для проекта разработки системы защиты от несанкционированного доступа к базе данных на основе токенов начинается с инициации, где сервер приложений выделяет конфиденциальную информацию для её токенизации. После перемещения информации на сервер токенизации и на базу данных токенов для конфиденциальной информации выделяется свой токен, который после и будет использоваться пользователем. Далее сервер токенизации возвращает серверу приложений данные о токене, приложение сохраняет его вместо конфиденциальных данных и этот токен используется для большинства операций в базе данных. При необходимости можно вернуть конфиденциальную информацию, для этого пользователь предоставляет токен, и данные возвращаются. Главное, что данные не хранятся в локальной базе данных и доступ к ним сильно ограничен, это снижает риск утечки самих конфиденциальных данных. Также необходимо шифровать все коммуникации и убедиться, что данные нельзя получить в обход токенизации. В нашей базе данных будет использоваться данные для аутентификации как конфиденциальная информация и случайно сгенерированный токен на USB-носителе через веб-приложение, то есть выполняться аутентификация по токенам.

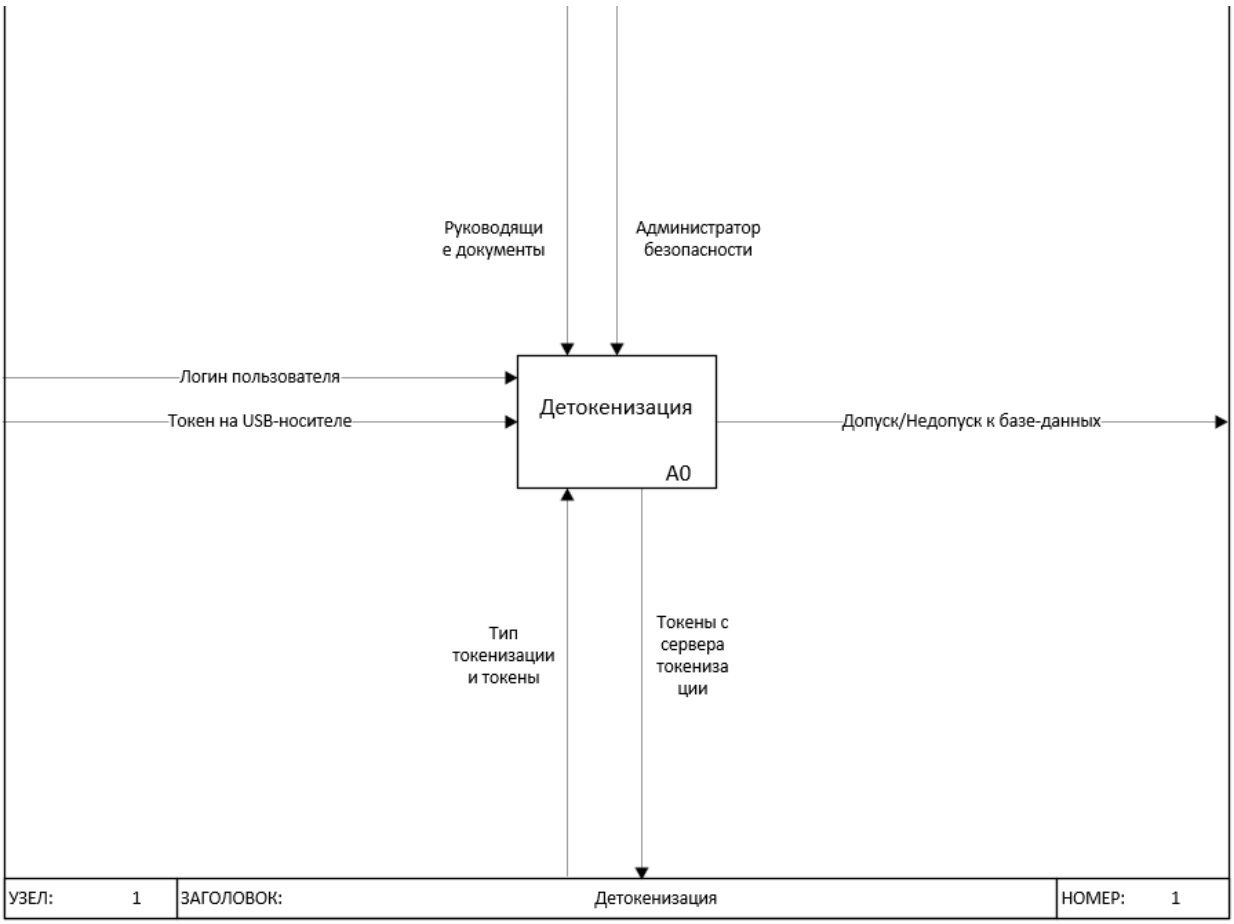


Рисунок 3 – Диаграмма IDEF0

Диаграмма IDEF0 подробно описывает аспекты решения проблемы детокенизации в системе защиты от несанкционированного доступа на основе токенов. Направления стрелок и сторона входа определяют их значение для процесса. Так сверху у нас входит администратор безопасности и используемая документация – стрелки управления, а именно документации ФСТЭК для упрощения работы с базой данных, определением угроз организации и последующим их закрытием, государственный стандарт по защите от несанкционированного доступа и техническое задание. Снизу входят стрелки механизма – стрелки механизма и вызова, направление отличает их одна от другой. Стрелки вызова – токены с сервера токенизации, стрелки механизма, те, что определяет работу системы – выбранный тип токенизации и токены с базы данных токенов. Слева стрелки входа, они определяют то, что входит в решение процесса, у нас это логин пользователя для доступа к базе данных и сам токен на USB-носителе. На выходе у нас правая стрелка, которая символизирует готовый продукт – допуск или недопуск пользователя к базе данных банка. Данная диаграмма должен позволить осуществить групповую работу над созданием модели и участии всех звеньев разработки. Такая модель является стандартом для бизнес-проектов, каким и является наш.

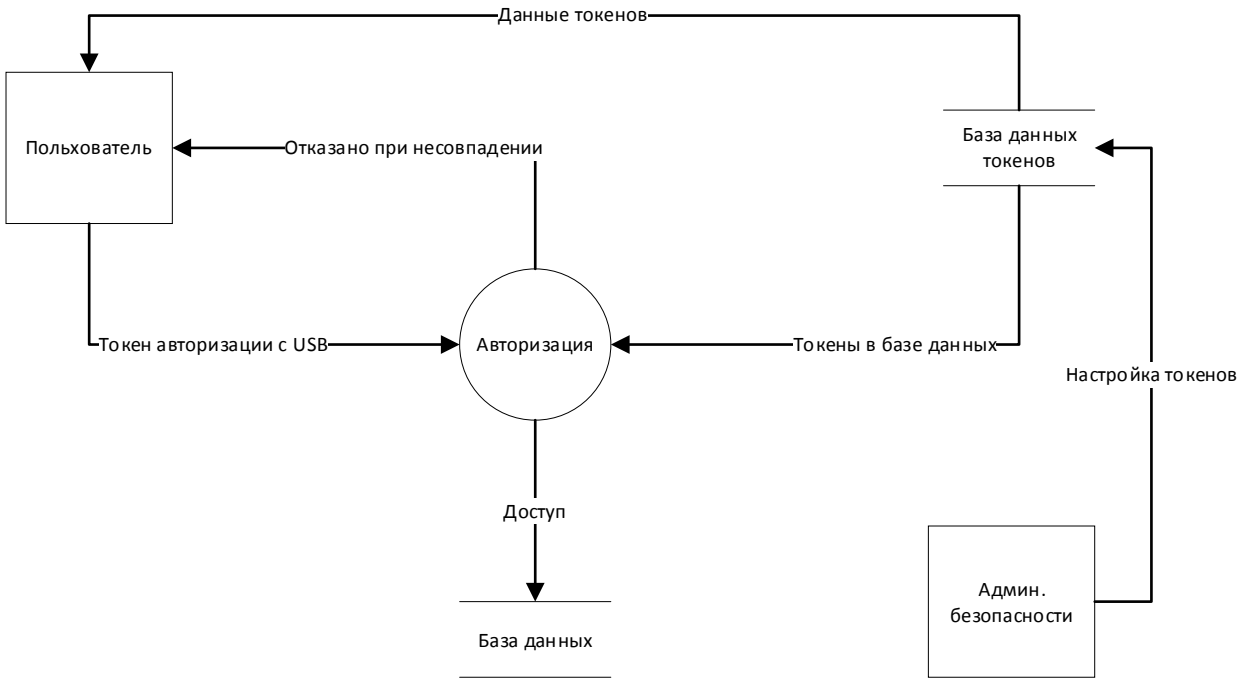


Рисунок 4 – Диаграмма DFD

Диаграмма DFD, представленная на рисунке 4, иллюстрирует потоки данных в базе данных, что позволяет понять алгоритм работы системы и её звеньев.

Неавторизированный пользователь должен получить данные по токену с веб-приложения, которое загрузит данные об обновлении токена и самом токене.

Администратор безопасности заносит данные о новом пользователи, его логин, и токен авторизации, также он задаёт его период действия и время обновления, при обновлении сотрудник получит новый токен и также загрузит его на своё USB-хранилище.

При успешном совпадении токена с токеном из базы данных токенов, пользователь сможет получить доступ к базе данных и получит отказ в случае несовпадении токена.

Представленная методология, включающая диаграммы состояний, IDEF0 и DFD, демонстрирует, как организации могут построить системы защиты на основе токенов, которая существенно повышает безопасность доступа к базе данных. Через различные этапы, начиная от выбора токена и разработки программы внедрения до регулярного применения, организации могут значительно повысить уровень защиты доступа от атак на аутентификацию. Важно отметить, что постоянное обновление систем, а также регулярное тестирование является ключевыми аспектами в сохранении должного уровня безопасности системы.

Список литературы

1 Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер; В. Олифер, Н. Олифер. – 4-е изд.. – Москва [и др.]: Питер, 2010. – 943 с. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-498-07389-7. – EDN QMUUOR.

2 Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 960 с. – ISBN 978-5-459-00342-0. – EDN SDRYCF.

3 «Токенизация. Принципы функционирования и выбор решения» // Библиотека компании Ak Kamal Security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.akkamal.kz/info/library/tokenization

МЕТОДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ РИСКОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

Раменская А.В., канд. экон. наук
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», г. Москва

В условиях постоянно меняющейся внешней среды для организаций всех форм собственности важен этап оценки рисков последствий управленческих решений. Эпидемии, стихийные бедствия, военные конфликты, политические санкции, изменения климата, колебания курсов валют и многие другие факторы выступают источниками неопределенности для хозяйствующих субъектов. Менеджеры всех уровней, экономисты и аналитики сталкиваются с задачами оценки различных видов рисков, которые в условиях цифровой экономики связаны с обработкой больших объемов данных. Рассмотрим в нашей работе, каким инструментарием должны владеть выпускники ВУЗов для оценки рисков в своей профессиональной деятельности.

Начнем с определения ключевого понятия. В литературе можно найти различные определения термина риска. Так, например, в финансовом менеджменте дается следующее определение: риск – это вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом. Существуют различные классификации рисков, которые приведены в работе [8]. Для каждого вида риска можно найти соответствующее определение и методы его оценки.

Для примера рассмотрим чистые риски (связаны с убытками) и спекулятивные (связаны с убытками или дополнительной прибылью). Примеры чистых рисков в деятельности предприятий это наводнения, паводки, неисполнение контрагентами своих обязательств и т.п. Спекулятивные риски чаще характерны для финансовой сферы и могут означать дополнительную прибыль для хозяйствующего субъекта (колебания курсов акций, ценных бумаг, валют).

Понятие риска тесно связано с «ситуацией риска», которая обусловлена стохастическими процессами и ей сопутствуют три одновременных условия:

1) наличие неопределенности;
2) необходимость выбора альтернативы (отказ от выбора также является разновидностью выбора);
3) возможность оценить вероятность осуществления выбираемых альтернатив.

Изучение методов оценки риска невозможно без знаний основ теории вероятностей. Отметим, что это базовая математическая дисциплина входит в учебные планы на многих технических и экономических направлениях подготовки бакалавров.

Если говорить о нормативном регулировании деятельности, связанной с оценкой рисков, можно полагаться на следующие документы:

1. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство
2. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска
3. ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009 Менеджмент риска. Термины и определения.

В ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска [2] перечислены этапы оценки и управления риском, включающие в себя укрупненно:

1) сбор информации;
2) анализ данных;
3) разработка и применение моделей;
4) принятие решения.

Так же в ГОСТ [2] можно найти подробный перечень технологий оценки риска, среди которых есть качественные и количественные методы (таблица 1). Отметим, что представленное назначение условно и некоторые методы имеют более широкое применение.

Таблица 1 – Фрагмент перечня методов и технологий оценки риска

Этап и назначение	Наименование
Идентификация	Опросы и интервью, метод Делфи (Delphi), мозговой штурм, метод/диаграмма Исикавы («рыбья кость»),
Анализ вероятности и оценка риска	Матрица последствий/вероятности (матрица рисков или тепловая карта), метод Монте-Карло, Байесовские сети
Сравнение альтернатив	Анализ затрат и выгод (CBA), методы теории игр, сценарный анализ, анализ «что-если»

Специалист в условиях цифровой экономики для решения своих профессиональных задач, связанных с оценкой рисков, должен владеть указанным инструментарием. Важно знать предпосылки, границы применимости и ограничения методов, а также понимать какие информационные технологии могут использоваться для автоматизации сбора данных и проведения расчетов.

Говоря о подготовке бакалавров, в учебных планах могут присутствовать специализированные теоретические курсы, например, «Теория риска и моделирование рисковых ситуаций», «Теория игр», «Принятие решений в задачах цифровой экономики в условиях риска и неопределённости» и другие. Эти дисциплины зачастую относятся к части, формируемой участниками образовательных отношений, и элективным дисциплинам, поэтому образовательная организация может планировать их в зависимости от потребностей региональной экономики. Ряд методов и технологий оценки рисков рассматривается в смежных дисциплинах. Например, для экономических направлений подготовки это могут быть следующие курсы:

«Количественные методы принятия управленческих решений», «Финансовый менеджмент», «Бизнес-планирование» и другие.

Широкое применение для оценки рисков инвестиционных проектов получил метод Монте-Карло. Пример его использования можно найти в работе [4]. Изучение алгоритма метода Монте-Карло будет полезно будущим экономистам и аналитикам, а также менеджерам для количественного обоснования принятия инвестиционных решений.

Зачастую для оценки последствий различных управленческих решений, выявлений «узких мест» в организации производственного процесса и цепочек поставок, проверки устойчивости реальные эксперименты с исследуемым объектом не возможны. Имитационное моделирование позволяет посредством процессов-аналогов в памяти компьютера провести целенаправленное исследование структуры и функций реального сложного процесса. Это мощный инструмент исследования стохастических систем, в том числе в экономике и бизнесе.

Исследователи под имитационным моделированием обобщают несколько парадигм моделирования: системная динамика, дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование. Рассмотрим примеры имитационных моделей, используемые для решения задач оценки различных видов рисков.

Модели системной динамики, строятся на высоком уровне абстракции, в них рассматриваемая система представляется в терминах накопителей и потоков между ними. На рисунке 1 представлена модель распространения продукта по Бассу, созданная в терминах системной динамики. Модель позволяет оценить динамику продаж нового товара, включая повторные покупки, рассчитать ожидаемую прибыль, оценить влияние рекламы и силу «сарафанного радио» (общение клиентов между собой). Возможны её модификации для учета данных о колебаниях спроса и оптимизации рекламного бюджета.

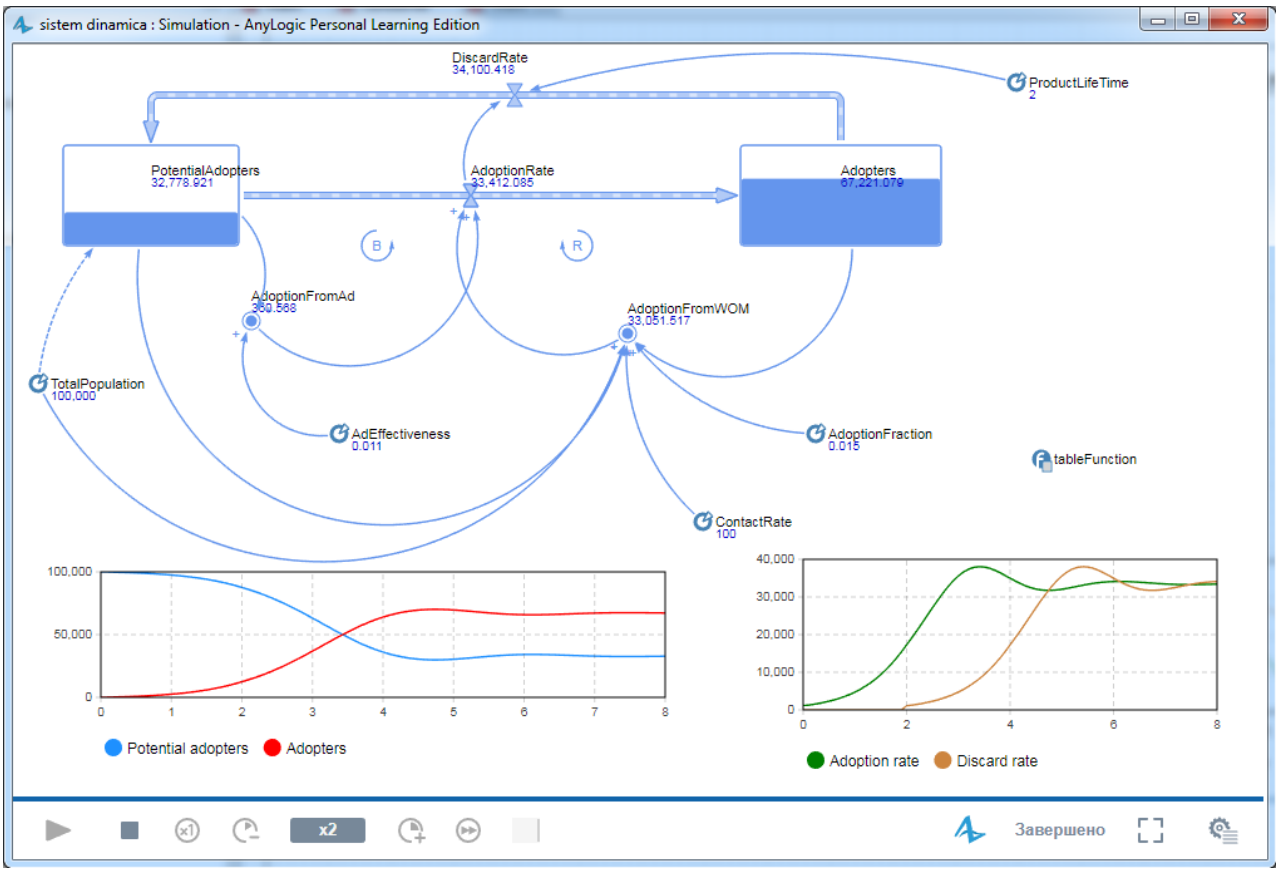


Рисунок 1 – Модель распространения продукта по Бассу [2]

Системная динамика позволяет изучать глобальное поведение систем без детализации. Ещё одним примером является модель распространения эпидемии, которая позволяет оценить эффективность применяемых мер по предотвращению негативных последствий эпидемий.

Для решения задач анализа систем массового обслуживания, оценки эффективности бизнес-процессов широко применяют дискретно-событийные имитационные модели. Этот стиль моделирования поддерживают большое количество программных средств [6, 10]. На рисунке 2 представлен пример модели, разработанной авторами в [1] для анализа производственного процесса малого предприятия.

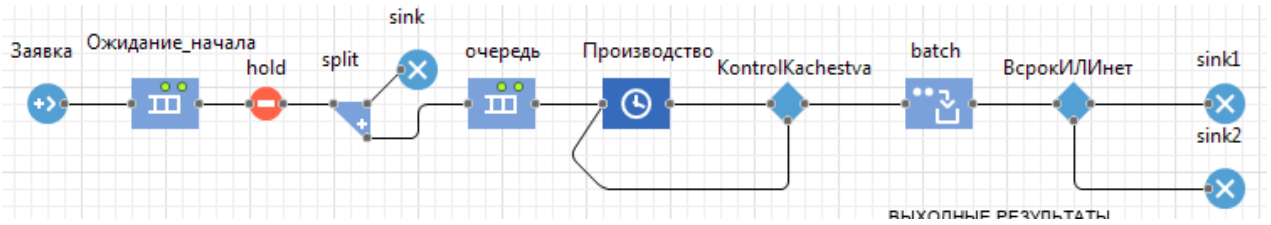


Рисунок 2 – Имитационная модель процесса поступления и обработки заявок на производство стеклопакетов [1]

В подобных производственных задачах имитационное моделирование позволяет оценить устойчивость систем при различных сценариях нагрузки,

выявить «узкие места» в бизнес-процессе, оценить время возможных задержек, рассчитать ожидаемую прибыль и другие KPI.

Агентное имитационное моделирование позволяет на основе задания индивидуального поведения отдельных элементов системы – агентов получить представление о поведении системы в целом. Этот подход охватывает все уровни абстракции и позволяет выдвигать новые гипотезы о принципах функционирования сложных систем. Агентным имитационным моделированием могут решаться задачи, связанные с оценкой рисков в производственной и финансовых сферах. Так в нашей работе [5] агентная модель используется для оценки кредитного риска.

Курсы «Имитационное моделирование», «Имитационное моделирование экономических процессов» и т.п. встречаются в учебных планах укрупненной группы специальностей 01.00.00 «Математика и механика», направлении подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика как дисциплины по выбору. Пререквизитами этих дисциплин могут выступать «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Объектно-ориентированное программирование», «Параллельное и распределенное программирование», «Моделирование бизнес-процессов» и другие. То есть это набор базовых математических дисциплин и дисциплины, связанные с разработкой программного обеспечения и алгоритмами.

Важным этапом построения имитационной модели является структурный анализ процесса, который требует качественного анализа изучаемого явления, понимания законов и принципов функционирования системы. Здесь важную роль играет знание изучаемой предметной области, например, понимание организации бизнес-процессов предприятия. Полезным навыком при разработке имитационных моделей является знание нотаций моделирования бизнес-процессов. Современные средства имитационного моделирования не требуют владения языком программирования, позволяют конструировать имитационные модели на различных уровнях абстракции [6]. Студенты не технических направлений подготовки могут их освоить на базовом уровне.

В виду этого, на наш взгляд, целесообразно введение факультатива или дисциплины по выбору «Имитационное моделирование экономических процессов и систем» или «Имитационное моделирование финансово-экономических систем» на всех направлениях подготовки укрупнённой группы специальностей 38.00.00 «Экономика и управление». При этом в отличие от преподавания в группе 01.00.00 можно опустить вопросы, связанные с разработкой собственного программного обеспечения и использовать только стандартные прикладные программы для реализации метода Монте-Карло, а имитационные модели строить в современных графических редакторах.

Специалисты для цифровой экономики должны владеть современными инструментальными средствами для оценки рисков и прогнозирования последствий различных управленческих решений в условиях неопределённости. Имитационное моделирование – это гибкий инструментарий, который решает целый спектр задач в различных областях, и

может быть использован для оценки различных видов рисков. Изучение студентами экономических направлений подготовки основ имитационного моделирования позволит им овладеть современными информационными технологиями для своей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Безбородникова, Р. М. Имитационная модель производства стеклопакетов / Р. М. Безбородникова, А. В. Раменская // Социальные и экономические системы, 2022. - № 6-6 (35). - С. 244-260.
2. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентсва по техническому регулирование и метрологии от 17 декабря 2019 г. № 1405-ст). – Режим доступа: - https://base.garant.ru/73747568/ Дата обращения 15.01.2025
3. Официальный сайт компании AnyLogic Company разработчика AnyLogic. Главная страница. – Режим доступа: https://www.anylogic.ru/ – Дата обращения 20.12.2025
4. Плохотников, М.А. Моделирование разорения страховых компаний с использованием метода Монте-Карло / М.А. Плохотников // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 1. – С. 264-266.
5. Раменская, А. В. Имитационное моделирование процесса выдачи кредита в региональном коммерческом банке / А.В. Раменская, О.Н. Яркова // Цифровая экономика, 2022. – № 2 (18). – С. 72-81.
6. Раменская, А.В. Обзор систем имитационного моделирования, используемых при подготовке бакалавров / А.В. Раменская // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 23-25 янв. 2019 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". –- Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ,2019. – С. 2736-2740.
7. Туктамышева, Л.М. Нейронные сети для нематематических направлений обучения: опыт подготовки специалистов для цифровой экономики / Л.М. Туктамышева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 1-3 февр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Зайцев. - Оренбург : ОГУ,2024. - С. 1666-1671.
8. Фот, Н.П. Необходимость внедрения математических подходов к оценке рисков как важный элемент модернизации экономического образования / Н.П. Фот // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 1013-1017.
9. Чудинова, О.С. Роль математики и Python в принятии финансовых решений / О.С. Чудинова // Университетский комплекс как региональный центр

образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 1-3 февр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Зайцев. – Оренбург : ОГУ,2024. – С. 1702-1704.

10. Яркова, О.Н. Имитационное моделирование системы обслуживания пассажиров вылетающих рейсов на примере аэропорта «Оренбург» / О. Н. Яркова // Прикладная информатика. – 2016. – Т. 11, № 4 (64). – С. 103–114.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА ПЛАТФОРМЕ LMS MOODLE

Рассоха Е.Н., канд., доцент
Анциферова Л.М., канд. пед. наук
Томина И.П., канд. пед. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Электронное образование – учебный процесс, в котором активно используются информационные технологии. Оно может функционировать как независимая образовательная система или же служить дополнением к классическим учебным методикам. В рамках такого подхода к образованию онлайн-курсы выступают в качестве одного из вариантов, предоставляя учебные материалы полностью или отчасти в цифровом виде.

Разработка онлайн-образовательных программ, являющиеся частью информационно-образовательного пространства, способствует усилению результативности освоения разнообразных предметов в рамках учебного процесса.

Электронный учебный курс или онлайн-курс (ЭУК/ОК) – это формат дистанционного обучения, нацеленный на передачу знаний и навыков через образовательные онлайн-платформы. Задачей ЭУК является формирование компетенций у молодых специалистов через структурированный материал, тестовые задачи и оценку знаний. Вся информация, содержащаяся на онлайн-платформах, предоставляется в цифровом формате, что, несомненно, позволяет получить доступ к ней независимо от географического положения.

Следует отметить, что ЭУК может быть как самостоятельной единицей, так и дополнением к традиционному образовательному формату. В зависимости от тематики образовательного контента ЭУК могут содержать в себе: медиа и аудиофайлы, лекции, тестовые задачи, практические задания, опросники, анкетирование и другие образовательные элементы.

Возможности ЭУК таковы, что любой человек, оснащенный современным ПК, может получить доступ к материалу курса. Поэтому следует выделить преимущества и недостатки использования ЭУК.

Преимущества заключаются в следующем.

– Сохранность материалов. Студенту, использующего материалы курса, гарантирована их сохранность, независимо от его жизненных ситуаций.

– Доступность и быстрый поиск информации.

– Возможность обучения в рабочее время.

– Разбиение информации на небольшие блоки – это позволяет качественнее акцентировать внимание на материале, путем деления на

составные части. Кроме того, снижается время поиска нужного фрагмента информации в курсе [9].

– Продолжительность и последовательность изучения материала. Благодаря этому студент самостоятельно выделяет время на изучение каждого блока курса, выбирая удобную для него последовательность.

– Широкий охват аудитории – информация предоставляется в широком доступе, где любой желающий может записаться на курс согласно интересам.

– Обновление учебных материалов. В разрабатываемый курс всегда можно добавлять новые элементы курса, новую информацию по теме курса и так далее.

К недостаткам можно отнести следующие пункты. Их немного, но они являются очень весомыми в обучении.

– Отсутствие прямого взаимодействия с преподавателем.

– Обучающийся должен уметь самостоятельно осваивать новое знание, быть дисциплинированным и уметь себя контролировать.

– Полное или частичное отсутствие применения знаний на практике

Таким образом, из вышеперечисленных преимуществ и недостатков, мы можем сформировать требования к ЭУК.

ЭУК должен предоставлять только актуальную информацию, быть функциональным и доступным, содержать в себе не только теоретический материал, но и практический. Кроме этого, необходимо, чтобы возможности ЭУК гарантировали взаимодействие между студентами и преподавателем через различные форумы, тестовые задания, итоговую аттестацию и так далее.

Так как целью ЭУК является формирование компетенции, то материалы курса должны быть грамотно структурированными, методически выверенными и доступным языком написаны, предлагая исключительно общеобразовательные функции.

ЭУК рассчитан, прежде всего, на самостоятельное изучение, поэтому материал курса должен быть оформлен так, чтобы не затруднялся поиск нужной информации, предлагая наглядное и простое представление. Кроме того, используя возможности вставки мультимедийных, информационно-коммуникационных элементов, повышается вовлеченность в изучении курса[4].

В зависимости от организации и специфики выделяют следующие форматы электронного обучения: синхронные и асинхронные.

Синхронный формат обучения (synchronous e-learning) – это формат электронного обучения, где подразумевается, что каждый участник курса, включая преподавателя, взаимодействуют друг с другом одновременно, в режиме реального времени, например, прямые эфиры.

Другими словами, синхронный формат обучения — это те же аудиторные занятия, что и в учебных учреждениях, но проводимые с помощью специальных компьютерных программ. Например, конференции, онлайн-

трансляции и чаты могут служить в качестве синхронного формата электронного обучения.

К другому виду относится асинхронный формат обучения (asynchronous e-learning), где подразумевается, что участники используют разные образовательные платформы для приобретения информации независимо от других участников, то есть выполнение заданий, обмен идеями происходит без ограничений по времени и месту, не прибегая к вовлеченности преподавателя в то же самое время.

Примером асинхронного формата обучения является использование: различных образовательных сайтов и платформ, социальных сетей, мультимедийных курсов, электронных учебников, подкастов и прочее, подобного рода.

Электронный учебный курс, как и любой другой обучающий курс, должен быть структурированным и содержать в себе разделы, посвященные определенным темам дисциплины, после которых в обязательном порядке идет один из видов контроля – тест, определяющий общий уровень подготовки [6].

Так же важным является содержание плана изучаемого материала перед каждой теоретической частью, предоставляя возможность организации для дальнейшего ознакомления с ним. Благодаря этому студент и преподаватель обладают способностью легко ориентироваться по курсу.

Материал, содержащийся в курсе, должен составляться согласно требованиям ФГОС и иметь приближенную программу по выбранной дисциплине. Его объем и полнота формируется составителем ЭУК, но при условии, что этого достаточно для достижения заявленных результатов обучения [10].

Так же материал должен сопровождаться мультисенсорным обучением, в котором применяются различные приемы и средства визуализации, такие как аудиозаписи, графики, иллюстрации и многое другое. Помимо этого, стоит использовать прием дублирования, когда к каждому элементу ставится в соответствие какое-либо пояснение полезное для более глубокого осмысления и понимания сути изучаемого фрагмента.

Интерфейс ЭУК должен быть простым в понимании и удобным в использовании, без лишних элементов, отвлекающих от изучения [13].

В конце каждой темы курса, или же в конце курса, в списке литературы, необходимо указывать дополнительные источники информации, расширяющие и углубляющие знания в изучаемой области дисциплины. Этими источниками могут быть научные статьи, пособия, электронные учебники или же просто исторические факты по теме.

Обязательно необходимо предусмотреть наличие заданий для самостоятельного решения в качестве оценки успеваемости. Они могут содержаться как в тестах, так выступать в качестве отдельного элемента ЭУК, для которого создается инструмент сбора и хранения данных [4]. Задачи для самостоятельного решения должны формироваться от более простого к сложному уровню.

Кроме того, во время прохождения тестирования следует исключить возможности ввода некорректного ответа. Это достигается в том случае, когда обучающемуся в качестве ответа на вопрос или же ответа, на решенную задачу, предоставляется множественный выбор, краткий численный ответ, сопоставляемый по смыслу. Так как в тестировании предусматривается автоматическая проверка, то правильный ответ прописывается заранее, при создании вопроса, в его настройках.

Важно организовать методы и средства связи между преподавателем и обучающимся через различные интерактивные инструменты. К ним можно отнести опрос, конференции, анкеты, форумы, чаты, видеосвязь. Это предусматривает возможности асинхронного обучения независимо от места нахождения студентов ЭУК [1].

Навигация по ЭУК должна осуществляться посредством использования прямой навигации, навигации с помощью боковой панели, блоков курса и указателей.

Правильное оформление и использование возможностей образовательных платформ может повысить эффективность обучения. Именно поэтому следует придерживаться следующих принципов при создании элементов образовательного контента.

1) Принцип квантования. Предполагается разбиение основного материала на соответствующие модули меньшего размера.

2) Принцип полноты. Раздел или модуль ЭУК должен содержать в себе теоретическую и практические части, страницу с вопросом, задачи для самостоятельного решения и тестирование.

3) Принцип наглядности. Применение одного из важнейшего дидактического принципа в соответствии с условиями его использования. Средства визуализации должны применяться без потери смысловой нагрузки, нацеленные на улучшение эффективности запоминания материала.

4) Принцип ветвления. В ЭУК должна быть предусмотрена возможность перехода от одного модуля или раздела к другому.

5) Принцип собираемости. Предполагается наличие инструментов, позволяющих дополнять ЭУК новыми разделами или модулями, учебным материалом и другими образовательными элементами.

6) Принцип адаптивности. Суть этого принципа состоит в том, чтобы ЭУК мог организовываться и адаптироваться согласно нуждам и потребностям каждого участника курса.

Кроме того, следует придерживаться правил эргономики, где описывается минимальное использование визуальных эффектов, отвлекающих от процесса обучения. Дизайн должен быть выдержанным, без потери функционала, гарантируя психологический комфорт [3, 5].

При разработке средств визуализации следует учитывать особенности восприятия. Комфортным будет считаться тот материал, что оформлен согласно следующим правилам и приемам дизайна:

– выделение главного из общего материала;

– организация пространства;

– контраст при оформлении;

– упорядоченность и группировка элементов визуализации;

– использование пропорции в представлении средств визуализации.

Графический материал, презентации, используемые для наглядного представления материала курса, должны быть выполнены согласно известным всем, на сегодняшний день, требованиям. Эти средства визуализации в современном образовании используются достаточно давно, начиная с учеников младших классов.

Требования, применяемые к скринкасту с элементами скрайбинга, рассмотрим подробнее.

Скринкастом с элементом скрайбинга является видеоматериал, в основе которого лежит запись действий происходящих на экране ПК. Это может быть демонстрация доски и некоторых компьютерных приложений. Он может быть полезен при интерактивном объяснении за счет увлекательной передачи информации, что способствует положительным эмоциям во время обучения [11]. При составлении скринкастов требуется придерживаться следующих правил [10].

– Наличие примеров и иллюстрационных материалов приветствуется.

– Продолжительность видеоматериала должно составлять от 45 секунд до 10 минут, так как информационная перегруженность отрицательно влияет на вовлеченность обучающихся.

– Положительно влияет на запоминание подведение ключевых тезисов в конце видеоролика, использование иллюстраций и примеров, а также структурирование представленного материала на отдельные сегменты во время изложения информации.

Так же необходимо помнить, что сама подача информации с помощью энергичной эмоциональной манеры речи может придать видеоролику динамичности.

Таким образом, курс наивысшего качества обязан удовлетворять образовательные потребности, желания и задачи участников. Одним из важных аспектов такого курса, является предоставление актуальной информации с последующим применением на практике. Важно, чтобы материалы, применяемые в образовательном курсе, были доступными и интересными, а также хорошо структурированными с целью привлечения внимания и заинтересованности в процессе обучения. В том числе курс высокого качества предлагает обязательную возможность обратной связи, сопровождения преподавателями и обмену опытом с другими учащимися. Таким образом,

выбор качественного курса является важным для обучающихся, стремящихся к личностному и профессиональному росту.

Список литературы

1 Бичева И.Б. Использование системы Moodle как средства повышения эффективности образовательной деятельности [Электронный ресурс] / И.Б. Бичева // cyberleninka.ru – науч. электрон. Библиотека / разраб. Д. Семячкин, М. Сергеев, В. Кисляк. 2012. – Режим доступа: https://web.snauka.ru/issues/2015/05/46485. – 20.05.2024.

2 ИКТ: работа с HTML-редактором [Электронный ресурс] // moodle.kubsu.ru – интернет-издательство / – Режим доступа: https://moodle.kubsu.ru/mod/page/view.php?id=2921. – 20.05.2024.

3 Левкина, Ю.Ю. Рекомендации по разработке учебного онлайн-курса / Ю.Ю. Левкина. – Калининград: БФУ им. И.Канта, 2023. – 12 с.

4 Методические рекомендации по созданию онлайн-курсов [Электронный ресурс] // agatu.ru – интернет-издательство / – Режим доступа: https://agatu.ru/wp-content/uploads/2022/06/my_onlain-kyrsov.pdf. – 20.05.2024 .

5 Мунипов, В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человеко-ориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебник / В.М Мунипов, В.П. Зинченко.– М.: Логос, 2001. – 260 с.

6 Никулова, Г.А. Проблемы педагогического проектирования виртуальной учебной среды / Г.А. Никулова – Пермь: ПГГПУ, 2020. – 77 с.

7 Образовательные платформы для обучения: рейтинг [Электронный ресурс] // zaochnik.ru – интернет-издательство / – Режим доступа: https://zaochnik.ru/blog/luchshie-obrazovatelnye-platformy-dlja-distantsionnogo-obuchenija/. – 20.05.2024.

8 Обзор системы Moodle: как использовать в России [Электронный ресурс] // vc.ru – интернет-издательство / – Режим доступа: https://vc.ru/services/996633-obzor-sistemy-moodle-kak-ispolzovat-v-rossii .– 20.05.2024.

9 Овсянникова, С.А. Электронные ресурсы в современном образовательном процессе / С. А. Овсянникова // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы. IV междунар. науч. конф., 2 нояб. 2013 г., Уфа, 2013. – С. 42-44.

10 Руссу, А.Н. Подготовка и оформление электронного образовательного контента. – Тирасполь: ПГУ им. Т. Г. Шевченко, 2020. – 42 с.

11 Соловов, А.А. Электронное обучение – новая технология или парадигма?. – Таганрог: Изд-во Высшее образование в России, 2016. – 54 с.

12 Тангиров, Х.Э. Об использовании электронных средств обучения в процессе организации учебной деятельности школьников / Х.Э. Тангиров, Т.Т. Абдусаломов // Молодой ученый. –2014. – № 2. – С. 860-864.

13 Фадеев, А.С. Требования к структуре и содержанию онлайн-курсов и методические рекомендации по разработке онлайн-курсов в системе

управления электронным обучением LMS Moodle. / А.С. Фадеев. – Томск: ТПУ, 2019. – 28 с.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Решетов Е.В., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире государственные организации играют ключевую роль в обеспечении безопасности, управления ресурсами и предоставляя широкий спектр услуг населению. Эффективная работа таких организаций невозможна без надежной и инфраструктуры передачи данных. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты проектирования сетей передачи данных для государственных учреждений, а также приведем примеры использования различных технологий и подходов к созданию сетевой архитектуры.

При проектировании сети передачи данных необходимо учитывать следующие важные факторы:

– безопасность: Государственные учреждения работают с конфиденциальной информацией, поэтому обеспечение защиты данных является приоритетным направлением при создании сети.

– надежность: Сеть должна обеспечивать бесперебойную работу даже в случае сбоев оборудования или внешних воздействий.

– масштабируемость: Инфраструктура должна легко адаптироваться под увеличение объема передаваемых данных и расширение числа пользователей.

– производительность: Высокая скорость передачи данных необходима для обеспечения оперативного выполнения задач.

При проектировании сети передачи данных государственной организации важно учитывать высокие стандарты безопасности, надежность, масштабируемость и соответствие законодательным требованиям.

Рассмотрим несколько примеров использования различных технологий и подходов к созданию сетевой архитектуры для такой организации.

Традиционные сети с использованием VLAN. Государственное учреждение создает многослойную сеть с использованием виртуальных локальных сетей (VLAN). Это позволяет разделить трафик по различным уровням доступа и службам, что повышает безопасность и управляемость сети.

Преимущества:

– простота реализации и поддержка большинства производителей сетевого оборудования.

– возможность логического разделения сети на сегменты для улучшения безопасности.

Недостатки:

– ограничения по количеству VLAN (обычно до 4096).

– сложность управления большими сетями с множеством VLAN.

Использование SDN (Software Defined Networking). Организация внедряет архитектуру SDN для управления своей сетью. Это позволяет централизованно управлять всеми сетевыми устройствами и автоматизировать процессы конфигурирования и мониторинга.

Преимущества:

- повышенная гибкость и адаптируемость сети.
- централизованное управление и упрощение операций.
- возможность быстрой адаптации к изменениям в бизнес-процессах.

Недостатки:

- более высокая сложность внедрения и необходимость обучения персонала.
- возможные проблемы совместимости с устаревшим оборудованием.

Применение технологий шифрования и VPN используется для защиты передаваемой информации государственная организация использует VPN-технологии с применением современных алгоритмов шифрования (например, AES-256). Это обеспечивает конфиденциальность и целостность данных при передаче через общедоступные сети.

Преимущества:

- высокая степень защиты данных.
- возможность безопасного удаленного доступа для сотрудников.

Недостатки:

- увеличение нагрузки на сетевое оборудование и снижение пропускной способности.
- дополнительные затраты на приобретение и настройку специализированного оборудования.

Чтобы повысить защиту критически важных данных, государственная организация применяет подход микросегментации. Каждый сегмент сети изолируется таким образом, чтобы даже в случае компрометации одного сегмента другие оставались недоступны злоумышленникам.

Преимущества:

- значительное улучшение безопасности сети.
- минимизация последствий возможных атак.

Недостатки:

- сложность проектирования и реализации.
- необходимость постоянного мониторинга и контроля за состоянием сегментов.

Государственная организация использует гибридную модель, сочетающую локальные ресурсы с облачными сервисами. Например, основные базы данных хранятся локально, но некоторые вспомогательные приложения размещаются в облаке для экономии ресурсов и повышения доступности.

Преимущества:

- оптимальное распределение нагрузок и экономия средств.
- повышенная доступность сервисов.

Недостатки:

– вопросы безопасности при использовании публичных облаков.

– зависимость от провайдеров облачных услуг.

Для обеспечения непрерывности работы государственной организации создаются дублирующие каналы связи и резервные центры обработки данных. В случае сбоя основного канала связи автоматически переключается на резервный канал.

Преимущества:

– высокая надежность и устойчивость к авариям.

– быстрая реакция на инциденты.

Недостатки:

– дополнительные расходы на создание и поддержание резервных каналов и центров.

– сложность координации и синхронизации данных между основными и резервными компонентами.

Проектирование сети передачи данных для государственной организации требует учета множества факторов, начиная от безопасности и заканчивая надежностью и соответствием законодательству. Использование традиционных методов, таких как VLAN, в сочетании с современными технологиями, такими как SDN и микросегментация, позволяет создать надежную и безопасную сеть, соответствующую высоким стандартам государственных учреждений.

Сравнение примеров использования различных технологий и подходов к созданию сетевой архитектуры для организации, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение технологий сетевой архитектуры

Технология	Безопасность	Производительность	Совместимость	Стоимость
VLAN	Средняя	Высокая	Высокая	Низкая
SDN	Высокая	Очень высокая	Средняя	Высокая
Шифрование	Очень высокая	Средняя	Средняя	Средняя
Микросегментация	Максимальная	Высокая	Низкая	Высокая
Облака	Средняя/высокая	Высокая	Высокая	Переменная
Резервирование	Максимальная	Высокая	Средняя	Высокая

Основные этапы проектирования сети передачи данных включает несколько этапов.

На этапе анализа требований определяются потребности организации в передаче данных, включая объем трафика, типы приложений, требования к безопасности и надежности. Также проводится анализ существующих инфраструктурных решений и их возможностей для удовлетворения будущих потребностей.

Концептуальная модель описывает общую архитектуру сети, включая топологию, используемые технологии и оборудование. На данном этапе важно учесть возможные сценарии развития организации и предусмотреть резервные каналы связи.

Выбор оборудования и ПО зависит от конкретных требований проекта. Необходимо учитывать такие параметры, как пропускная способность, совместимость с существующими системами, поддержка современных стандартов и возможность интеграции с другими решениями.

Пример оборудования, которое может быть использовано для создания сети передачи данных в государственном учреждении, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Пример оборудования

Оборудование	Производитель	Модель
Маршрутизатор	Cisco	ASR 1000 Series
Коммутаторы	Juniper	EX Series
Серверы	HP	ProLiant DL380
Рабочие станции	Dell	OptiPlex

После выбора оборудования и разработки детального плана развертывания начинается этап установки и настройки сети. Важными элементами этого этапа являются:

– монтаж и подключение оборудования.

– настройка параметров сети (IP-адресация, маршрутизация, протоколы безопасности).

– интеграция с существующими системами и сервисами.

– проведение тестирования всех компонентов сети на предмет корректности функционирования и соответствия требованиям безопасности.

Тестирование должно включать проверку производительности сети, стабильности соединений, а также тестирование различных сценариев отказа оборудования и восстановления после них.

После ввода сети в эксплуатацию требуется регулярное мониторинг состояния оборудования, обновление программного обеспечения и устранение возникающих проблем. Для этого могут использоваться специализированные системы управления сетью, такие как:

– Nagios: Система мониторинга состояния сети и серверов.

– Zabbix: Открытая система мониторинга и отслеживания производительности IT-инфраструктуры.

– SolarWinds Network Performance Monitor: Инструмент для мониторинга и диагностики сети.

Проектирование сети передачи данных для госорганизаций требует учета множества факторов, включая безопасность, надежность, масштабируемость и производительность. Описанные примеры показывают, что сочетание традиционных методов (например, VLAN) с современными технологиями (SDN, микросегментация) позволяет создать эффективную и защищенную инфраструктуру. Важны все этапы проектирования – от анализа требований до мониторинга и поддержки сети.

Список литературы

1. Компьютерные сети: учебник: [12+] А. Н. Алексахин, С. А. Алексахина, А. В. Батищев [и др.]; под общ. ред. А. М. Нечаева. Москва: Университет Синергия, 2023. – 313 с.: ил., табл., схемы. – (Университетская серия).
2. Сети и системы телекоммуникаций : учебное электронное издание : учебное пособие : [16+] / В. А. Погонин, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197 с.
3. С.Б. Стрельников, Я.А. Григоренко, роль публичной службы в обеспечении эффективности государственного управления в условиях цифровой трансформации: Устьянцева В. К., 2023. - С. 45-49.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА СВОБОДНЫХ МЕСТ НА ПАРКОВКЕ

Рогов Г.В., Коннов А.Л., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В условиях современной урбанизации и роста автомобильного трафика вопрос организации парковочных мест становится все более важным. Увеличение численности населения в городах и рост количества автомобилей создают нехватку свободных парковочных мест, что ведет к пробкам на дорогах, увеличению времени, затрачиваемого на поиск парковки, и неблагоприятным экологическим последствиям. Согласно проведённым исследованиям, в больших городах на каждые 100 автомобилей в среднем приходится от 30 до 50 мест для парковки. В результате этого до 30 % времени, которое водители проводят в пути, тратится на поиски свободного парковочного места. В некоторых городах, например, в Сан-Франциско, этот процент может достигать 40 %. Это не только вызывает напряжение у водителей, но также увеличивает выбросы углекислого газа, что плохо сказывается на экологии и качестве воздуха. На рисунке 1 показана статистика количества автомобилей и парковочных мест в мире.

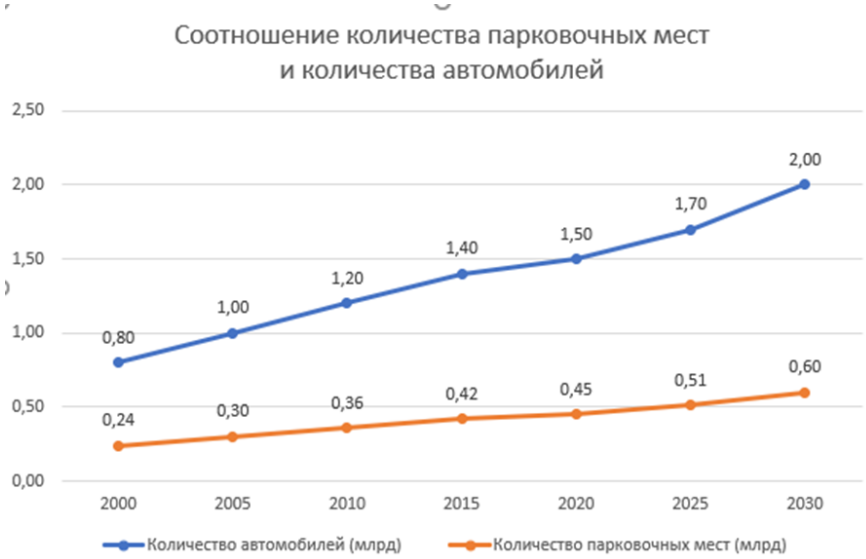


Рисунок 1 – Статистика количества парковочных мест и автомобилей

Городам с большим количеством парковочных мест на улицах необходимо внедрять систему "умной парковки", чтобы водители не искали бесплатную парковку. Кроме того, города внедряют технологии "умной парковки" в рамках своих экономических стратегий. Прежде всего, водители получают возможность сократить время на поиск парковочного места, уменьшить загрязнение окружающей среды, снизить затраты за счет меньшего расхода топлива и снизить загруженность дорог благодаря данным,

предоставляемым приложениями "умной парковки". Это также способствует росту использования общественного транспорта и увеличению доходов городов. Во-вторых, когда водители могут быстро находить свободные места, время ожидания уменьшается, и доход от парковки возрастает. Установка датчиков на запрещенных для остановки участках, где часто оставляют автомобили, может помочь выявлять незаконные парковки и налагать штрафы, как это происходит с электромобилями и местами для инвалидов. В-третьих, когда трафик увеличивается, это способствует повышению мобильности в городах и расширяет их возможности, что ведет к росту населения, активности и бизнес-потенциала.

Сбор информации для системы учета мест на парковке основан на датчиках, которые в режиме реального времени собирают информацию о наличии свободных мест на парковке. Различные датчики по-разному определяют присутствие транспортного средства.

Пассивные инфракрасные датчики воспринимают тепло, излучаемое человеческим телом, и часто используются совместно с другими датчиками, чтобы узнать, паркуется ли водитель и выходит ли из своего автомобиля. Активные инфракрасные датчики измеряют расстояние до любого препятствия впереди. Инфракрасные датчики очень чувствительны к солнечному свету и любым объектам окружающей среды, поэтому точность измерения не так высока. Подобно инфракрасным датчикам, ультразвуковые датчики используют звук вместо света и лучше работают на открытом воздухе. Ультразвуковые датчики обеспечивают более сложную структуру сигнала с возможностью многократного обнаружения. Ускорители измеряют мгновенные колебания грунта. Поскольку транспортные средства обычно являются самыми тяжелыми объектами на улице, акселераторы могут определить, что транспортное средство подъезжает и паркуется, с помощью других датчиков, например оптических датчиков, которые обнаруживают изменение освещенности. Оптические датчики должны быть установлены там, где припаркованный автомобиль может заслонять свет. Однако оптические датчики чувствительны к любым источникам света и объектам, постоянно находящимся на дороге, поэтому их точность все еще остается под вопросом. Магнитометры на сегодняшний день являются наиболее распространенными стационарными датчиками обнаружения парковки, особенно для муниципальных нужд. Он измеряет текущие магнитные поля и обнаруживает присутствие крупных металлических предметов. Его схема сигнала легко считывается и точна, но не может поддерживать многократное обнаружение. Кроме того, он более дорогой, чем вышеупомянутые датчики. В качестве альтернативы можно установить магнитометры вдоль траектории движения и сравнить значения между любыми двумя соседними датчиками, чтобы примерно определить, сколько транспортных средств припарковано между ними.

Камеры и акустические датчики обеспечивают гораздо более сложную структуру сигнала, чем ультразвуковые. Оба они требуют обработки изображений и гидролокатора, чтобы извлечь нужную информацию из

фонового шума. Тем не менее, они вызвали определенный исследовательский интерес из-за некоторой дополнительной информации, касающейся мест преступления или личной неприкосновенности. Индуктивные контуры и пьезоэлектрические датчики являются контактными и устанавливаются на дорожном покрытии. Технология индуктивных контуров считается разработанной и широко используется для наблюдения за дорожным движением. Он просто определяет, проезжает ли мимо транспортное средство. Пьезоэлектрические датчики похожи на индуктивные контуры, но способны считывать более подробную информацию о воздействующем на них давлении. Контактные датчики такого типа требуют тщательной установки, и из-за частого использования они легко изнашиваются. RFID часто используется в решениях для оплаты умной парковки благодаря своей идентификационной метке. По мере роста популярности электронного сбора платы за проезд (ETC) многие транспортные средства, оснащенные RFID-метками, могут быть обнаружены с помощью RFID-считывателей, установленных на парковочных местах.

Мобильный краудсендинг с помощью смартфона - это наиболее экономичный способ получения информации о наличии свободных мест на парковке от самих водителей. Однако это создает проблемы с конфиденциальностью, если смартфоны автоматически собирают данные о пользователях в соответствии с их передвижениями, подключением Bluetooth, сигнатурами Wi-Fi, 3D-компасом или обо всех них , а затем обновляют их в общедоступной базе данных. Если пользователи смогут размещать информацию в мобильных приложениях, система будет чувствительна к безбилетникам и эгоистичным лжецам. На парковочных местах могут быть установлены QR-коды, которые помогут водителям идентифицировать свои парковочные места и оплатить их. Когда водитель завершает парковочную сессию, система объявляет, что его парковочное место теперь доступно другим водителям, которые ищут место для парковки. Однако эта система не может контролировать, оплачивают ли водители свои парковочные места, поскольку QR-коды не могут определить присутствие транспортных средств.

На рисунке 2 представлена структурная схема системы учета свободных мест на парковке. Модуль мониторинга представляет собой камеры развешенные по периметру парковки. Модулем обработки является сервер, который при помощи алгоритмов компьютерного зрения определяет состояния парковочных мест и отправляет данные пользователю мобильного приложения.

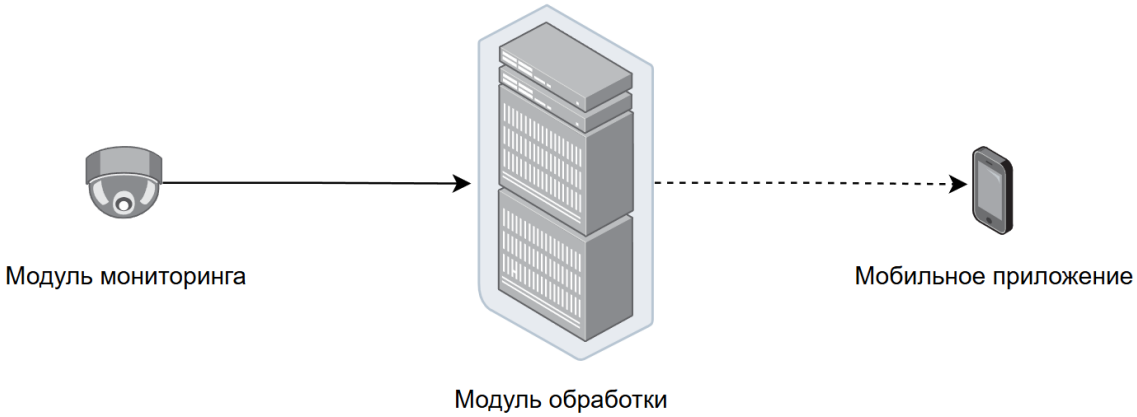


Рисунок 2 – Структурная схема системы

Для определения парковочного места была использована сквозная обучаемая модель обнаружения парковочных мест, которая извлекает как глобальную, так и локальную информацию о парковочных местах в настраиваемой модели обнаружения объектов на основе VGG16. Входное изображение передается через слои VGG16 для извлечения объектов, а полученные карты объектов далее передаются в глобальный и локальный источник получения информации. Этот метод позволяет идентифицировать типы парковочных мест, определить местоположение парковочных мест и классифицировать количество занятых парковочных мест с помощью средства извлечения глобальной и локальной информации. Глобальный модуль извлечения информации отвечает за получение информации о местоположении и занятости парковочного места, а локальный модуль извлечения информации отвечает за получение подробных сведений о парковочном месте, которые представляют собой точное расположение перекрестков.

После получения как глобальной, так и локальной информации происходит процесс формирования окончательного вывода о парковочных местах. Во время этой интеграции выполняется немаксимальное подавление (NMS) на основе перекрестков, при этом локальные перекрестки (точный вывод) объединяются с глобальным выводом (грубый вывод), когда они расположены близко друг к другу, то есть в пределах 20 пикселей, и можно определить конечное место для парковки. Поскольку это комплексная модель, этот метод может быть легко распространен на другие области или наборы данных, поскольку предварительные геометрические знания не требуются.

Список литературы

1. Lin, T. A Survey of Smart Parking Systems / T. Lin, H. Rivano, F. Le Mouël // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems – 2017. – № 18(12).

2. Wong, G. S. Review of Vision-Based Deep Learning Parking Slot Detection on Surround View Images / G. S. Wong, K. O. M. Goh, C. Tee, A. Q. Sabri // Sensors – 2023. – №23.

3. Zhang, L. Vision-Based Parking-Slot Detection: A DCNN-Based Approach and a Large-Scale Benchmark Dataset / L. Zhang, J. Huang, X. Li, L. Xiong // IEEE Trans. Image Process – 2018. – №27.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ СРЕДСТВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Рычкова А.А., канд. пед. наук, Воронин Е.Ю.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современный мир сталкивается с беспрецедентным ростом объемов обрабатываемых персональных данных, что делает обеспечение их защиты крайне важным. Параллельно с этим наблюдается увеличение числа и сложности кибератак, ставя под угрозу конфиденциальность и безопасность личной информации миллионов людей. Законодательные требования в области защиты персональных данных также становятся строже, что обязывает организации не только внедрять эффективные меры, но и постоянно адаптироваться к меняющимся стандартам.

В 2023 году в России зафиксированы 656 киберинцидентов, связанных с утечкой персональных данных. При этом были похищены приблизительно 1,12 млрд записей. Для сравнения, годом ранее число инцидентов равнялось 770, тогда как количество скомпрометированных записей составляло около 702 млн. Об этих данных «Лаборатории Касперского» стало известно в июне 2024 года.

В 2023 году подавляющее большинство утечек персональных данных в РФ произошло в результате кибератак — 82,7%. Еще 10,1% случаев связаны с умышленными действиями внутренних сотрудников предприятий, 1,2% — со случайными действиями работников.

Рисунок 1 – Распределение утечек информации по отраслевым категориям

Согласно обнародованным данным, в 2023 году приблизительно 19,2% утечек информации в РФ пришлось на государственные органы и организации. В сфере торговли этот показатель равен 16,6%, в области ИТ и информационной безопасности — 11,5%. На банки и финансовый сектор пришлось 10% утечек, на туризм, гостиничный бизнес и индустрию развлечений — 7,9%, на телекоммуникационный сегмент — 7,3%. В сфере образования в 2023 году зарегистрировано 4,1% от всех утечек персональной информации, в промышленности — 3,9%,

Отмечается, что количество утечек информации в мире в 2023 году побило все рекорды и достигло 11 549 инцидентов. При этом в интернет утекли 47,24 млрд. записей персональных данных. Вместе с тем на фоне глобального ухудшения ситуации доля России в общемировом количестве утечек за год снизилась с 10,8% до 5,7%. По мнению аналитиков, это говорит о принятии эффективных мер противодействия внешним киберугрозам в свете сложной геополитической обстановки.

Руководитель направления аналитики и спецпроектов экспертно-аналитического центра ГК «InfoWatch» Андрей Арсентьев указывает на интенсификацию атак и активное вовлечение в них киберпреступников, которые действуют в первую очередь исходя из политических мотивов, атакуя государственные организации и коммерческие компании для нанесения им максимального ущерба [6].

Статистические данные подчеркивают критичность ситуации: средняя стоимость утечки данных достигла 4,45 миллиона долларов, а количество атак на веб-приложения выросло на 27%. Эти цифры свидетельствуют о том, что существующие механизмы защиты нуждаются в постоянном анализе и совершенствовании. Организациям необходимо не только внедрять современные меры безопасности, но и непрерывно адаптировать их к постоянно меняющимся угрозам.

В условиях современной цифровой экономики и растущей угрозы кибератак, выбор подходящих средств криптографической защиты информации становится критически важным для предприятий. Однако процесс выбора средств криптографической защиты информации (далее – СКЗИ) из полного реестра сертифицированных ФСБ представляет собой сложную задачу даже для специалистов в области информационной безопасности. Это связано с несколькими ключевыми факторами:

— реестр сертифицированных СКЗИ включает в себя множество различных решений, каждое из которых имеет свои уникальные характеристики и области применения. Анализ всех доступных вариантов вручную требует значительных временных затрат и высокой квалификации;

— каждое предприятие имеет уникальные требования к защите информации, которые зависят от множества факторов, таких как тип данных, уровень конфиденциальности, архитектура информационных систем и т.д. Специалисты ИБ должны учитывать все эти аспекты при выборе СКЗИ, что усложняет процесс;

— реестр СКЗИ ФСБ постоянно обновляется, и новые решения могут появляться регулярно. Специалисты ИБ должны постоянно отслеживать эти изменения, чтобы выбирать наиболее актуальные и эффективные средства защиты;

— даже опытные специалисты могут допускать ошибки при анализе большого объема данных при выборе СКЗИ. Это может привести к неправильному выбору средств защиты, что, в свою очередь, может снизить уровень безопасности информационных систем предприятия [1-5].

Таким образом, существует необходимость в разработке программного средства, которое автоматизирует процесс выбора СКЗИ на основе, предоставленных специалистами ИБ данных об организации. Такое ПО должно быть способно быстро анализировать большой объем данных из реестра ФСБ, учитывать уникальные требования и условия каждого предприятия и минимизировать человеческий фактор, снижая вероятность ошибок при выборе СКЗИ.

На рисунке 2 представлена схема алгоритма программного средства поддержки принятия решения по выбору СКЗИ

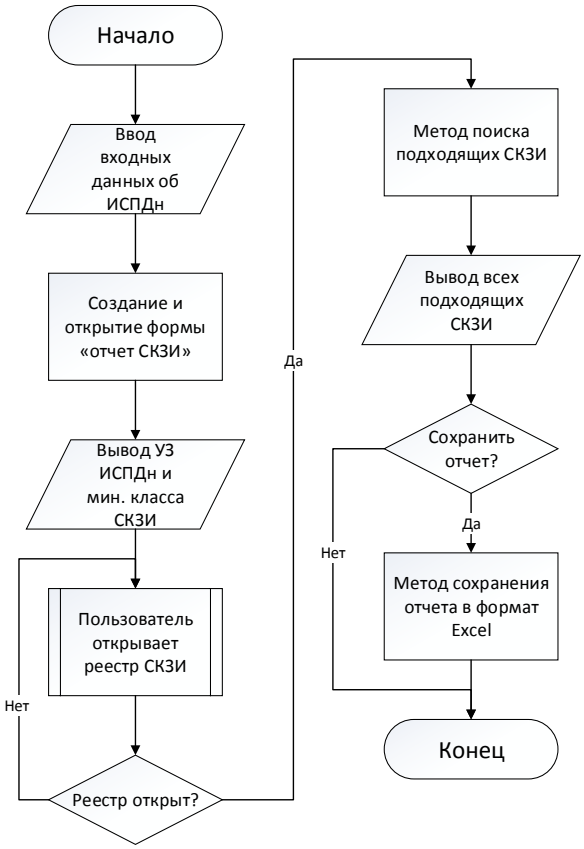


Рисунок 2 – Схема алгоритма принятия решения по выбору средств криптографической защиты

Реестр сертифицированных СКЗИ включает в себя 280 страниц, что делает ручной перебор нецелесообразным и трудоемким процессом. Однако, благодаря применению данного программного средства процесс принятия

решения по выбору СКЗИ может быть автоматизирован и соответствовать требованиями к защите информации в информационных системах персональных данных (далее – ИСПДн), при этом время, необходимое для поиска нужного СКЗИ, значительно сократится, что позволит существенно повысить эффективность работы.

Программное средство разработано в соответствии с требованиями приказа ФСТЭК №21, приказ ФСТЭК №17, постановления Правительства №1119, приказа ФСБ России №378.

На рисунке 3 изображена начальная форма программы.

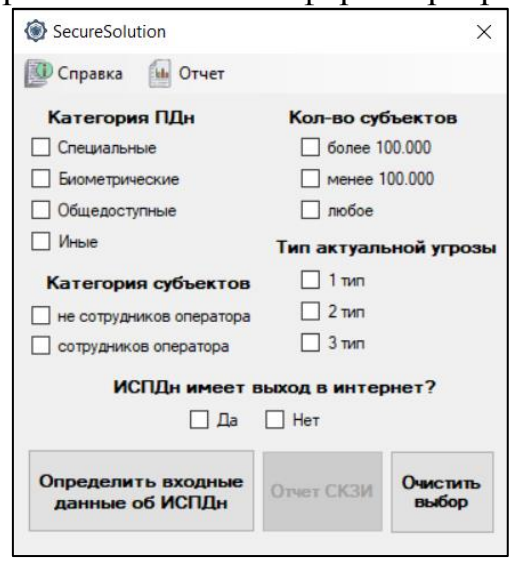


Рисунок 3 – Начальное окно программы

После выбора уровня защищенности ИСПДН становится доступным следующий функционал: «Отчет СКЗИ», «Сокращения», «Руководящие документы» и «Теория» (рисунок 4).

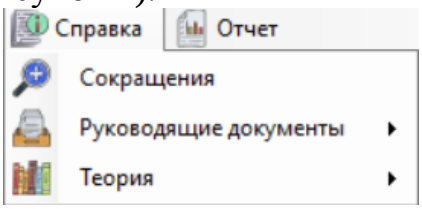


Рисунок 4 – Выпадающий список «Справка»

Раздел «Теория» включает теоретические сведения: «Категории ПДн», «Категории субъектов ПДн», «Количество субъектов ПДн», «Типы актуальных угроз ПДн», «ССОП для ИСПДн» и «Классификация СКЗИ» [7]. На рисунке 5 показан данный выпадающий список.

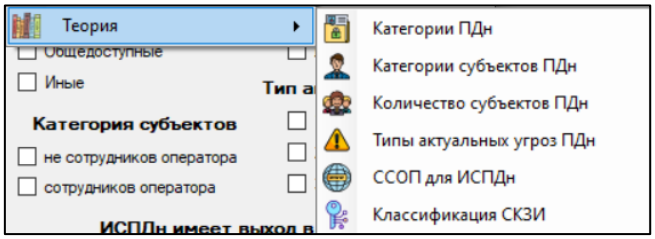


Рисунок 5 – Выпадающий список «Теория»

Отчет СКЗИ включает две таблицы: таблица «Определение минимального класса СКЗИ», которая заполняется автоматически по данным из начальной формы, и таблица «Актуальные СКЗИ определенного класса», которая заполнится после загрузки актуального реестра СКЗИ. На рисунке 6 представлена окно «Отчет СКЗИ».

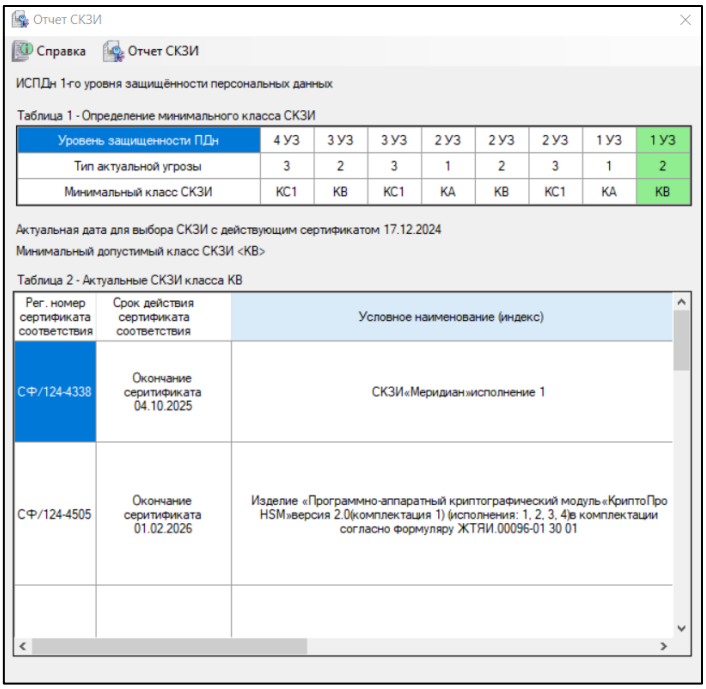


Рисунок 6 – Окно «Отчет СКЗИ» с заполненной таблицей 2

Таблица 2 заполняется в соответствии с минимальным классом СКЗИ, при этом также учитывается актуальная дата на сегодняшний день.

Сформированный отчет можно экспортировать в Excel. На рисунке 7 показан сохранный отчет.

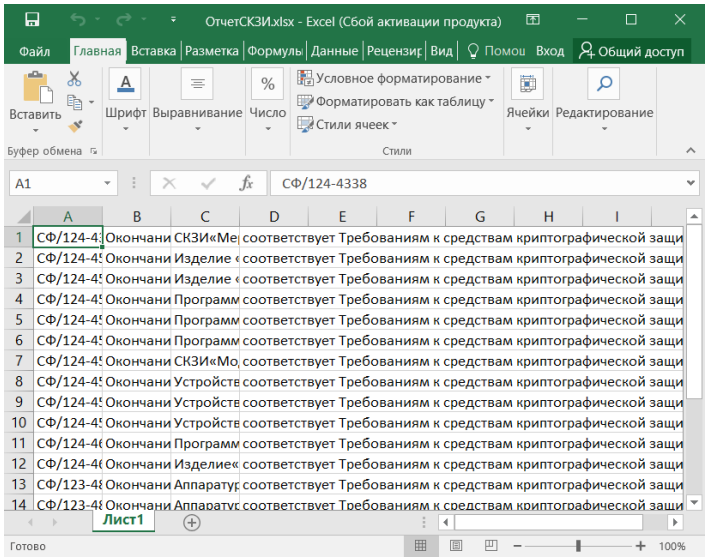


Рисунок 12 – Файл Excel с выбранными СКЗИ

Разработанное программное средство позволяет проводить обоснованный выбор СКЗИ, учитывая все критерии оценки, и минимизирует риски нарушения

безопасности ИСПДн в соответствии с требованиями законодательства РФ с области информационной безопасности. Применение разработанного программного средства позволит специалистам ИБ значительно сократить время на выбор СКЗИ, повысить эффективность и точность этого процесса, а также улучшить общую безопасность информационных систем предприятия.

Список литературы

1. Афанасьева, Д. В. Средства криптографической защиты информации / Д. В. Афанасьева, А. А. Абидарова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2019. – № 3. – С. 67-71.

2. Волостных, В. А. Организация защиты конфиденциальной информации на предприятии средствами криптографической защиты / В.А. Волостных, П. А. Воробьев, В. А. Задбоев // Перспективы безопасности-2024: Сборник материалов II научно-технической конференции, посвященной информационной безопасности, Санкт-Петербург, 19–20 июня 2024 года. – Санкт-Петербург: ООО "Специальный Технологический Центр", 2024. – С. 9-13.

3. Данилова, О. Т. Разработка автоматизированной системы принятия решений об оптимальном размещении элементов системы контроля и управления доступом / О. Т. Данилова, З. В. Семенова // Динамика систем, механизмов и машин. – 2016. – № 4. – С. 242-246.

4. Джумалиева, Е. Р. Криптографические методы и средства защиты данных на предприятии / Е. Р. Джумалиева // Экономика, наука, образование: пути устойчивого развития: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, Дербент, 21 сентября 2023 года. – Дербент: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 44-48.

5. Запечников, С. В. Модельное представление ключевых систем средств криптографической защиты информации / С. В. Запечников // Безопасность информационных технологий. – 2008. – Т. 15, № 4. – С. 84-92.

6. Утечки данных в России [Электронный ресурс]: Tadviser Государство. Бизнес. Технологии. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A3%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%BA%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B81 – 24.01.2025.

7. Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных [Электронный ресурс]: Приказ ФСТЭК России от 18.02.2013 № 21. Режим доступа: https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21 – 24.01.2025.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОПОТОЧНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ ЖУРНАЛОВ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ

Саар Ф.Н.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В век информационных технологий большую роль в развитии множества информационных систем играют компьютерные сети, которые позволяют всем системам, а также пользователям взаимодействовать с данными в интернете. При разработке, а также во время работы информационных систем есть риски столкнуться с множеством ошибок, проблем и недочетов со стороны серверной части, поэтому автоматически создаются журналы сетевых сервисов, в которые отправляются отчеты о работе, различные данные содержащие ошибки, уведомления, активность пользователей, информацию о сетевом трафике.

Журналы сетевых сервисов, также известные как логи, являются важным инструментом при разработке крупных информационных систем, позволяя мониторить и анализировать работу сети. В логи записывается информация о событиях, происходящих на сервере или в сети, тем самым позволяя упростить администрирование и возобновление стабильной работы сети. Анализ логов позволяет выявлять аномалии, обнаруживать различные угрозы безопасности, а также оптимизировать и своевременно обновлять систему, для большей надежности и производительности. Однако, для большей эффективности работы журналов сетевых сервисов необходимо правильно настроить их сбор, хранение и анализ [1].

Так же для большей эффективности может помочь такой аспект как многопоточность. Это свойство платформы позволяет разбивать один процесс на несколько рабочих потоков, которые исполняются «параллельно», то есть без предписанного порядка во времени. Учитывая то, что логи бывают разного типа, то разбиение процесса на несколько параллельных потоков позволит «выиграть» лишнее время при обработке данных логов, а также учитывается обработка отдельного потока, что позволяет вести журнал без прерывания работы приложения.

Одной из самых популярных систем анализа журналов сетевых сервисов является ELK Stack. Эта система сокращение от трех проектов с открытым исходным кодом: Elasticsearch, Logstash и Kibana. Эти системы сочетают в себе функции базы данных, поисковой и аналитической системы, конвейера обработки данных на стороне сервера, визуализации с помощью диаграмм и графиков Elasticsearch [1]. Стоит отметить, что проект ELK Stack является трудно настраиваемым и зачастую используется для информационной безопасности систем. Среда приложения не предполагает обработку логов обычных информационных систем и их аналитики.

Таким образом, актуальность работы заключается в разработке многопоточной системы, которая позволит автоматизировать процесс сбора и анализа журналов сетевых сервисов различных информационных систем.

Целью проектируемой информационной системы является сбор и анализ журналов различных сетевых сервисов, которые можно визуализировать, что поможет выявлять аномалии и незащищенные участки систем, сократить время разработки программных продуктов и уменьшить возможные затраты на устранение неконтролируемых ошибок.

Рассмотрим задачи, которые будут выполняться в информационной системе:

1) сбор и хранение журналов с различных сетевых сервисов;

2) предоставление пользователю глубокого поиска в журналах;

3) анализирование выбранных пользователем логов;

4) фильтрация, агрегация и сортировка проанализированных логов;

5) визуализация в виде графиков, таблиц, дашбордов или диаграмм проанализированных данных из журналов;

Для того, чтобы эффективно выполнялись поставленные задачи информационная система разделена на подсистемы, взаимодействующие между собой, для обеспечения полной функциональности приложения. Разделение на подсистемы позволяет упростить сложность системы, разбив ее на более мелкие и управляемы компоненты.

Подсистема клиент реализует в себе взаимодействие пользователя с подсистемой сервер, куда он может отправлять запросы на сбор и анализ данных журналов из своих сетевых сервисов, а также получать ответы в виде визуализированных наборов данных логов с выбранными критериями.

Подсистема сервер реализует в себе взаимодействие системы с базой данных, а также с клиентской частью. Здесь происходит сбор данных журналов сетевых сервисов, которые предоставляет пользователь с помощью запросов из клиентской подсистемы, а также анализ данных логов. Подсистема сохраняет все получаемые и проанализированные возвращаемые логи через запросы в подсистему базы данных, а также предоставляет данные для узла визуализации проанализированных логов на подсистему клиента.

Подсистема база данных является системой хранения данных журналов сетевых сервисов на протяжении всего времени эксплуатации приложения пользователям. По запросам из подсистемы сервера может передавать, сохранять, обновлять и удалять имеющиеся данные.

Узлами выбранных подсистем являются:

1. Сбор данных журналов сетевых сервисов является узлом серверной подсистемы, отвечающий за сбор данных со всех запрошенных пользователем источников, а также за взаимодействие передачи данных между подсистемой базой данных и подсистемой сервера.

2. Анализ логов является узлом подсистемы сервер, где происходит анализ поступающих данных логов с помощью определенных алгоритмов и

последующим возвратом проанализированных данных на узел сбора данных журналов.

3. Визуализация журналов сетевых сервисов является узлом подсистемы клиента, отвечающий за визуализацию запросов пользователя, которые возвращаются в виде графиков, таблиц, диаграмм и дашбордов проанализированных логов, полученных от узла сбора данных логов;

4. Узел аутентификации пользователя отвечает за безопасность и конфиденциальность отправляемых пользователем данных и запросов на подсистему сервера.

5. Взаимодействие с данными – узел подсистемы базы данных, который позволяет взаимодействовать с данными выполняя функции сохранения, обновления, удаления и передачи данных в подсистему сервера.

Более точного понимания взаимодействия подсистем и узлов друг с другом можно достигнуть, спроектировав систему с помощью графического программного средства. Представим результат проектирования структурной модели многопоточной системы сбора и анализа данных журналов сетевых сервисов на рисунке 1.

Рисунок 1 – Структурная модель многопоточной системы для сбора и анализа данных журналов сетевых сервисов

Как видно из рисунка подсистема клиент взаимодействует с подсистемой сервер через протокол HTTPS, благодаря этим протоколам передаются данные журналов сетевых сервисов из узла сбора логов, который с помощью определенных SQL-запросов получает данные из подсистемы базы данных. Также данные логов пользователя поступают в узел сбора логов подсистемы

сервера через доставщика логов, после чего попадают в подсистему базы данных. Узел анализа логов получает данные журналов сетевых сервисов через узел сбора логов, после чего производит анализ и возвращает обратно на узел сбора логов. Проанализированные данные журналов поступают в подсистему клиент на узел визуализации логов, где пользователь, прошедший авторизацию в узле аутентификации пользователя, сможет получить визуализированные данные журналов сетевых сервисов, которые он отправлял через доставщика логов.

В системе обслуживаются такие запросы пользователя как: запрос на сбор журналов; запрос на поиск данных журналов; запрос на фильтрацию, агрегацию и сортировку выбранных логов; запрос на анализ выбранных логов; запрос на визуализацию определенных данных журналов сетевых сервисов.

Таким образом, структурная модель спроектированной системы удовлетворяет всем необходимым запросам пользователя и готова к последующей разработке.

Список литературы

1 Балашов, Н.А. Применение стека технологий ELK для сбора и анализа системных журналов событий [Электронный ресурс] / Н.А. Балашов, М.В. Балашова, С.Р. Книгин, Н.А. Кутовский // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – Т. 17. – №1. – С. 61-68. – Режим доступа: http://sitito.cs.msu.ru/index.php/SITITO/article/view/731. – 05.01.2024.

2 Alaca, Y. Anomaly Detection in Cyber Security with Graph-Based LSTM in Log Analysis [Электронный ресурс] / Y. Alaca, Y. Celik, S.G. Id // Chaos Theory and Applications. – 2023. – Vol. 5. – № 3. – pp. 188-197. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/374870172_Anomaly_Detection_in_Cyber_Security_with_Graph-Based_LSTM_in_Log_Analysis. – 05.01.2025.

АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЙ TDD, BDD и TLD ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Санкова Н.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В большинстве компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения, тестирование является неотъемлемой частью процесса разработки. Тестирование программного обеспечения – это процесс в рамках жизненного цикла разработки программного обеспечения, который оценивает качество компонента или системы, а также связанных с ними рабочих продуктов. Цели тестирования могут варьироваться в зависимости от контекста, который включает тестируемый рабочий продукт, уровень тестирования, риски, применяемый жизненный цикл разработки программного обеспечения (SDLC), а также факторы, связанные с бизнес-контекстом, например, корпоративная структура, условия конкуренции или время выхода на рынок [4].

Пропущенные ошибки в программном продукте могут привести к различным негативным последствиям: снижению производительности системы, негативному опыту пользователей, а также потере профессиональной репутации компании. Тестирование снижает риск ненадлежащего качества программного обеспечения. Улучшением эффективности и надежности тестирования является внедрение процесса автоматизации тестирования. Автоматизация позволяет выполнять тесты быстрее, что сокращает время, необходимое для тестирования. Это особенно важно в современных методологиях разработки, таких как Agile. Автоматизация делает возможным быстрое повторение тестов на разных этапах разработки, что помогает обнаруживать ошибки, которые могли бы остаться незамеченными при однократном тестировании. Автоматизация тестирования представляет собой перспективный инструмент, позволяющий улучшить качество программного обеспечения, сократить время вывода на рынок и увеличить рентабельность разработки [1].

Тестирование является частью процесса разработки внутри определенной компании, поэтому при выборе способа проведения тестирования учитываются различные факторы: предметная область разрабатываемого программного продукта; инструменты, используемые при разработке; ограничения, накладываемые на разработку проекта по времени, ресурсам и объему; технические факторы и др. К техническим факторам относятся тип программного обеспечения, архитектура продукта, используемая технология и т.д [4]. Таким образом, виды тестирования зависят также и от архитектуры программных систем.

Методология разработки программного обеспечения представляет собой набор принципов, правил и практик, которые регулируют процесс создания программных продуктов.

На сегодняшний день существуют различные методологии разработки программного обеспечения. Были рассмотрены следующие методологии: TDD (Test-Driven Development), BDD (Behavior-Driven Development) и TLD (Test Last Development). Каждая из них предлагает разные подходы к тестированию и разработке и имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Был проведен сравнительный анализ данных методологий. Были изучены основные принципы, подходы к тестированию, преимущества и недостатки.

TDD – сокращение от «Test Driven Development», что в переводе обозначает «разработка, основанная на тестировании». Это методология разработки ПО, которая основывается на повторении коротких циклов разработки: изначально пишется тест, покрывающий желаемое изменение, затем пишется программный код, который реализует желаемое поведение системы и позволит пройти написанный тест. Затем проводится рефакторинг написанного кода с постоянной проверкой прохождения тестов [2]. Тесты создаются на этапе аналитики, поэтому в разработке тестовых сценариев могут участвовать аналитики и разработчики.

TLD (Test Last Development) – это методология разработки программного обеспечения, при которой тесты создаются после завершения разработки соответствующих модулей или функций. Разработка начинается с написания кода, а тестирование выполняется только после того, как функциональность реализована. К недостатку такого подхода можно отнести возможность пропуска ошибок на начальном этапе разработки, что в последствии может привести к увеличению затрат на их исправление. Таким образом, методология TLD может привести к более высокому уровню технического долга и затруднениям в обеспечении качества, что делает её менее предпочтительной по сравнению с более современными подходами, такими как тестирование на ранних этапах разработки (TDD или BDD).

BDD (Behaviour Driven Development – «Разработка через поведение») – гибкая методология, тесно связанная с TDD. Оба подхода предполагают написание документации и тестов до старта этапа разработки. А различие вот в чем: в BDD для описания тестов требуется использование естественного языка, понятного каждому участнику проекта, чтобы, фактически, объединить постановку задачи, тесты и документацию воедино [3]. Из-за некоторого методологического сходства TDD (Test Driven Development) и BDD (Behaviour Driven Development) часто путают даже профессионалы. Концепции обоих подходов похожи, сначала идут тесты и только потом начинается разработка, но предназначение у них совершенно разное. TDD – это больше о программировании и тестировании на уровне технической реализации продукта, когда тесты создают сами разработчики. **BDD предполагает описание тестировщиком или аналитиком пользовательских сценариев на естественном языке [2].** В BDD к тестам на любом этапе может подключиться

любой участник команды, например, аналитик, разработчик и тестировщик, так как тесты понятны всем участникам процесса. Одним из недостатков BDD является привлечение специалистов тестирования уже на этапе проработки требований, тем самым затрачивается время тестировщика на этапе проработки требований.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ рассматриваемых методологий.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методологий разработки

Критерий сравнения	Наименование методологии		
	TDD	TLD	BDD
Подход к тестированию	Написание тестов до написания кода	Написание тестов после написания кода	Написание тестов на естественном языке
Вовлечение участников процесса разработки в написание сценариев	Аналитик, разработчик	Разработчик, тестировщик	Аналитик, разработчик, тестировщик
Преимущества	Хорошее покрытие тестами	Не требуется писать тесты перед написанием кода	Улучшение понимания требований
Недостатки	Возможный процесс замедления разработки	Риски пропустить ошибки на начальных этапах разработки	Увеличение времени работы тестировщика на этапе проработки требований

По результатам анализа методологий TDD (Test Driven Development), TLD (Test Last Development) и BDD (Behaviour Driven Development) можно сделать вывод, что каждая методология имеет свои преимущества, и выбор зависит от специфики тестируемого проекта, уровня вовлеченности заинтересованных сторон и других факторов.

Список литературы

1 Масалимов, Т.Р. Анализ экономической эффективности внедрения автоматизированного тестирования при разработке программного обеспечения / Т.Р. Масалимов, С.Ф. Сайфуллина // Стратегии бизнеса. – 2023. – Т. 11. – №. 3. – С. 68-76.

2 Переверза, Д. TDDx2, BDD, DDD, FDD, MDD и PDD, или все, что вы

хотите узнать о Driven Development [Электронный ресурс] / Д. Переверза // Хабр – коллективный блог. – Habr, 2006-2024. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/459620/ – 05.12.2024.

3 Сунагатов, И. Опыт использования BDD в разработке программного обеспечения [Электронный ресурс] / И. Сунагатов // Хабр – коллективный блог. – Habr, 2006-2024. – Режим доступа: https://habr.com/ru/companies/haulmont/articles/459134/ – 08.12.2024.

4 Cerquozzi, R. Программа обучения Базового уровня v4.0 [Электронный ресурс] / W. Decoutere, K. Dussa-Zieger, J.-F. Riverin, A. Hryszko, M. Klonk, M. Pilaeten, M. Posthuma, S. Reid, E. Riou du Cosquer, A. Roman, L. Stapp, S. Ulrich, E. Zakaria // Брюссель: International software testing qualifications board (ISTQB). – 2023 – V. 4 – Pp. 15. – Режим доступа: https://www.rstqb.org/ru/istqb-downloads.html – 10.10.2024.

YARA-ПРАВИЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Сарайкин А.И., канд. техн. наук, Беляев Р.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С течением времени растет сложность кибератак, а также их число. Целью атак могут являться как устройства персонального использования, так и корпоративные сети. Многие из этих атак основываются на вирусном программном обеспечении (ПО). Для уменьшения количества инцидентов, связанных с атаками вирусного ПО, необходимо разрабатывать современные методы обнаружения программ такого типа.

По данным «Лаборатории Касперского» (Российской организации, занимающейся разработкой антивирусного ПО), наблюдается тенденция увеличения количества вредоносного ПО. На рисунке 1 представлена краткая сравнительная статистика, демонстрирующая тенденцию роста количества вредоносного ПО [1].

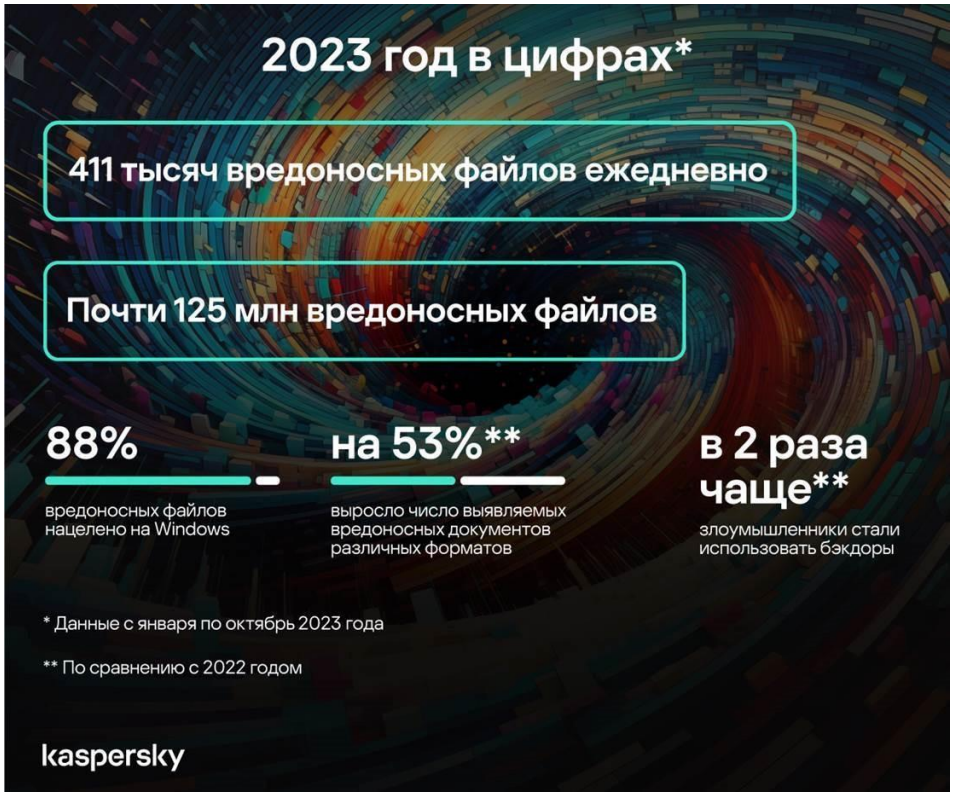


Рисунок 1 – Сравнительная статистика, демонстрирующая тенденцию роста количества вредоносного ПО

На данный момент существует большое количество средств обнаружения вредоносного ПО, в таблице 1 представлен сравнительный анализ таких средств.

Таблица 1 – Сравнительный анализ средств обнаружения вредоносного ПО

Критерий	YARA	Антивирусные сигнатуры	Песочница (sandboxing)	Поведенческий анализ	Машинное обучение
Принцип работы	Поиск сигнатур и строк в статических файлах	Поиск известных сигнатур вирусов	Выполнение кода в изолированной среде	Мониторинг поведения программы в реальном времени	Анализ данных и выявление аномалий
Гибкость настройки	Высокая — возможность создания кастомных правил	Низкая — ориентированы на заранее известные сигнатуры	Средняя — настройка анализа поведения	Средняя — требует корректировки правил анализа	Высокая — обучаемые модели могут адаптироваться
Ложные срабатывания	Возможны при некачественных правилах	Возможны при устаревших сигнатурах	Низкие, но возможны при сложном вредоносном ПО	Средние — требуется калибровка	Низкие при качественной модели
Обход обнаружения	Возможен многими способами	Высокий риск при изменении сигнатуры	Трудно обойти, если вредоносное ПО исполняется	Можно обойти при эмуляции нормального поведения	Сложно обойти при постоянной обучаемости модели
Ресурсоемкость	Низкая при небольших объемах данных	Средняя — зависит от объема файлов для анализа	Высокая — требует вычислительных ресурсов для изоляции	Высокая — требует мониторинга системы	Очень высокая - требуется мощность для анализа данных и обучения моделей

Исходя из таблицы можно сказать, что yara является довольно хорошим средством обнаружения.

Yara дает возможность писать правила, которые ищут не саму программу, а ее признаки, такие как строковые последовательности, байтовые паттерны и прочие. Это делает yara-правила универсальным инструментом в области борьбы с вредоносным ПО. Кроме того, одним из ключевых преимуществ таких правил является возможность обнаружения новых вирусов, которых еще

нет в базах данных, это критически важно для обнаружения новых угроз, например использующих уязвимости нулевого дня.

Yara-правило состоит из трех основных частей – заголовка, в котором указано название правила, а также вспомогательная информация (например имя автора, дата создания, описание правила), строк – ключевого компонента. Строки могут быть как текстового, так и бинарного формата, сами строки из себя представляют данные, которые должны быть найдены в файле. Например, если был выявлен сайт, с которого проходит подгрузка/обновление вируса, в правиле можно указать URL адрес или IP, таким образом, при анализе файлов, любое упоминание прописанного URL или IP будет детектироваться и предупреждать пользователя о возможной угрозе. Третья часть – логические правила. В ней определяются условия срабатывания (идентификации). Например, разработчик указал 4 косвенных параметра вируса, каждый из которых по отдельности может встречаться не только в вирусе. Тогда для идентификации вируса, применяют условия, чтобы обнаружение происходило только тогда, когда будут соответствовать два параметра или наоборот, обнаружение может быть вызвано каким-то критическим признаком [2, 3].

На рисунке 2 представлен пример кода для обнаружение вирусного ПО «Mimikatz» [4].

```
rule mimikatz_sekurlsa_updated {
    meta:
        version = "2.0"
    strings:
        $s1 = { 33 DB 8B C3 48 83 C4 20 5B C3 }
        $s2 = { 83 64 24 30 00 44 8B ?? ?? 48 8B 0D }
        $s3 = { ?? 64 24 30 00 44 8B 4D ?? 48 8B 0D }
        $s4 = { 84 C0 74 44 6A 08 ?? }
        $s5 = { 8B F0 3B F3 7C 2C 6A ?? 6A 10 68 }
        $s6 = { 8B ?? 85 F6 78 2A 6A 02 6A 10 ?? }
    condition:
        4 of them
}

rule mimikatz_decryptkeysign_updated {
    meta:
        version = "2.0"
    strings:
        $s1 = { F6 C2 07 0F 85 ?? ?? ?? ?? }
        $s2 = { F6 C2 07 0F 85 ?? ?? 01 00 }
        $s3 = { 4C 8B CB 48 89 ?? 24 30 }
        $s4 = { 4C 89 1B 48 89 43 08 49 89 ?? ?? 48 8D }
    condition:
        2 of them
}
```

Рисунок 2 – Пример кода для обнаружение вирусного ПО «Mimikatz»

Пример представляет собой доработанное правило для обнаружения вирусного ПО «Mimikatz», работающего с паролями, ранее это ПО использовало широкое распространение.

Благодаря своей практичности yara-правила используются как для анализа отдельных файлов, так и систем, а некоторые оптимизированные правила способны анализировать оперативную память. Правила могут быть интегрированы в системы обнаружения с целью обнаружения нового

вредоносного ПО, которого еще нет в их базах данных. Также правила часто используют для исследования новых угроз, чего не могут сделать простые алгоритмы обнаружения вредоносного ПО.

Недостатки.

Исходя из того, что правила ограничены статистическим анализом, злоумышленник может использовать разные алгоритмы обхода, сводящие производительность правил к нулю [5 - 8].

На рисунке 3 представлены основные методы обхода yara-правил.

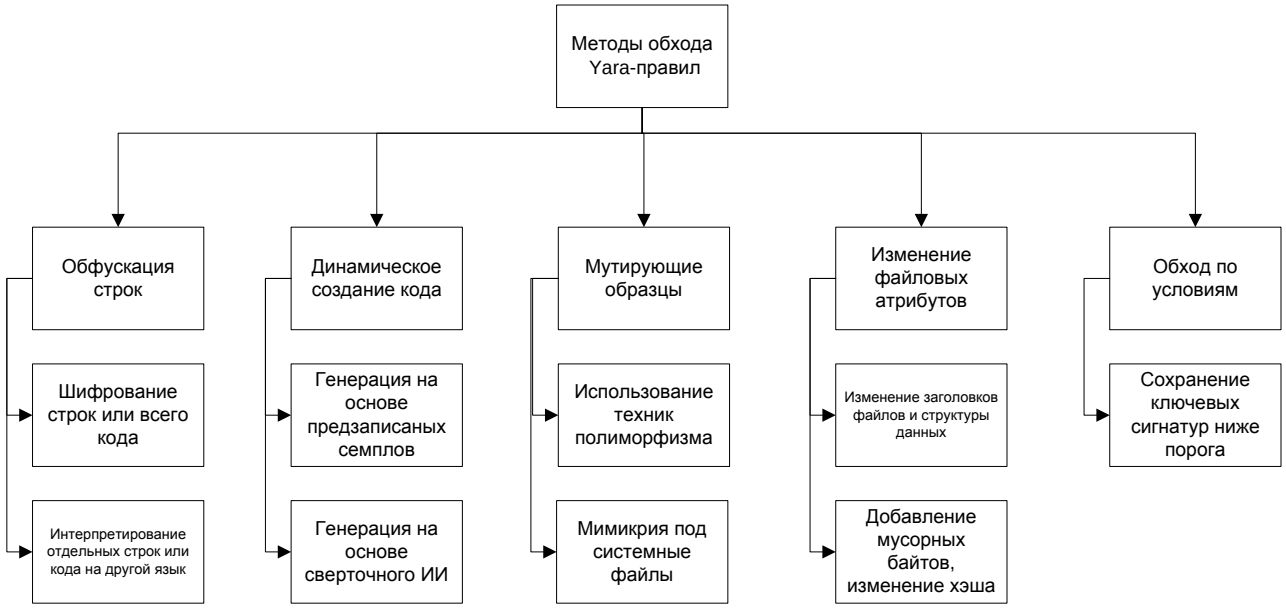


Рисунок 3 – Основные методы обхода yara-правил

Исходя из рисунка 3 видно, что методов обхода довольно много, хотя большинство из них являются довольно ресурсоемкими.

Рассмотрев аспекты работы с yara-правилами, можно сделать вывод, что данный метод обнаружения вредоносного ПО является достаточно действенным по многим критериям, таким как возможность написания правил под ряд параметров и возможность оптимизации правил от ложных срабатываний. Также весомым плюсом использования yara-правил является их малая ресурсоемкость, в совокупности с высокой точностью обнаружения, yara-правила являются эффективным и полезным инструментом обнаружения вирусного ПО.

Список литературы

1. Решения «Лаборатории Касперского» ежедневно находят 411 тысяч вредоносных файлов [Электронный ресурс] // Kaspersky. — URL: https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/chislo-goda-resheniya-laboratorii-kasperskogo-ezhednevno-nahodyat-411-tysyach-vredonosnyh-fajlov (дата обращения: 20.01.2025).

2. Обзор правил YARA: изучение инструмента исследования вредоносного ПО [Электронный ресурс] // Хабр. — URL: https://habr.com/ru/companies/varonis/articles/584618/ (дата обращения: 05.12.2024).

3. Написание правил YARA [Электронный ресурс] // YARA Documentation. — URL: https://yara-documentation-rus.readthedocs.io/en/latest/chapter_2.html (дата обращения: 05.12.2024).

4. Yara-Rules/rules: Repository of yara rules [Электронный ресурс] // GitHub. — URL: https://github.com/Yara-Rules/rules (дата обращения: 05.12.2024).

5. Исследование: какие способы обхода антивирусов используют хакеры [Электронный ресурс] // Хабр. — URL: https://habr.com/ru/companies/pt/articles/551954/ (дата обращения: 05.12.2024).

6. Что такое обфускация вредоносного ПО [Электронный ресурс] // VPN Unlimited. — URL: https://www.vpnunlimited.com/ru/help/cybersecurity/malware-obfuscation (дата обращения: 05.12.2024).

7. Что такое обфускация кода? Как замаскировать свой код, чтобы его защитить [Электронный ресурс] // Merionet Wiki. — URL: https://wiki.merionet.ru/articles/cto-takoe-obfuskaciia-koda-kak-zamaskirovat-svoi-kod-ctoby-ego-zashhitit (дата обращения: 05.12.2024).

8. Технологии защиты вредоносных программ [Электронный ресурс] // ITSec.Ru. — URL: https://lib.itsec.ru/articles2/Oborandteh/tehnologii_zashiti_vredonosnih_programm (дата обращения: 05.12.2024).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ О ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСКОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Сарайкин А.И., канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Быстрое развитие информационных технологий приводит к созданию огромных объемов данных из разнообразных источников, включая социальные сети, медицинские и научные исследования, производственные процессы и многих других. Разные организации, отрасли и даже отдельные люди сталкиваются с вызовом эффективного хранения этой информации. По прогнозам экспертов мировой объем данных в 2025 году достигнет 175 ЗБ [1]. На рисунке 1 представлена диаграмма, отображающая объём генерации данных в мире по годам и прогноз его увеличения [2].

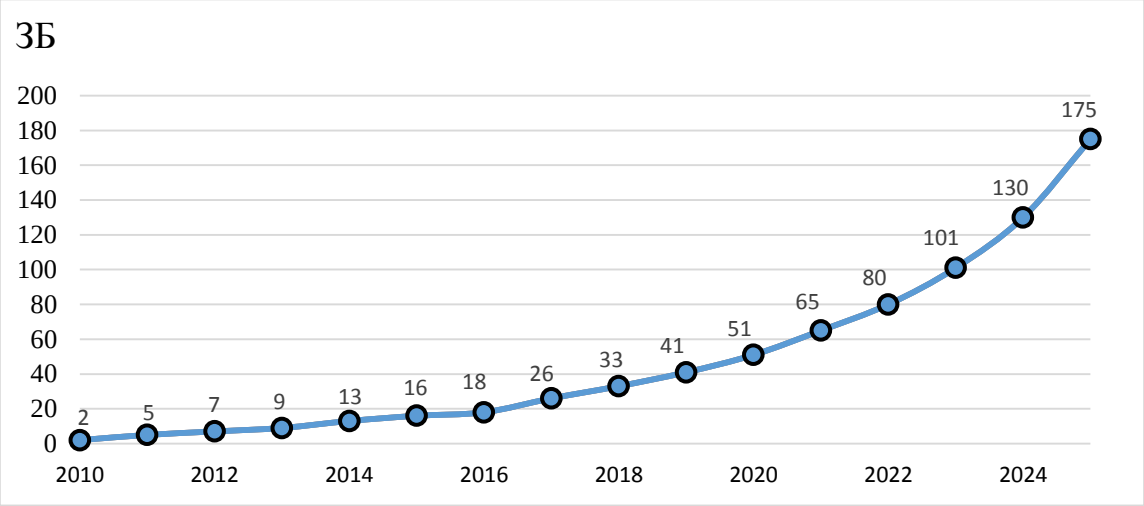


Рисунок 1 - Диаграмма, отображающая объём генерации данных в мире по годам и прогноз его увеличения

При этом не все хранимые и обрабатываемые данные нуждаются в высокопроизводительных решениях. Вплоть до 80-90% данных остаются практически невостребованными с момента их создания [3].

Проблеме исследования и разработки методов и средств анализа дискового пространства уделено большое внимание. Среди работ по данной тематике следует отметить разработки учёных и инженеров: Эйндховенского технологического университета (Eindhoven University of Technology) с продуктом «SequoiaView» (Нидерланды) [4], Ben Shneiderman из университета Мэриленд (США), реализовавшего макет для визуализации данных – «Древовидную карту» [5]; Bernhard Seifert и Oliver Schneider с продуктом «WinDirStat» (Германия) [6]; Brian Oraas с продуктом «Folder Size» (Канада) [7]; Elias Fotinis с продукт «Overdisk» (Греция) [8].

Значительных успехов достигли также компании: «Clockwork Engine» с продуктом «Spyglass» [9]; «Disk Space Fan Team» с продуктом «Disk Space Fan» [10]; «JAM Software» с продуктами «TreeSize» и «SpaceObServer» (Германия) [11]; «Michael Thummerer Software Design» с продуктами «AllDup» и «GetFolderSize» (Германия) [12]; «SplashSoft» с продуктом «RidNacs» (Германия) [13]; «Piriform Software Ltd» с продуктом «CCleaner» (Великобритания) [14]; «Uderzo Software» с продуктом «SpaceSniffer» (Италия) [15].

Также стоит отметить, что существуют средства и способы оценки деградации устройств хранения и обеспечения сохранности наиболее важных данных. Принцип их работы основывается на сканировании устройства хранения, формировании карты расположения данных и определение их ценности для пользователя, а также возможности резервного копирования.

На рисунке 2 представлены главные формы наиболее распространённых программ: а) «TreeSize» от компании «JAM Software»; б) «CCleaner» от компании «Piriform Software Ltd»; в) «WinDirStat» от разработчиков Bernhard Seifert и Oliver Schneider; г) «SpaceSniffer» от компании «Uderzo Software».

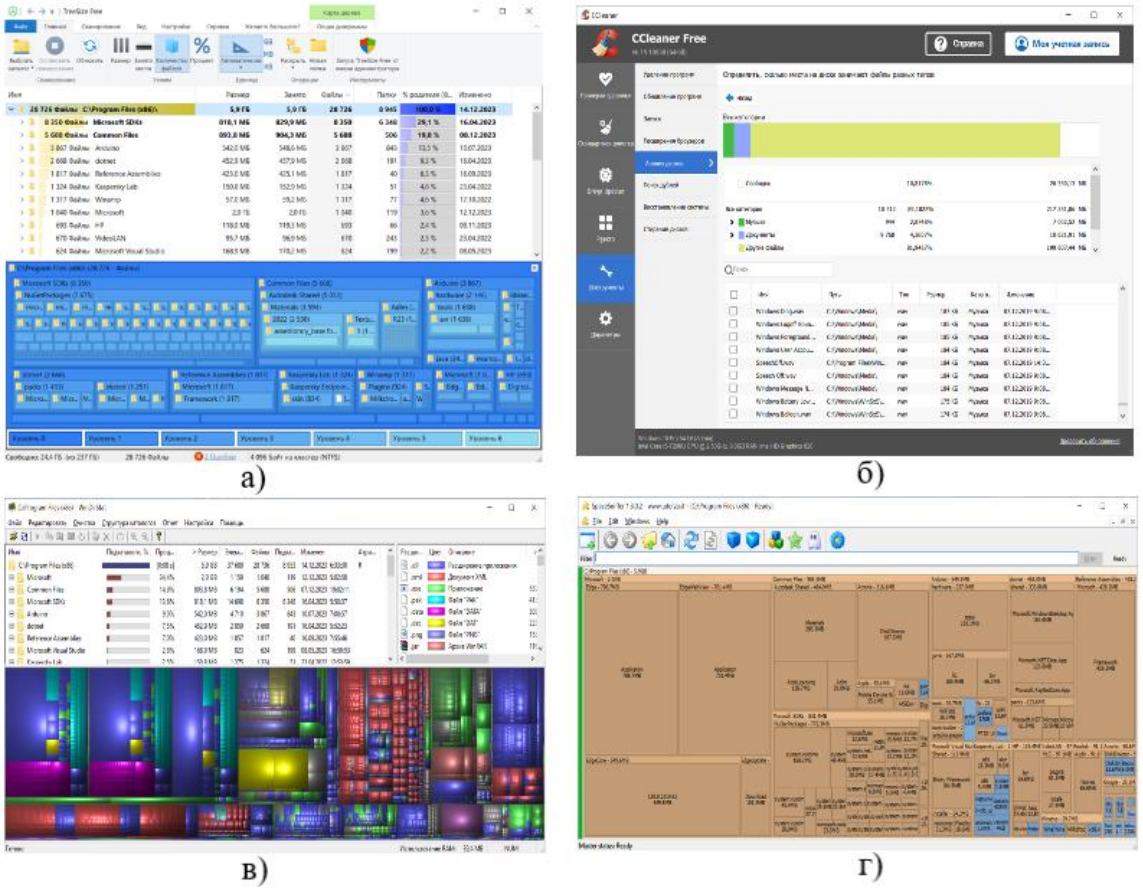


Рисунок 2 - Главные формы наиболее распространённых программ: а) «TreeSize» от компании «JAM Software»; б) «CCleaner» от компании «Piriform Software Ltd»; в) «WinDirStat» от разработчиков Bernhard Seifert и Oliver Schneider; г) «SpaceSniffer» от компании «Uderzo Software»

В ходе сравнительного анализа были выделены основные отличительные особенности программного обеспечения, а также произведено исследование на скорость сканирования данных различных форматов, объёмом 200 Гб. В качестве базовой станции для исследования использовался персональный компьютер марки Dell, модель - P62f. Результаты исследования приведены в таблице 1 [16].

Таблица 1 - Основные характеристики наиболее распространённых программных средств в области анализа дискового пространства

Наименование	TreeSize	WinDirStat	CCleaner	SpaceSniffer
Интерфейс				
Список каталогов	+	+	+	-
Древовидная карта	+	+	-	+
Сортировка файлов в списке каталогов				
По дате	+	+	+	-
По формату	-	-	+	-
По размеру	-	-	+	-
Наличие фильтров				
По дате	-	-	-	-
По имени файла/каталога	+	-	+	-
По формату	-	-	+	-
Поиск повторяющихся файлов	-	-	+	-
Работа с файлами				
Копирование	+	-	-	+
Перемещение	-	-	-	-
Удаление	+	+	+	+
Архивирование	-	-	-	-
Работа с файлами в сочетание с применением фильтров	+	-	+	-
Работа с файлами по расписанию	-	-	-	-
Поддерживаемые операционные системы				
Windows	+	+	+	+
Linux	-	-	+	-

Android	-	-	+	-
Время сканирования дискового пространства				
Секунды	7,23	90,38	48,41	50,29
Прочие характеристики				
Portable версия	+	-	+	+
Возможность формирования отчётов	-	+	-	-
Последнее обновление программы менее 5 лет назад	+	-	+	-

Сканирование дискового пространства осуществлялось над одними и теми же данными. Алгоритмы, используемые при сканировании не представлены в открытом доступе. Однако из таблицы 1 видно, что время сканирования у программного средства «TreeSize» намного меньше, чем у других, при этом объём анализируемых файлов у программы в результате сканирования отличался.

Под работой с файлами по расписанию понимаются отложенные действия к файлам или каталогам, заданные пользователем по определённому фильтру. Например, не используемые файлы, более трёх лет. По прошествию указанного срока программа выдаёт уведомление пользователю на действие с файлом/каталогом (перемещение/удаление/архивирование).

По мнению автора, дальнейшая перспектива развития средств для сбора и анализа данных о хранении информации и использование ёмкости дискового пространства заключается в:

- возможности постановки задач при работе с файлами по расписанию (перемещение, удаление, архивирование);
- возможности использования облачных технологий при критериальной замене идентичных данных;
- оптимизации выбранного хранилища (сервера данных) исходя из количества пользователей, при использовании распределенной файловой системы HDFS (Hadoop Distributed File System);
- возможности применением нейронных сетей для анализа данных.

Список литературы

1 Официальный сайт Федерального государственного унитарного предприятия «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tass.ru/ekonomika/6209822

2 Официальный сайт издания «Коммерсантъ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/5560587

3 Официальный сайт издания «Российская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2013/03/26/dannie.html

4 Официальный сайт Эйндховенского технологического университета (Нидерланды). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tue.nl/en/

5 Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Maxine Cohen, Steven Jacobs, Niklas Elmqvist, Nicholas Diakopoulos Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Sixth Edition, 20167. – 608 p. – ISBN 978-0-13-438038-4.

6 Официальный сайт разработчиков программного продукта «WinDirStat», с открытым исходным кодом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://windirstat.net

7 Официальный сайт Браяна Ораас, занимающегося разработкой программного продукта «Folder Size». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://foldersize.sourceforge.net

8 Официальный сайт разработанный Элиасом Фотинисом, занимающимся разработкой программного продукта «Overdisk». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://efotinis.neocities.org

9 Официальный сайт компании «Clockwork Engine», занимающийся разработкой программного продукта «Spyglass». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://spyglass.en.download.it

10 Официальный сайт компании «Disk Space Fan Team», занимающийся разработкой программного продукта «Disk Space Fan». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.diskspacefan.com

11 Официальный сайт компании «JAM Software», занимающийся разработкой программного обеспечения в области управления дисковым пространством, почтового сервера и безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://jam-software.com

12 Официальный сайт компании «Michael Thummerer Software Design», занимающийся разработкой программного продукта «AllDup» и «GetFolderSize». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.alldup.de

13 Официальный сайт компании «SplashSoft», занимающийся разработкой программного продукта «RidNacs». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.splashsoft.de

14 Официальный сайт компании «Piriform Software Ltd.», занимающийся разработкой программного продукта «CCleaner». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ccleaner.com

15 Официальный сайт компании «Uderzo Software», занимающийся разработкой программного продукта «SpaceSniffer». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.uderzo.it/main_products/space_sniffer

16 Свид. о рег. прогр. ср-ва № 2021666602 «Программа для расчета достоверности опытных данных» / А.Е. Аринжанов, А.И. Сарайкин; заявитель и обладатель ОГУ. – зарег. 18.10.2021. – 558 Кбайт.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ РОЗНИЧНЫХ КЛИЕНТОВ БАНКА

Семенов А.М., канд. техн. наук, доцент, Мирошникова С.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Банковский сектор играет одну из ключевых ролей в экономике государства, обеспечивая движение денежных масс от государства к его гражданам и преобразование финансовых ресурсов. Выдавая кредитные средства физическим и юридическим лицам, коммерческие банки способствуют развитию экономики страны, стимулируя одновременно спрос и предложение.

Однако кредитование, являясь основным направлением деятельности коммерческих банков, сопровождается значительным риском просрочек и/или неплатежей по выданным кредитам, что впоследствии приводит к финансовым потерям. Данный факт заставляет кредитные организации проводить качественную оценку кредитоспособности потенциальных заемщиков.

Предметная область. На рисунке 1 приведено графическое представление процесса оценки кредитоспособности клиента специалистом банка. Работник в данном случае выступает в качестве лица, принимающего решение, а клиент – инициатором процесса принятия решения.

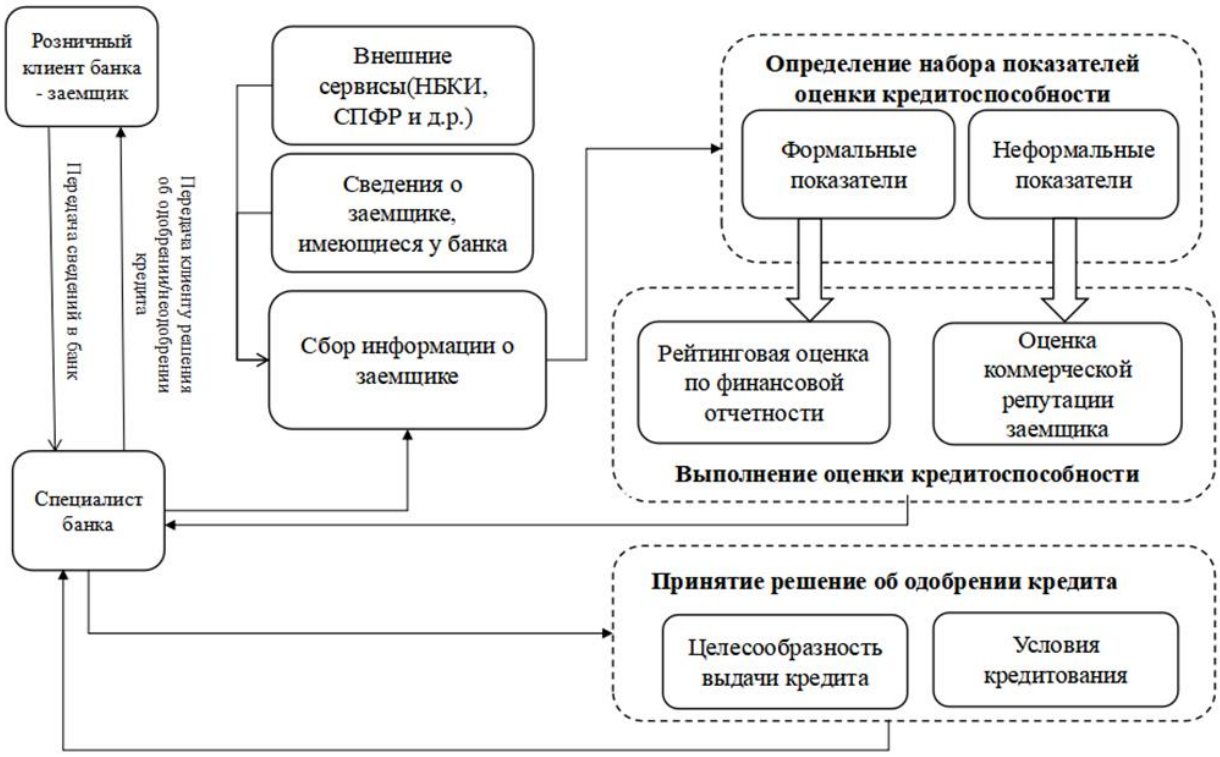


Рисунок 1- Информационный процесс проведения оценки кредитоспособности клиента

На основании данных, предоставленных клиентом, и информации о кредитной истории из внешних источников (НБКИ, СПФР и т.д.) специалист банка определяет показатели, по которым будет проводить оценку, и выполняет её. На основании полученной оценки работник банка принимает решение о том, стоит ли клиенту одобрить выдачу кредита.

Проблемы практики. В настоящий момент в условиях тяжёлой политической обстановки и продолжающихся санкций против Российской Федерации, крайне негативно влияющих на экономическую ситуацию в стране, кредитные организации вынуждены совершенствовать используемые процедуры и методы оценки кредитоспособности своих клиентов. В учебной литературе описано большое количество методик оценки кредитоспособности заёмщика, однако не все из них эффективны в условиях постоянно растущих финансовых рисков [1].

Несмотря на ухудшающиеся экономические условия, согласно отчету Банка России, за первое полугодие 2024 года количество выдаваемых кредитов розничным клиентам растет. Например, на 6.6% г/г увеличилось количество людей, имеющих банковский кредит, а количество заемщиков, имеющих три кредита и более, превысило 13 млн. человек (+2,2 млн. человек за 12 месяцев) [2,3].

Вместе с ростом количества выдаваемых кредитов растет и просрочка по выданным кредитам. На 1 января 2024 года сумма просрочки по потребительским кредитам физлиц в целом по России составляла 1,06 трлн. рублей. 1 июля текущего года она достигла 1,13 трлн рублей. То есть в первой половине 2024 года просрочка населения по потребительским займам выросла на 6,37%. Темпы увеличения более динамичны, чем в том же периоде прошлого года. За январь-июнь 2023 года прирост составлял 5,71%, или 58,15 млрд. рублей.

Это доказывает, что коммерческим банкам необходимо проводить более тщательную оценку кредитоспособности потенциальных заемщиков.

Проблемы теории и практики. Для повышения эффективности проводимой оценки потенциального заемщика многие коммерческие банки используют готовые решения от российских IT-компаний, поставляющих решения для автоматизированных банковских систем (АБС).

Одним из наиболее популярных решений для проведения оценки кредитоспособности клиентов является программное обеспечение Credit Registry. Он обеспечивает автоматизацию всех бизнес процессов, связанных со взаимодействием банка с кредитными бюро, центральным каталогом кредитных историй (ЦККИ) и другими внешними сервисами, используемыми банками при работе на рынке потребительского кредитования [4].

Однако данное ПО обладает следующими недостатками:

– отсутствие определения оценки кредитоспособности на основе полученных данных: специалисту предлагается отчет, на основании которого он сам принимает решение;

– высокая стоимость для функционала, не предполагающего автоматической оценки кредитоспособности клиента;

– отсутствует математический аппарат, отвечающий за анализ и оценку кредитоспособности клиента.

Другим российским поставщиком IT-решения для проведения оценки кредитоспособности является Brainysoft. Это финансовое программное обеспечение, выполняющее функции кредитного конвейера, которое позволяет выдавать займы, кредиты и рассрочки, и вести учет по ним. Brainysoft позволяет вести учет и автоматизировать деятельность банков и микрофинансовых организаций: МФО, МКК, МФК, Кооператива, Лизинговой компании, Некоммерческого фонда, Ломбарда, а также маркетплейсов и других организаций, предоставляющих займы, кредиты, и различные виды рассрочек [5].

У данного ПО выявлены следующие недостатки: при автоматической проверке учитываются лишь малая часть факторов, влияющих на кредитоспособность заемщика; оценка данных клиента, которые нельзя получить из государственных структур, выполняется вручную специалистом.

Из анализа некоторых IT-решений, присутствующих на российском рынке, можно сделать вывод о том, что оценку кредитоспособности потенциального заемщика выполняет человек – работник банка, на основании информации, предоставленной вышерассмотренным ПО. То есть информационная система не предоставляет собственную оценку состояния заемщика. А в случае, если оценка кредитоспособности проходит в автоматическом режиме, используется малое количество факторов, влияющих на эту оценку.

Противоречие. Анализ проблем практики и проблем теории оценки кредитоспособности выявил наличие противоречия (рисунок 2).

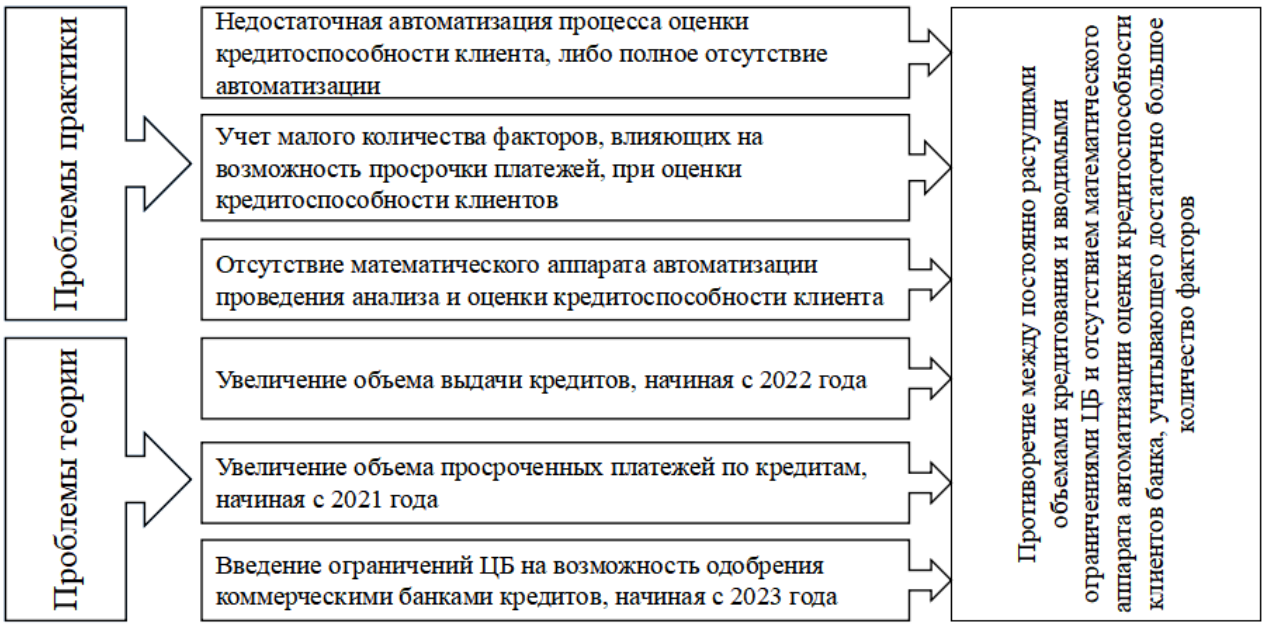


Рисунок 2 - Противоречие между состоянием практики и теории оценки кредитоспособности заемщиков

В условиях постоянно растущих объемов выдачи кредитов коммерческими банками, ростом долговой нагрузки заемщиков и ухудшением экономической ситуации коммерческие банки ограничены в выборе автоматизированных систем оценки кредитоспособности, уменьшающих участие человека в процессе принятия решения и использующих действенный математический аппарат, который учитывает достаточное количество факторов при расчете оценки.

Устранение данного противоречия позволит коммерческим банкам снизить риски, сопутствующие выдачу кредитных средств своим клиентам

Таким образом, ***целью исследования*** оценки клиентов банка является автоматизация информационных процессов оценки кредитоспособности розничных клиентов банка с помощью алгоритмов машинного обучения. ***Объектом исследования*** является информационно-телекоммуникационная система (ИТС) оценки кредитоспособности клиентов банка, ***субъектом*** – методы, модели и средства оценки кредитоспособности розничных клиентов банка. ***Граница исследования*** – оценка кредитоспособности розничных клиентов банка за последние 3 года.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

– системный анализ информационных процессов оценки кредитоспособности розничных клиентов банка;

– исследование и анализ существующих методов и моделей оценки кредитного риска;

– выбор и обоснование метода и алгоритма классификации розничных клиентов на основе машинного обучения;

– разработка ИТС оценки розничных клиентов банка в условиях постоянно изменяющихся факторов и критериев оценки;

– оценка эффективности предложенных технических решений.

Список литературы

1. Гусева, Д. С. Процедура оценки кредитоспособности клиентов как составная часть кредитной политики банка / Д. С. Гусева, Л. Е. Зернова // Материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки: 50-я международная научно-техническая конференция: в 2-х томах, Витебск, 12–13 апреля 2017 года. Том 1. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2017. – С. 88-90. – EDN KDGFQT.

2. Снимщиков, К. А. Анализ вариантов автоматизации процесса скоринговой оценки кредитоспособности заемщика в коммерческом банке / К. А. Снимщиков, А. Д. Лагунова // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 97-12. – С. 121-127. – DOI 10.18411/trnio-05-2023-678. – EDN EZTJNJ.

3. Банк России. Анализ тенденций в сегменте розничного кредитования на основе данных бюро кредитных историй. Первое полугодие 2024 года // Информационно-аналитический материал. – 2024. – Москва. – с. 16

[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/50679/inf-material_bki_2024fh.pdf
4. CreditRegistry [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://creditregistry.ru/
5. Brainysoft [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://brainysoft.ru/#read-more

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА СПУСКА ПРИ РЕШЕНИИ ЛИНЕЙНОГО ДИОФАНТОВА УРАВНЕНИЯ

Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент, Михляева А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Вопрос поиска всех целочисленных решений диофантова уравнения стоит довольно остро уже сколько веков. Полностью решить до настоящего времени удалось лишь небольшой класс диофантовых уравнений. В основном, это линейные или квадратичные уравнения.

Простейшим квадратным уравнением является уравнение Пелля, которое было полностью решено Лагранжем (1766). Г. Смит (1826-1883) получил решение произвольной системы из m линейных уравнений с n неизвестными в случае, когда $n > m$.

Исследование уравнений более высоких степеней приводит до настоящего времени, в основном, только к конечному числу решений или к выводу о том, что решений нет. В частности, К. Зигель показал в 1929, что единственными алгебраическими уравнениями с двумя неизвестными, имеющими бесконечно много целочисленных решений, являются линейные уравнения, уравнения Пелля и уравнения, получаемые из тех и других с помощью специальных преобразований [1].

Таким образом, не смотря на то, что исследованием диофантовых уравнений, систем диофантовых уравнений в разное время занимались многие ученые – математики, вопросы диофантова анализа актуальны и по сей день.

И, несмотря на то, что исследования диофантовых уравнений восходят к началу становления математики, общая теория диофантовых уравнений до сих пор отсутствует. Вместо этого имеется обширный набор отдельных приемов, каждый из которых пригоден для решения ограниченного класса задач. Задача о поиске универсального способа решений диофантовых уравнений была поставлена в 1900 году выдающимся математиком Давидом Гильбертом и известна как 10-я его проблема. Гипотеза об отсутствии универсального способа была высказана американским математиком М. Дэвисом в 1949 году, а доказана в 1970 году Юрием Владимировичем Матисевичем [6].

Теория диофантовах уравнений имеет значительное прикладное значение, область которой со временем становится все более разнообразной. До середины прошлого столетия практическое применение в основном имела теория решений линейных диофантовых уравнений. Однако, лет 20-30 назад, было осознано, что чисто абстрактную теорию диофантова анализа можно использовать для построения алгоритмов, необходимых в криптографии, для шифровки и безопасной передачи секретных сообщений. Так же широка ныне область применения диофантова анализа в повседневной жизни, в производственных задачах. Мы обратили внимание на то, что, например, в

социологических исследованиях или в некоторых задачах механики часто требуется подсчет целых значений из условия, заданного линейной зависимостью от многих переменных. Выполнить такую задачу вручную очень затруднительно уже даже при пяти-шести неизвестных. Поэтому мы определили для себя практическое направление нашей работы – создание программного продукта, обеспечивающего нахождение целого значения значительного числа неизвестных, связанных между собой полиномом первой степени.

В своей работе мы пользовались методом замены переменных, основанной на выделении целой части дроби.

Метод, основанный на выделении целой части дроби заключается в следующем. Из заданного условия выражаем переменную, имеющую в заданном уравнении наименьший из коэффициентов; в полученной дроби выделяем целую часть; выполняем замену: полученная дробь – новая переменная. Далее получаем так же линейное уравнение с уже новой переменной. Очевидно, коэффициенты нового линейного диофантова уравнения меньше коэффициентов исходного уравнения. И далее процесс продолжается аналогичным образом до тех пор, пока один из коэффициентов будет равен единице. Далее, последовательно переходя к старым переменным, записываем общее решение.

Продемонстрируем решение описанным методом линейного диофантова уравнения с тремя переменными.

Задача. Решить линейное диофантово уравнение $29x + 13y + 56z = 17$.

Решение. Перед неизвестным y наименьший коэффициент. Выразим y. Имеем:

$$13y = 17 - 29x - 56z,$$

$$y = \frac{17 - 29x - 56z}{13}.$$

Выделим целую часть дроби справа:

$$y = \frac{(13 + 4) - (13 \cdot 2 + 3)x - (13 \cdot 4 + 4)z}{13},$$

$$y = 1 - 2x - 4z + \frac{4 - 3x - 4z}{13}.$$

Выполним замену переменных:

$\frac{4-3x-4z}{13} = t, t \in Z$ [значит, $y = 1 - 2x - 4z + t$].

Или

$$4 - 3x - 4z = 13t.$$

$$13t + 3x + 4z = 4.$$

Получили новое диофантово уравнение, но с меньшими, чем в заданном, коэффициентами.

Повторим процесс решения. 3 – наименьший коэффициент, следовательно, выразим переменную x.

$$3x = 4 - 13t - 4z.$$

$$x = \frac{4 - 13\mathrm{t} - 4\mathrm{z}}{3}.$$

$$x = \frac{(3+1) - (3 \cdot 4 + 1)t - (3+1)z}{3}.$$

$$x = (1 - 4t - z) + \frac{1 - t - z}{3}.$$

Выполним замену:

$\frac{1-t-z}{3} = k, k \in Z$ [значит, $x = (1 - 4t - z) + k$].

Тогда $1 - t - z = 3k, 3k + t + z = 1$.

Наименьший коэффициент при z переменных равен 1, т.е. «спуск» закончен. Теперь исходные переменные x, y, z выражаем через t и k:

$$z = 1 - 3k - t.$$

$$x = 1 - 4t - z + k = 1 - 4t - (1 - 3k - t) + k =$$
$$= 1 - 4t - 1 + 3k + t + k = -3t + 4k.$$

$$y = 1 - 2x - 4z + t = 1 - 2(-3t + 4k) - 4(1 - 3k - t) + t =$$
$$= 1 + 6t - 8k - 4 + 12k + 4t + t = 11t + 4k - 3.$$

Ответ: $\{(-3t + 4k; 11t + 4k - 3; -t - 3k + 1), k, t \in Z\}$.

Можно это метод назвать и «спуском», так как в результате выделения целой части и последующей замены, происходит преобразование диофантова уравнения так же к линейному, но с уже меньшими коэффициентами, уравнению. Прямой процесс преобразования заканчивается по достижении единицы при одной из переменных. В результате чего в процесс уже включается определенное количество параметров. И далее начинается обратный ход к старым переменным. Таким образом, на выходе мы получаем общее решение уравнения, зависящее от целых значений параметров.

В нашей статье мы опустим описание проектирования структуры и архитектуру программного продукта ограничимся лишь описанием его алгоритма.

Для решения линейного диофантова уравнения методом «спуска» необходимо запустить программный продукт.

После запуска необходимо произвести ввод коэффициентов уравнения в специальный табличный элемент формы, запустить процесс решения, который действует согласно приведенной укрупненной блок-схеме, представленной на рисунке 1.

На схеме представлен обработчик события нажатия кнопки «Решить».

В процессе работы функции обработчика во входной переменной Coefficients фиксируются значения введенных коэффициентов, далее запускается процедура фазы «спуска» решения диофантова уравнения DescentSolve, которая работает следующим образом.

Шаг 1. Производится поиск члена многочлена уравнения с минимальным по модулю коэффициентом при переменной.

Шаг 2. Если значение минимального коэффициента равно единице, то переход на шаг 7, иначе – переход на шаг 3.

Шаг 3. Производится приведение членов уравнения к найденному члену.

Шаг 4. Производится целочисленное деление коэффициентов многочлена на коэффициент найденного члена.

Шаг 5. Производится введение нового параметрического коэффициента, равного остатку от деления.

Шаг 6. Равенство параметрического коэффициента и остатка от деления рассматривается как новое диофантово уравнение. Путем переноса коэффициентов и членов многочлена оно преобразуется в основной вид.

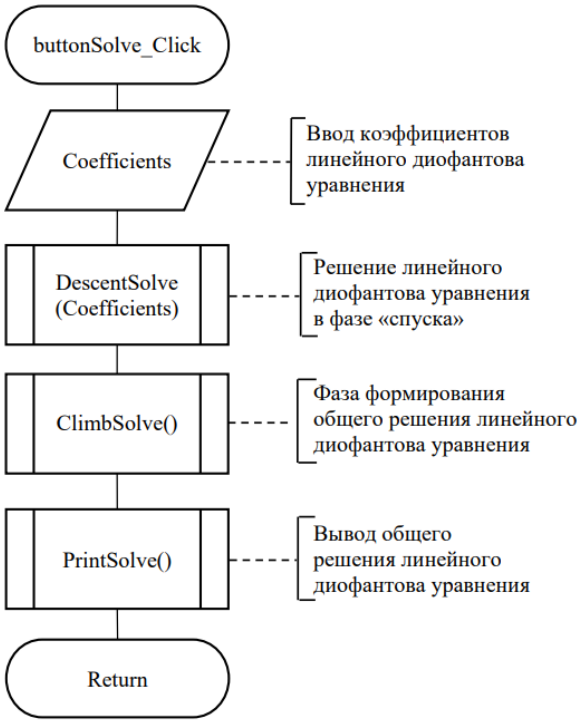


Рисунок 1 – Укрупненная схема алгоритма получения общего решения линейного диофантова уравнения

Шаг 7. Параметры минимального члена, многочлены делимого, частного и остатка, параметры введенной параметрической переменной образуют контекст цикла фазы «спуска», который сохраняется в стеке фазы «спуска».

Шаг 8. Добавить параметры минимального члена и приведенный многочлен как заключительный контекст цикла фазы «спуска», который сохраняется в стеке фазы «спуска».

После завершения фазы «спуска» будет сформирован стек целочисленного деления многочлена. Данный стек используется во второй фазе, при которой выводится система общего решения. Запускается процедура ClimbSolve, которая работает следующим образом.

Шаг 1. Если стек не пуст, то шаг 2, иначе – шаг 9.

Шаг 2. Извлекается элемент стека фазы «спуска» содержащий в себе свойства: многочлен частного и приводимая переменная.

Шаг 3. Создается коллекция «система общего решения», первый элемент которого содержит свойства элемента стека на шаге 1, то есть вывод первой переменной.

Шаг 4. Извлекается следующий элемент стека фазы «спуска».

Шаг 5. Из элемента стека извлекают свойства: многочлен частного, индекс введенной параметрической переменной.

Шаг 6. В многочлен частного добавляют новый параметрический член с индексом, полученным на шаге 4 и с коэффициентом единицы.

Шаг 7. Производится перебор членов многочлена частного: если вывод текущего члена уже есть в коллекции «система общего решения», то производят подстановку выражающего многочлена.

Шаг 8. Пересчет коэффициентов членов многочлена частного по правилу «раскрытия скобок».

Шаг 9. Конец формирования общего решения.

После формирования следует вывести ответ пользователю, для этого содержимое коллекции «система общего решения» необходимо интерпретировать с помощью процедуры PrintSolve.

Особенности вывода ответа данной процедуры:

1) если коллекция «система общего решения» пуста, то будет выведен ответ: «линейное диофантово уравнение не имеет решения в целых числах»;

2) если в одном из многочленов коллекции «система общего решения» останутся не выраженными непараметрические переменные, то будет выведен ответ: «линейное диофантово уравнение не имеет решения в целых числах»;

3) если многочлен выводит вспомогательную параметрическую переменную, то он не будет включен в ответ, так как в ответе используется вектор из исходных переменных.

Разработанное программное средство предназначеное для нахождения общего решения линейных диофантовых уравнений с произвольным количеством переменных методом «спуска», успешно протестировано на 50 линейных диофантовых уравнениях.

Список литературы

1. Башмакова И. Г. Диофант и диофантовы уравнения. – М.: Наука, 1972. – 66 с.

2. Гринько Е. П., Головач А. Г. Методы решения диофантовых уравнений при подготовке школьников к олимпиадам: учебно-методическое пособие. – Брест: БрГУ им. А. С. Пушкина, 2013. – 180 с.

3. Серпинский В. О решении уравнений в целых числах; пер. И. Г. Мельникова. – М.: Физматгиз, 1961. – 88 с.

4. Сикорская Г. А. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 3536-3542. – 7 с.

5. Сикорская Г. А. О методах решения линейного диофантова уравнения с двумя неизвестными / Г. А. Сикорская, Е. А. Косилов // Научный диалог: Молодой ученый: сб. науч. тр. по материалам VI междунар. науч.-практ. конф., 22 мая 2017 г. – СПб: ЦНК МНИФ «Общественная наука», 2017. – Ч. 1. – С. 4-8.

6. Фалин Г. И., Фалин А. И. Линейные диофантовы уравнения. – М.: Чистые пруды, 2008. – 32 с.

О РАЗВИТИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Сегодня время огромных технологических прорывов, важнейших достижений как в науке, так и, соответственно, на производстве. Поэтому в настоящее время, как никогда, производству требуются специалисты, обладающие особым видом мыслительной деятельности – пространственным мышлением. Пространственное мышление позволяет ориентироваться в пространстве с высокой степенью надежности, создавать в трехмерном пространстве образы, как в статичном виде, так и во взаимодействии.

Мы придерживаемся мнения ученых (А. А. Бондарь, Р. Ф. Мамалыга, О. А. Мудракова, А. А. Семенова) в том, что пространственное мышление, включая в себя все важнейшие характеристики образного мышления, обладая визуальной ориентацией, как в пространстве, так и во времени, обладает, готовностью к принятию ответственных решений [3,4].

Очевидно, что пространственное мышление тесно связано с воображением. Пространственное воображение может служить способом приобретения информации, вспомогательным способом мышления, формулировки задач, полезным помощником или средством при решении определенной проблемы [7].

На необходимость развития пространственного воображения обращали внимание отечественные педагоги – геометры. По словам академика А. Д. Александрова (1980), «геометрия в своей сущности и есть такое соединение живого воображения и строгой логики, в котором они взаимно организуют и направляют друг друга. Воображение дает непосредственное видение геометрического факта и подсказывает логике его выражение и доказательство, а логика, в свою очередь, придает точность воображению и направляет его к созданию картин, обнаруживающих нужные логике связи»[1].

В связи с вызовами современности для обеспечения технологического прорыва нашей Родины производству необходим высокообразованный современный инженер, обладающий знаниями современной техники и технологии, экономики и организации производства, умеющий пользоваться различными методами при решении профессиональных задач. Следовательно, необходим инженер, обладающий пространственным воображением, ведь воображению принадлежит ведущая роль в таких процессах, как моделирование, конструирование, планирование, составляющих характеристику его (инженера) профессиональной компетенции [2].

Оренбургский государственный университет подготавливает специалистов на многих инженерных специальностях, в частности, студентов Аэрокосмического института. Развитие пространственного воображения наших студентов – одна из приоритетных задач, реализуемая в образовательном процессе, в частности, посредством изучения аналитической геометрии.

Для развития пространственного воображения студентов в своей практике мы используем, в частности, метод сечения плоскостями, параллельными координатным плоскостям. Используем метод параллельных сечений при построении поверхностей второго порядка.

Вначале, студенты знакомятся с линиями второго порядка на плоскости, в общем виде, определяемыми уравнениями второй степени относительно текущих координат $Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$.

Основательно прорабатываем основные виды кривых второго порядка – эллипс, гиперболу, параболу; исследуем форму кривых по заданному уравнению. Затем знакомимся с уравнениями кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям, и, наконец, с геометрическим толкованием уравнения вида $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ (эллиптический тип, гиперболический тип, параболический тип).

По завершению изучения кривых второго порядка переходим к изучению поверхностей второго порядка.

Вводим определение поверхности и задаем ее уравнением. Далее методом параллельных сечений совместно со студентами исследуем форму изучаемой поверхности и выполняем построение.

Рассмотрим, например, двуполостный гиперболоид и применим в исследовании формы двуполостного гиперболоида метод параллельных сечений.

Двуполостным гиперболоидом называется поверхность, которая в некоторой прямоугольной системе координат задается уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1. \quad (1)$$

Для того чтобы определить геометрический вид поверхности (1), рассмотрим вначале сечения плоскостями, параллельными Oxy, то есть плоскостями $z = h$.

Обнаружится, что при $h = \pm c$ система

$$\begin{cases} \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = \frac{h^2}{c^2} - 1, \\ z = h \end{cases} \text{ или } \begin{cases} \frac{x^2}{a^{*2}} + \frac{y^2}{b^{*2}} = 1, \\ z = h \end{cases} \quad (2)$$

имеет только два решения $(0; 0; -c)$ и $(0; 0; +c)$ – две точки пересечения с осью Oz.

Если же $|h| > c$ $(c > 0)$, то в сечении получим эллипс, полуоси которого

$$a^* = a\sqrt{h^2/c^2 - 1},\ b^* = b\sqrt{h^2/c^2 - 1} \qquad (3)$$

будут увеличиваться по мере возрастания c, то есть по мере удаления от точек $(0; 0; -c)$ и $(0; 0; +c)$ эллипсы будут увеличиваться.

Если же $|h| < c$, корень квадратный из отрицательного числа, значит, (3) не существует. То есть при $|h| < c$ фигуры нет.

Одновременно с аналитической записью решения, рассуждая о возможном «внешнем виде» поверхности, наносим на декартову систему координат все то, что «вычислили» и вот студенты уже угадывают контур фигуры.

На вопрос, какие кривые получатся в сечении плоскостями параллельными двум другим координатным плоскостям, есть уже верные ответы – гиперболы.

И тогда также проводим подробный анализ сечения поверхности, заданной уравнением (1) координатными плоскостями $0xz$ и Oyz, и, убеждаемся, что результатом сечений действительно являются гиперболы

$$\begin{cases} \frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1, \\ y = 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1, \\ x = 0, \end{cases} \qquad (4)$$

что подтверждает наши визуальные догадки.

Сказать, что все происходящее вызывает удовольствие – ничего не сказать, происходящее просто вызывает восторг! Мы увидели фигуру, ощутили ее!

Преподавателю осталось только, опираясь на полученное изображение, подвести итог происходящему, сказав, что фигура носит название двуполостный гиперболоид, поскольку поверхность, состоит из двух отдельных «полостей», каждая из которых имеет вид бесконечной выпуклой чаши (рисунок 1).

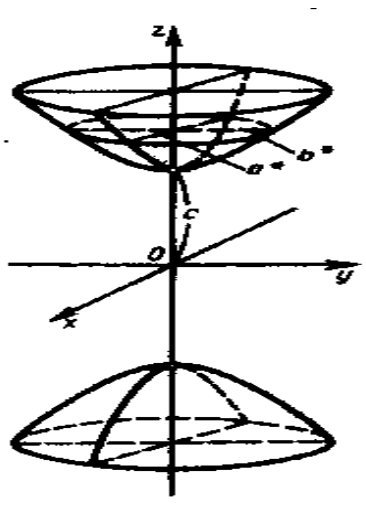


Рисунок 1

Затем переходим к другой поверхности второго порядка. Преподаватель, не называя поверхности, записывает на доске только уравнение

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$$

и уже предлагает студентам вначале самостоятельно применить метод параллельных сечений и изобразить «внешний вид» поверхности.

Отведенного времени мало – 3-4 минуты (все-таки лекция) студенты напряженно трудятся и, как правило, три-четыре человека через три минуты несут свои чертежи на листочке с «увиденной» поверхностью и получают поощрительные баллы.

Теперь все вместе вновь проводим анализ уже в быстром темпе, записывая сечения плоскостями параллельными координатным, в аналитическом виде (системами), обсуждаем и чертим фигуру.

$$\begin{cases}\frac{x^2}{a^2}-\frac{z^2}{c^2}=1,\\ y=0\end{cases} \text{ и } \begin{cases}\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1,\\ x=0.\end{cases}$$

(в сечениях получаются гиперболы)

$$\begin{cases}\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1+\frac{h^2}{c^2},\\ z=h\end{cases} \text{ или } \begin{cases}\frac{x^2}{a^{*2}}+\frac{y^2}{b^{*2}}=1,\\ z=h.\end{cases}$$

(в сечениях получаются эллипсы)

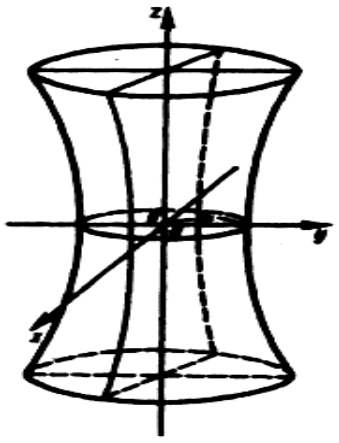


Рисунок 2

Получили однополостный гиперболоид, фигуры в виде бесконечной трубки, бесконечно расширяющейся по мере удаления (по обе стороны) от плоскости Oxy. Преподавателю осталось только обсудить название, констатировать основные характеристики полученной поверхности, и вновь

переходим к другой.

Так, в течении лекции удается рассмотреть все основные поверхности второго порядка эллипсоид, однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид. Думаем, что за время одной лекции происходит качественный скачок в пространственном мышлении студента. Все окрашено при этом эмоциональным приятием материала, желанием «увидеть» и другие поверхности. И это желание мы обязательно реализуем на практическом занятии, следующим за этой лекцией, посредством решения задач.

В настоящей статье запишем только содержание предлагаемых задач.

Задача. Привести к каноническому виду уравнение $x^2 - 2y^2 + 4z^2 + +2x - 12y - 8z - 3 = 0$. Выяснить тип, свойства и расположение заданной этим уравнением поверхности относительно системы координат $Oxyz$.

Задача. Составить уравнение поверхности, полученной вращением дуги синусоиды $z = \sin y$, $x = 0$ $(0 \le y \le 2\pi)$ вокруг оси Oy.

Задача. Записать уравнение поверхности, полученной при вращении:

1) параболы $z = -\frac{1}{2}y^2$: а) вокруг оси Oy; б) вокруг оси Oz;

2) эллипса $\frac{y^2}{64} + \frac{z^2}{4} = 1$: а) вокруг оси Oz; б) вокруг оси Oy.

Полученные знания студенты могут применить уже самостоятельно, работая над индивидуальной задачей своей ДКР (домашней контрольной работы), задания по которой они получают вначале семестра и выполняют ДКР в течение всего семестра, решая последовательно задачи по мере изучения соответствующих тем. При работе с ДКР студенты пользуются пособием автора по подготовке к зачету, а так же обширным материалам по аналитической геометрии в системе MOODL. Демонстрируем начало страницы – заданий по описываемой задаче.

Задача 8. Записать уравнение и определить вид поверхности, полученной при вращении данной линии вокруг указанной оси координат, сделать рисунок.

8.1 а) $y^2 = 2z$, Oz; б) $9y^2 + 4z^2 = 36$, Oy.

8.2 а) $4x^2 - 3y^2 = 12$, Ox; б) $x = 1$, $y = 2$, Oz.

8.3 а) $x^2 = -3z$, Oz; б) $3x^2 + 5z^2 = 15$, Ox.

8.4 а) $3y^2 - 4z^2 = 12$, Oz; б) $y = 4$, $z = 2$, Ox.

8.5 а) $x^2 = 3y$, Oy; б) $3x^2 + 4z^2 = 24$, Oz. [5]

(всего 25 вариантов).

В заключении настоящей статьи еще раз подчеркнем, что современному инженеру необходимо обладать способностью к конструированию, изобретательству. Очевидно, деятельное конструирование и реконструирование образов, являются отражением линейных, плоских и пространственных форм реальной действительности, значит, развитие пространственного воображения является очень важной составляющей профессиональной подготовки будущего

инженера. Развитие пространственного воображения возможно различными средствами, в частности как мы показали, и средствами аналитической геометрии.

Список литературы

1. Александров, А. Д. О геометрии / А. Д. Александров // Математика в школе. – 1980. – № 3. – С.56-62.

2. Бауэр, Н. В. Интерактивные методы формирования пространственного мышления будущих инженеров / Н. В. Бауэр, Н. И. Красовская, И. В. Шушарина, А. А. Романова, А. В. Сычева // Высшее образование сегодня. – 2020. – № 8. – С. 25-29.

3. Бондарь, А. А. Формирование пространственного мышления обучающихся 10-11 классов в процессе решения стереометрических задач ЕГЭ / А. А. Бондарь, Р. Ф. Мамалыга // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 3. – С. 21-27.

4. Мудракова, О. А. Развитие пространственного мышления обучающихся в процессе изучения 3D-технологий в рамках дополнительного образования / О. А. Мудракова, А. А. Семенова // Вопросы педагогики. – 2019. – № 9-1. – С. 69-76.

5. Сикорская, Г. А. Курс лекций по алгебре и геометрии: учеб. пособие / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 387 с.

6. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии: учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 203 с.

7. Якиманская, И. С. Психологические основы математического образования. – М.: Академия, 2004. – 320 с.

О РОЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТА ВУЗА

Сикорская Г.А., д-р пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Полноценное обучение студента ВУЗа технической специальности, его подготовка к успешной инженерной деятельности, не возможна без качественного математического образования, серьезной теоретической математической подготовки. Ведь современные составляющие инженерного труда подразумевают наличие у специалиста компетенций, включающих в себя и умение построения математических моделей любых производственных процессов, и умений самостоятельного расчета и анализа, и, соответственно, умений делать грамотные выводы и принимать ответственные решения.

Одной из основных дисциплин, формирующих профессиональную компетентность будущего инженера, является аналитическая геометрия. Роль геометрии в образовании выходит за рамки формирования математических компетенций, поскольку она развивает критическое мышление, навыки решения жизненных проблем, креативность. В результате изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» у студентов, в частности, «…формируется способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, способность владеть культурой мышления»[6].

Аналитическая геометрия, известная как координатная геометрия, представляет собой раздел математики, объединяющий алгебру и геометрию, что включает в себя изучение геометрических фигур с использованием координат и уравнений.

Широкое применение знаний аналитической геометрии используется в инженерном проектировании, компьютерной графике, физике, астрономии, картографии, робототехнике, авиации, ракетостроении, космонавтике [4].

Так же аналитическая геометрия служит фундаментом для многих современных дисциплин высшей школы, включая математический и функциональный анализ, алгебраическую, дифференциальную, дискретную и вычислительную геометрию.

Основным средством формирования прочных знаний и глубокого понимания сути аналитической геометрии у студентов технических специальностей являются задачи. Решение геометрических задач помогает развивать пространственное, логическое мышление, а также навыки визуализации [1].

Математические задачи по уровню сложности и их образовательному назначению подразделяются на: учебные, формирующие базовые знания, задачи на закрепление базовых знаний, задачи на формирование фундаментальных

знаний и их закрепление, а так же задачи на формирование исследовательских умений и развитие творческого мышления [3].

В самом общем значении задачу можно трактовать как цель, которую необходимо достигнуть, как вопрос, требующий разрешения на основании определенных знаний и логических умозаключений [1].

При обучении студентов методам решения задач, мы придерживаемся точки зрения Ю. М. Колягина, выделяющего в математической задаче такие компоненты как начальное состояние (условие задачи); конечное состояние (заключение задачи); решение (преобразование условия для нахождения искомого); базис решения (его теоретическое обоснование), считая математическими все задачи, в которых переход от начального состояния к конечному осуществляется математическими средствами [3].

В своей работе мы придерживаемся технологии обучения студентов решению математических задач, разработанной Дорофеевым С.Н, основная идея, которой заключается в поэтапном исследование математических моделей профессиональных задач. Задачи при этом должны быть поняты, а их решение осмысленно [1].

Дорофеев С.Н. отмечает, что «…на первом этапе необходимо использовать задачи, направленные на формирование умений и навыков решать эти задачи на алгоритмическом уровне и умения формулировать их на операционном уровне; на втором этапе необходимо использовать задачи, нацеленные на формирование умений решать эти задачи на эвристическом уровне и умения формулировать их на технологическом уровне; на третьем этапе необходимо использовать задачи, ориентированные на формирование умений решать прикладные и практические задачи на творческом уровне и умения формулировать их на обобщенном уровне» [1].

На изучение аналитической геометрии студентами АКИ Оренбургского университета с учетом требований ФГОС ВО отведено всего восемь часов практических занятий, поэтому процесс обучения решению задач требует достаточно высокой концентрации внимания, ведь необходимо успешно освоить большой объем тем – прямая на плоскости и в пространстве, плоскость, кривые и поверхности второго порядка.

Времени, конечно, крайне мало, но если рационально поделить весь материал , то за четыре пары вполне успеваем. На первом занятии мы работаем с различными видами прямой на плоскости, на втором рассматриваем линии второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола, парабола) и геометрическое толкование уравнения $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$; на третьем – плоскость и прямую в пространстве (векторное уравнение прямой; параметрические уравнения прямой; канонические уравнения прямой; общие уравнения прямой); на четвертом – уравнение цилиндрической поверхности с образующей, параллельной координатной оси, цилиндры второго порядка, уравнение поверхности вращения и поверхности второго порядка.

В настоящей статье вкратце опишем первый семинар.

На первом практическом занятии по аналитической геометрии мы повторяем со студентами основные положения планиметрии, изученные в пределах школьной программы, в частности решаем школьные задачи на деление отрезка в заданном отношении, нахождение координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, площади треугольника с заданными вершинами.

В качестве примера приведем условия некоторых задач.

1. Даны вершины $A(2,2)$, $B(6,5)$, $C(0,3)$ параллелограмма $ABCD$. Найти вершину D.

2. Известно, что точки $M(7,-2)$ и $N(2,-7)$ принадлежат отрезку AB, причем M делит отрезок в отношении – 2:3, а N в отношении 3:4 (начиная от точки A). Определите длину отрезка AB.

3. Отрезок MN, где $M(2,1)$, $N(2,-7)$ точками A и B разделен на четыре равные части. Найти координаты точек A и B.

После повторения школьного материала по аналитической геометрии, мы переходим к обсуждению знаний, полученных на лекции – различные виды прямой на плоскости, взаимное расположение прямых. Таким образом, студенты понимают, преемственность «школьной» и «вузовской» геометрии, ощущают тесную связь знаний, уже имеющихся, и вновь приобретенных.

Повторив теоретический материал, приступаем к решению основных задач.

4. Составить уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $A(2,4)$ перпендикулярно вектору $\bar{\boldsymbol{a}} = \{2, 3\}$.

5. Составить уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $A(2,-8)$ параллельно вектору $\bar{\boldsymbol{a}} = \{6, 7\}$.

6. Найти длину высоты AR треугольника ABC, если $A(-2,3)$, $B(3,-2)$, $C(5,6)$.

7. Даны вершины треугольника: $A(1,1)$, $B(10,13)$, $C(13,6)$. Составить уравнение биссектрисы угла A.

Завершаем первое практическое занятие по аналитической геометрии несколькими задачами с параметром. Продемонстрируем одну из них.

8. При каких значениях a прямые, заданные уравнениями $a^2x-2(a+1)y+5=0$ и $ax+(1-2a)y-4=0$ окажутся параллельными?

Решение. Если прямые параллельны, то их угловые коэффициенты равны, следовательно,

$$\frac{a^2}{2a+2}=\frac{a}{2a-1},$$
$$a(2a^2-3a-2)=0.$$

Решив уравнение относительно a, получим корни: $a_1=0$, $a_2=-0{,}5$, $a_3=2$.

При $a_1=0$ уравнение прямых будут следующими $y=2{,}5$, $y=4$;

при $a_2 = -0{,}5$ уравнения прямых $x - 4y + 20 = 0$, $x - 4y + 8 = 0$;

при $a_3 = 2$ уравнения прямых $4x - 6y + 5 = 0$, $2x - 3y - 4 = 0$.

Ответ. $a_1 = 0$, $a_2 = -0{,}5$, $a_3 = 2$.

В качестве домашнего задания, помимо типовых и тестовых задач, студентам предлагаются и задачи повышенного уровня, часть из которых – задачи с параметром. Задания повышенного уровня студенты выполняют по желанию, оформляют их и предоставляют свои решения на следующем семинарском занятии (понятно, такие задания по силам только студентам с хорошей школьной базой). Приведем пример таких задач.

9. Найти уравнение прямой, параллельной прямой $2x + 3y + 6 = 0$ и отсекающей от координатного угла треугольник, площадь которого равна 3 кв.ед.

10. При каких значениях n прямые, заданные уравнениями $(n+1)x + (3-n)y + 16 = 0$ и $(n-3)x + (2n-3)y + 6 = 0$ перпендикулярны? Написать уравнения этих прямых.

11. При каких значениях a прямая $(a+2)x + (3-a)y + 23 = 0$ проходит через точку пересечения прямых $2x + 5y + 1 = 0$ и $x + 10y - 4 = 0$?

Ребята уже привыкли к, такого рода, заданиям при изучении комплексных чисел, матриц, систем линейных уравнений, поэтому за предложенные задачи охотно берутся и предоставляют свои творческие работы.

Построенные таким образом практические занятия по аналитической геометрии позволяют, при наличии достаточно небольшого времени, повторить знания, полученные в школе, прочно усвоить новый материал, понять его принципиальную важность при приобретении навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Дорофеев, С. Н. Задача как средство формирования у студентов технических вузов математической компетенции / С. Н. Дорофеев, В. Г. Плахова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2009. – № 3 (11). – С. 123-131.

2. Епишева, О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн.для учителя / О. Б. Епишева. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с.

3. Колягин, Ю. М. Задачи в обучении математике / Научно-исслед. ин-т школ М-ва просвещения РСФСР. – Ч. 1: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – М.: Просвещение, 1977.

4. Лунгу, К. Н. Понимание как основа формирования профессиональной компетентности инженера [Текст] / Труды IX международных Колмогоровских чтений. – Ярославль, 2011. – С. 153-156.

5. Сикорская, Г. А. Практикум по алгебре и геометрии [Текст]: учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос.

образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 354 с.

6. Якиманская, И. С. Психологические основы математического образования: учеб. пособие / И. С. Якиманская. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 320 с.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Демидова В. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире, где цифровые технологии стремительно развиваются, а потребность в качественном образовании растет с каждым днем, создание эффективных инструментов для обучения программированию становится все более актуальным. Специалисты в области создания программного обеспечения, веб-сайтов, мобильных приложений и других цифровых продуктов становятся все более востребованными. Знание языков программирования не только позволяет разрабатывать новые технологические продукты, но и успешно решать задачи в области анализа данных, автоматизации бизнес-процессов и разработки искусственного интеллекта.

Существует множество онлайн-курсов, учебников и сообществ, которые делают изучение программирования доступным для всех. Это позволяет каждому, независимо от уровня подготовки, начать свой путь в программировании.

Среди языков программирования, Python – оптимальный выбор для начинающих, благодаря своему простому и читаемому синтаксису, автоматическому управлению памятью, легкости установки, множеству доступных библиотек и возможности постепенно осваивать сложные концепции. В отличие от других объектно-ориентированных языков, таких как Java, C++ и C#, Python менее требователен к знанию сложных деталей языка, позволяя новичкам сосредоточиться на логике и алгоритмах, а не на синтаксических особенностях и управлении памятью. Это обеспечивает более быстрый и приятный старт в мире программирования и позволяет быстрее достигать ощутимых результатов, что способствует мотивации и продолжению обучения [1].

Разработка мобильного приложения для обучения основам языка программирования Python необходима, так как мобильные устройства становятся все более доступными и популярными, а также позволяют учиться в любом месте и в любое время. Приложение предоставит доступ к учебным материалам, заданиям, тестам, практическим заданиям и прочим ресурсам, которые помогут пользователям освоить основы Python.

Актуальность темы исследования заключается в том, что разработка приложения для обучения языку программирования Python позволит сделать обучение более доступным, гибким и эффективным для широкого круга пользователей, вне зависимости от их местонахождения и времени.

Целью научно-исследовательской работы является изучение теоретических основ для разработки мобильного приложения для обучения

языку программирования Python.

Для достижения данной цели сформулированы следующие задачи:

1) провести краткий обзор и выполнить анализ научных трудов по теме исследования;

2) проанализировать существующие аналоги разрабатываемой системы;

3) обосновать выбор современных инструментальных и вычислительных средств для разработки;

4) спроектировать структурную модель системы;

Перед началом разработки мобильного приложения для обучения языку программирования Python были изучены отечественные и зарубежные исследования в области образовательных технологий, направленных на эффективное обучение программированию. Опираясь на анализ зарубежных исследований в области геймификации, персонализированного обучения, теории когнитивной нагрузки, образовательной аналитики, мобильных технологий и разработки приложений, можно заключить, что мобильное приложение для изучения Python должно представлять собой комплексное и адаптивное решение, объединяющее следующие ключевые аспекты: геймификация для повышения мотивации и вовлеченности, персонализированный учебный процесс, минимизирующий когнитивную перегрузку, сбор и анализ образовательных данных для непрерывного улучшения качества обучения, а также использование мобильных технологий для обеспечения доступности и удобства.

В ходе научно-исследовательской работы были изучены отечественные и зарубежные литературные источники, отражающие основные аспекты изучения основ программирования и разработки мобильных приложений. Для дальнейшей работы были отобраны исследования Фешиной Е. и Куштанок С. [4], а также Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. [2], поскольку именно они позволяют получить широкое представление о создании мобильного приложения.

Когнитивная нагрузка – это объем информации, которую рабочая память человека может хранить в отдельный момент времени. Теория когнитивной нагрузки объясняет, что рабочая (или кратковременная) память имеет ограниченную ёмкость, и её перегрузка снижает эффективность обучения. Применяя принципы теории когнитивной нагрузки, мы можем оптимизировать учебный процесс с помощью разбиения учебного материала на небольшие, логически связанные блоки, использования визуальных элементов (диаграмм, схем) для объяснения сложных концепций, предоставления примеров кода, которые наглядно демонстрируют использование изучаемых конструкций, и исключения излишних отвлекающих элементов из интерфейса. Постепенно увеличивать сложность учебных материалов и заданий, чтобы избежать перегрузки пользователя и дать ему время на усвоение материала [3]. Применение данной теории в разработке приложения для изучения языка программирования Python позволит создать более эффективный и удобный инструмент для обучения.

Анализ аналогов обучающих систем позволил выделить ключевые характеристики образовательных приложений и использовать их при разработке мобильного приложения для изучения Python, чтобы создать более эффективный и удобный инструмент для пользователей. В таблице 1 представлен сравнительный анализ имеющихся решений.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика программных продуктов

Критерии сравнения	Наименование программного продукта				
	Start Android	Encode	Grasshopper	Enki	Codeacademy Go
Удобство использования	+	–	+	+	+
Интерактивность	–	–	+	+	+
Наличие учебного материала на русском языке	+	–	–	–	–
Стоимость обучения (рубли)	Бесплатное	От 899	Бесплатное	От 200	От 990

Большинство приложений предлагают обучение нескольким языкам программирования, что является преимуществом. Интерактивность и практические упражнения повышают интерес к обучению и эффективность усвоения материала. Офлайн-режим и возможность настройки интерфейса являются важными критериями удобства. Бесплатные или условно бесплатные модели доступа делают приложения более доступными для пользователей.

В качестве основного языка программирования, был выбран Kotlin. Выбор оправдан его современным синтаксисом, безопасностью, производительностью, официальной поддержкой от OpenAI, совместимостью с Java и простотой интеграции.

Модуль среды программирования Android Studio. Это официальная интегрированная среда разработки для создания приложений под операционную систему Android. Интеграция с SDK, мощный функционал, эмуляторы, поддержка Kotlin и Java делают ее оптимальным выбором для разработки мобильного приложения.

Использование SQLite для хранения данных обеспечивает легкость и эффективность в локальном хранении учебных материалов и данных пользователей, а также позволяет работать в оффлайн-режиме. Kotlin, как основной язык разработки, обеспечивает современный и безопасный подход к разработке приложения. В свою очередь, Android Studio, как IDE, предоставляет инструменты для создания, отладки и оптимизации приложения. Эти три инструмента образуют комбинацию, которая позволит создать надежное, эффективное и удобное в использовании мобильное приложение для изучения языка программирования Python.

Основная цель разрабатываемого мобильного приложения – предоставить пользователям эффективный, удобный и доступный инструмент для изучения основ языка программирования Python. Приложение должно обеспечить комплексный подход к обучению, сочетая теорию с практикой, и адаптироваться

к различным уровням подготовки пользователей. Приложение должно помочь пользователям освоить базовые концепции Python и подготовить их к дальнейшему изучению языка на более продвинутом уровне.

Разработанное мобильное приложение должно выполнять следующие задачи:

— предоставление учебных материалов: отображение структурированного учебного контента, включая теорию, примеры кода, и иллюстрации, в удобном для чтения формате;

— организация практических занятий: предоставление списка практических заданий, редактор кода для написания и проверки решений, и механизм обратной связи;

— оценка знаний: проведение тестов для проверки усвоения материала, отслеживание прогресса пользователя, и предоставление аналитики;

— персонализация обучения: адаптация контента и темпа обучения к индивидуальному уровню и потребностям пользователя;

— управление пользовательскими данными: обеспечение регистрации пользователей, авторизации, хранения пользовательских данных и отслеживание их прогресса;

— предоставление удобного пользовательского интерфейса: обеспечение интуитивно понятного и удобного пользовательского интерфейса, подходящего для мобильных устройств;

— работа в режиме офлайн: обеспечение возможности доступа к учебным материалам и выполнению заданий без подключения к интернету.

Рассмотрим подсистемы приложения, необходимые для выполнения вышеперечисленных задач:

— подсистема «Обучение» предоставляет основной обучающий контент, организует учебный процесс, обеспечивает выполнение практических заданий и тестов, запрашивает учебные материалы из подсистемы «Данные», взаимодействует с подсистемой «Управление пользователем» для отслеживания прогресса, предоставляет результаты тестирования и выполнения;

— подсистема «Управление пользователем» управляет пользователями, их данными, аутентификацией, и отслеживанием прогресса, взаимодействует с подсистемой «Обучение» для отслеживания прогресса, с подсистемой «Данные» для хранения пользовательских данных, и с подсистемой «UI/UX» для отображения профиля и настроек;

— подсистема «Данные» хранит и управляет всеми данными приложения, включая учебные материалы, пользовательские данные, данные для подсистемы «Обучение» и подсистемы «Управления пользователем»;

— подсистема «UI/UX» (пользовательского интерфейса и опыта) обеспечивает удобный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс, отображает контент и обрабатывает взаимодействие пользователя, взаимодействует со всеми остальными подсистемами для отображения данных, управления навигацией и обеспечения пользовательского взаимодействия.

Структурная модель мобильного приложения представлена на рисунке 1.

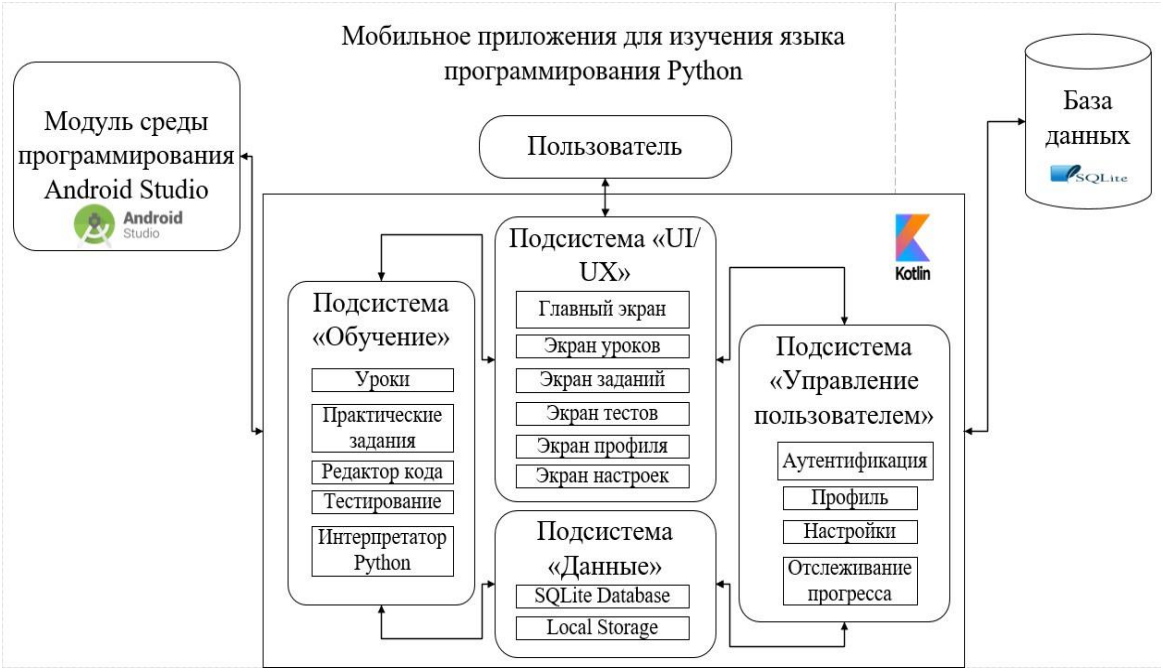


Рисунок 1 - Модель структуры мобильного приложения для изучения языка программирования Python

Как видно из рисунка 1, кроме подсистем представлено множество узлов каждой подсистемы и связи между ними:

Методы и средства передачи данных: передача данных между подсистемами будет осуществляться с использованием методов, предоставляемых Android SDK, а также через интерфейсы взаимодействия между модулями; для взаимодействия с базой данных SQLite будут использоваться стандартные SQL-запросы, а данные будут передаваться в виде объектов Kotlin.

Методы и средства обработки данных: данные, полученные из базы данных, будут обрабатываться в виде объектов Kotlin. Логика обработки данных (проверка ответов, отслеживание прогресса) будет реализована в классах Kotlin. Python-код будет выполняться с использованием интерпретатора Python, а результаты будут передаваться обратно в приложение.

Методы и средства хранения данных: учебные материалы, пользовательские данные и настройки будут храниться в базе данных SQLite; временные данные (кэш, текущее состояние интерфейса) могут храниться в локальном хранилище (shared preferences или другие механизмы).

Методы и средства представления данных: данные будут представлены на экране с помощью View- компонентов Android (TextView, ImageView, RecyclerView, EditText, Buttons); для стилизации интерфейса будут использоваться XML- разметки и ресурсы (цвета, стили, изображения).

Методы и средства ввода-вывода данных: пользовательский ввод будет обрабатываться через UI-компоненты (клавиатура, кнопки, сенсорное

управление); вывод данных на экран будет осуществляться с помощью соответствующих View-компонентов.

Разработанная структура мобильного приложения предоставляет надежную основу для обеспечения эффективного обучения, удобного пользовательского интерфейса и безопасного хранения данных. Связи между подсистемами и узлами позволяют эффективно управлять учебным процессом, отслеживать прогресс пользователей, и предоставлять доступ к учебным материалам. Структура, основанная на четком разделении ответственности между подсистемами «UI/UX», «обучение», «управление пользователем», «данные», делает приложение гибким и адаптивным к различным потребностям пользователей. Благодаря такому подходу, приложение обеспечивает высокий уровень удобства использования, эффективное взаимодействие с учебным контентом, и надежное хранение данных. Каждый узел в подсистемах выполняет свою специфическую задачу, что упрощает разработку и поддержку приложения.

Разрабатываемое приложение фокусируется на создании простого, удобного и эффективного инструмента для изучения языка Python. Основные аспекты приложения включают в себя структурированный учебный процесс, интерактивные задания, возможность отслеживать прогресс, персональные настройки и интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Приложение нацелено на то, чтобы сделать процесс изучения Python доступным и увлекательным для пользователей с любым уровнем подготовки.

Список литературы

1. Joey P. Comparative Studies of Programming Languages [Электронный ресурс] / A. M. Serguei // – Режим доступа:https://arxiv.org/pdf/1007.2123 – 02.12.2024

2. Sweller, J. Cognitive Load Theory: A Research Agenda [Электронный ресурс] / P. Ayres, S. Kalyuga // – Режим доступа: https://www.academia.edu/4453564/The_Scientific_Value_of_Cognitive_Load_Theory_A_Research_Agenda_Based_on_the_Structuralist_View_of_Theories – 05.11.2024.

3. Горбунова, А. Ю. Теория когнитивной нагрузки: оптимизация обучения с помощью алгоритмов решения задач и последовательности обучения [Электронный ресурс] // Мир психологии. – 2024. – № 2. – С. 237-253. – Режим доступа: https://mpsuinfo.ru/articles/422/teoriya-kognitivnoi-nagruzki-optimizaciya- obuceniya-s-pomoshhyu-algoritmov-reseniya-zadac-i-posledovatelnosti-obuceniya – 09.12.2024

4. Фешина, Е. В. Анализ технологий разработки мобильных приложений и информационных систем на базе операционной системы Android [Электронный ресурс] / С. А. Куштанок, Т. А. Крамаренко, Р. Я. Скорбатюк // – Режим доступа: http://vestnik.adygnet.ru/files/2022.1/6816/85-91.pdf – 07.11.2024

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ» ДЛЯ АНАЛИЗА ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Беляев К. Е.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

С давних времен люди информировали друг друга о том, что происходит в их обществе. Для успешного проведения культурных мероприятий и ярмарок организаторы использовали разнообразные способы анонсирования событий: от устных рассказов до размещения объявлений в общественных местах. Такие методы хоть и были эффективны, но имели свои недостатки, такие как узкий охват аудитории и зависимость от местоположения. Развитие человеческого общества увеличило количество мероприятий и появилась потребность в более эффективных методах коммуникации. Для организаторов появление печатных газет стало значительным достижением, позволив им охватывать более широкую аудиторию. А появление новых информационных технологий произвело настоящую революцию в области организаций и анонсирования событий. Актуальность темы исследования заключается в необходимости разработке веб-приложения, которое позволит создавать объявления для мероприятий и осуществлять их поиск основываясь на предпочтениях пользователя.

Существует множество веб-платформ для публикации объявлений. Изучив каждое приложение, его функции и возможности, был проведен сравнительный анализ. Критерии для анализа: возможность покупки билетов, информативность объявлений, списки рекомендаций, наличие социальных функций, понятный интерфейс, наличие русского языка, онлайн оплата, возможность обратиться к поддержке. Сравнительный анализ имеющихся систем представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих программ (веб-сайтов) в области «Доска объявлений»

Критерий сравнения	Наименование программы (веб-сайта)			
	eventbrite.com	afisha.ru	avito.ru	meetup.com
Покупка билетов	+	+	–	–
Информация о мероприятиях (товарах)	+	+	+	+
Персонализированные списки	+	+	+	+
Социальные функции (отзывы)	+	–	–	+
Платные функции	+	–	+	–

Интуитивно понятный интерфейс	+	+	+	+
Русский язык интерфейса	–	+	+	+
Онлайн оплата	+	+	+	–
Поддержка	+	+	+	+

По результатам анализа можно сделать вывод о том, что у каждой из представленных информационных систем есть недостатки, которые могут создавать некоторое неудобство, такие как отсутствие социальных функций или русского языка для пользователей. В дальнейшем при разработке и проектировании системы будут учтены все плюсы и минусы проанализированных веб-сайтов. Будут сохранены такие преимущества, как интуитивно понятный интерфейс, наличие онлайн-поддержки и подробная информация на странице объявления, а также устранены недостатки, такие как отсутствие социальных функций.

Целью разрабатываемой информационной системы – создание функционального и удобного веб-приложения, которое позволит пользователям размещать и просматривать объявления, а также обеспечит анализ предпочтений пользователей.

Задачи, которые будут выполняться информационной системой:

1) регистрация и авторизация пользователей;
2) управление объявлениями;
3) поиск и просмотр объявлений;
4) взаимодействие с объявлениями;
5) анализ предпочтений пользователей.

Система будет состоять из подсистем: подсистема управления пользователями; подсистема объявлений; подсистема анализа предпочтений; подсистема пользовательского интерфейса

Подсистема управления пользователями будет включать такие функции: регистрация и авторизация пользователей, управление профилем, просмотр объявлений пользователей. Взаимодействие: просмотр объявлений осуществляется через подсистему объявлений.

Подсистема объявлений содержит такие возможности как: создание, изменение, поиск и взаимодействие с объявлениями. Взаимодействие: данные о пользователе для создания и взаимодействия с объявлениями приходят из подсистемы управления пользователями.

Функции подсистемы анализа предпочтений.: анализ последних просмотренных пользователем объявлений и предоставление персональных рекомендаций. Взаимодействие: получение данных из подсистемы объявлений и пользователей и передача новых данных в подсистему объявлений.

Подсистема пользовательского интерфейса. Функции: навигация пользователя между разделами сайта. Взаимодействие: передача данных в

подсистему управления пользователями и получение данных из всех других подсистем.

Структурная модель приложения представлена на рисунке 1.

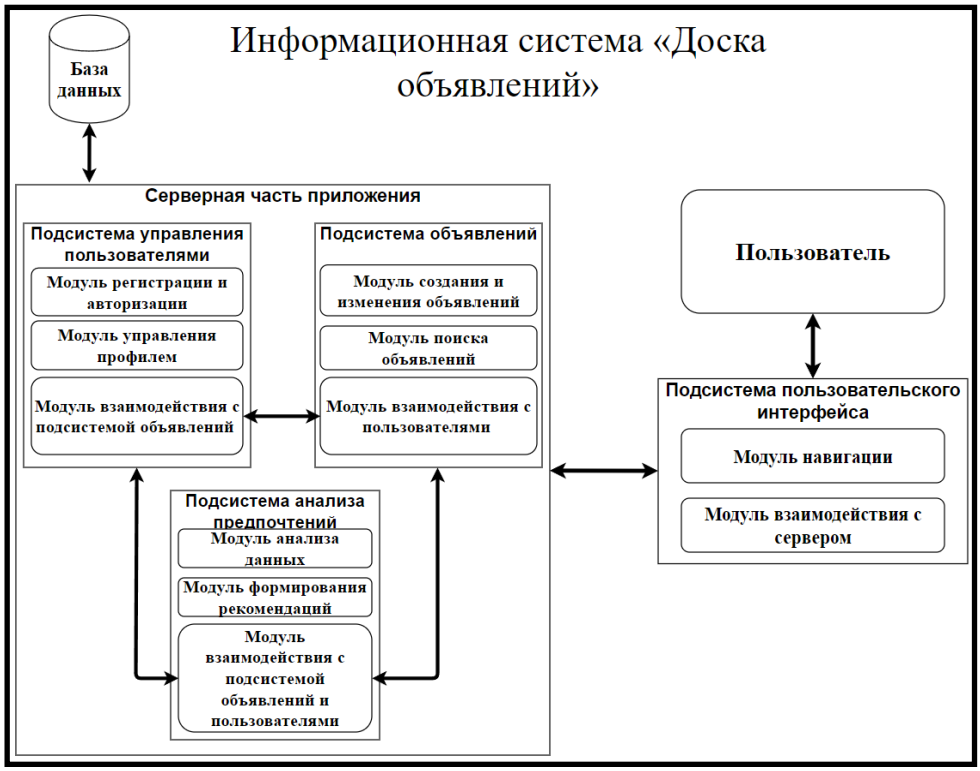


Рисунок 1 – Структурная модель приложения

Как видно из рисунка, каждая подсистема имеет свои модули, которые взаимодействуют с модулями других подсистем.

Модули подсистем:

1) Модули подсистемы управления пользователями: модуль регистрации и авторизации, модуль управления профилем, модуль взаимодействия с подсистемой объявлений.

2) Модули подсистемы объявлений: модуль создания и изменения объявлений, модуль поиска объявлений, модуль взаимодействия с пользователями.

3) Модули подсистемы анализа предпочтений: модуль анализа данных, модуль формирования рекомендаций, модуль взаимодействия с объявлениями и пользователями.

4) Модули подсистемы пользовательского интерфейса: модуль навигации, модуль взаимодействия с сервером.

Для разработки информационной системы были выбраны современные и надежные технологии, которые обеспечивают высокую производительность, масштабируемость и удобство в использовании.

В качестве системы управления базой данных была выбрана PostgreSQL, так как это универсальная и бесплатная СУБД, которая подходит для

большинства проектов благодаря своей гибкости и функциональными возможностями. Также она хорошо работает с различными языками программирования [6].

Были изучены несколько языков программирования, которые можно использовать для разработки серверной части веб-сайта и выберем подходящий для разрабатываемой системы. Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования, который компилируется в байт-код и выполняется на Java Virtual Machine, благодаря чему программа может запускаться на любой системе. Также имеет строгую типизацию, что уменьшает количество ошибок при компилировании. Основным фреймворком для разработки веб-приложений является Spring framework. Его основными особенностями является минимальная конфигурация и автоматизация процессов, что позволяет разработчикам сосредоточиться на создании бизнес-логики [1].

Python – высокоуровневый язык программирования с простым для понимания синтаксисом. Он обладает поддержкой основных парадигм программирования таких как императивное, объектно-ориентированное и функциональное программирование. Язык имеет динамическую типизацию, что упрощает написание кода, но может вызывать проблемы на этапе компиляции. Django является одним из самых популярных фреймворков для веб-разработки на Python. С его помощью можно легко создать сайт имея даже самые базовые знания языка. Однако из-за особенностей языка вытекает проблема производительности, что может сказаться на масштабируемости приложения [4].

Ещё одним языком для разработки веб-сайтов является JavaScript, который изначально создавался для клиентской части, но после появления Node.js стал использоваться и для серверной стороны. JavaScript является асинхронным языком, что позволяет эффективно обрабатывать большое количество одновременных запросов. Однако он может быть менее производительным с задачами требующих большой вычислительной мощности. В JavaScript используются несколько фреймворков для веб-разработки основанные на Node.js такие как Experss.js и Next.js. Первый предназначен для быстрой разработки небольших веб-приложений в то время, как второй чаще всего используется для современных проектов, таких как интернет-магазины и корпоративные сайты [3].

Для разработки информационной системы «Доска объявлений» был выбран язык Java в связке с фреймворком Spring. Это решение обусловлено тем, что Java является современным и удобным языком программирования, обладающим высокой производительностью, поддержкой большего количества библиотек, например Hibernate для взаимодействия с базой данных, а также наличием кроссплатформенности. Spring framework, в свою очередь, имеет множество мощных инструментов, таких как Dependency Injection (внедрение зависимостей), Spring MVC для разработки веб-приложений, а также

поддержку работы с разными базами данных, что позволяет легко разрабатывать и масштабировать приложение.

Было проанализировано несколько систем управления базами данных и выбрана подходящая.

MySQL – СУБД с открытым исходным кодом. Это программное обеспечение предлагает широкий функционал, хороший уровень безопасности, лёгкость в использовании и многое другое [2].

MongoDB – документоориентированная NoSQL система управления базами данных, которая используется для хранения неструктурированных данных в формате JSON. Эта СУБД оптимизирована для высокой скорости записи и чтения данных, а также может легко масштабироваться с использованием шардинга, то есть может размещаться на разных серверах. Однако MongoDB может быть сложным в управлении с большими объемами данных и может быть менее эффективна при работе с сложными аналитическими запросами [5].

PostgreSQL – реляционная СУБД с открытым исходным кодом и богатым функционалом. Одно из главных преимуществ этой системы заключается в поддержке многих типов данных, таких как JSON, геометрические данные для координат геопозиции, пользовательские типы данных и другие, могут храниться и обрабатываться [6]. В качестве базы данных будет использоваться PostgreSQL, так как она хорошо подходит для работы с большим объемом данных и обеспечивает высокую производительность.

Для передачи данных используются следующие методы и средства:

1) HTTP/HTTPS основной протокол для передачи данных между клиентом и сервером.

2) Архитектурный стиль REST API для создания веб-сервисов, основанный на HTTP методах.

Методы и средства обработки данных такие как Spring framework и Hibernate позволяют обрабатывать логику, включая создание, чтение, обновление и удалении данных.

Для разработки пользовательского интерфейса и создания форм ввода-вывода данных применяются технологии HTML, CSS и JavaScript.

Таким образом, структура системы представляет собой решение, которое удовлетворит потребности пользователей и обеспечит хорошую функциональность и удобность. Подсистема пользовательского интерфейса обрабатывает вводные данные пользователя и валидирует их, а также выводит запрошенные данные. Серверная часть обрабатывает запросы, идущие от интерфейса пользователей, и возвращает результат обработки. База данных предназначена для хранения данных необходимых для обработки и выполнения запросов пользователей.

Список литературы

1 Gitverse. Что такое Spring Boot, его преимущества и как начать с ним работать. [Электронный ресурс] / Gitverse. // gitverse.ru – образовательный сайт

/ Gitverse, 2023-2024. – Режим доступа: https://gitverse.ru/blog/articles/development/198-chto-takoe-spring-boot-ego-preimushestva-i-kak-nachat-s-nim-rabotat. – 10.12.2024.

2 Ruweb. Что такое MySQL. [Электронный ресурс] / Ruweb // ruweb.net – образовательный сайт / Ruweb, 2002-2024. – Режим доступа: https://ruweb.net/articles/chto-takoe-mysql. – 10.12.2024.

3 Vc. JavaScript в Backend-разработке: Мощь и Гибкость на Службе Серверной Стороны. [Электронный ресурс] / Vc. // vc.ru – образовательный сайт / Vc, 2004-2024 – Режим доступа: https://vc.ru/u/941519-olegs-sustenkovs/337987-javascript-v-backend-razrabotke-mosh-i-gibkost-na-sluzhbe-servernoi-storony. – 10.12.2024. 3

4 YandexPracticum. Django «освобождающий»: как фреймворк помогает быстро разрабатывать веб-сервисы на Python. [Электронный ресурс] / YandexPracticum. // practicum.yandex.ru, 2015-2024. – образовательный сайт / YandexPracticum. – Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/blog/framework-django/ – 10.12.2024.

5 YandexPracticum. Где хранить неструктурированные данные: СУБД MongoDB для веб-разработчиков и аналитиков. [Электронный ресурс] / YandexPracticum. // practicum.yandex.ru – образовательный сайт / YandexPracticum, 2015-2024. – Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/blog/subd-mongodb-ustanovka-i-ispolzovanie/ – 10.12.2024.

6 YandexPracticum. СУБД PostgreSQL: почему её стоит выбрать для работы с данными и как установить. [Электронный ресурс] / YandexPracticum. // practicum.yandex.ru – образовательный сайт / YandexPracticum, 2015-2024. – Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-subd-postgresql/ – 10.12.2024.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ЗАПРОСОВ КЛИЕНТОВ

Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Чичкин Д. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном мире сервисные центры сталкиваются с множеством вызовов при обработке заявок от клиентов. Увеличение объема поступающих запросов, необходимость быстрого реагирования на них и высокие требования к качеству обслуживания создают значительные трудности в управлении процессами. В условиях растущей конкуренции и ожиданий клиентов, эффективные инструменты для управления обработкой заявок становятся не просто желательными, а жизненно необходимыми. Автоматизация позволяет сократить время обработки заявок и снизить вероятность ошибок, что в свою очередь ведет к улучшению качества обслуживания клиентов.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности обслуживания клиентов в сервисных центрах через разработку веб-приложения для автоматизации процесса обработки заявок. Это позволит оптимизировать рабочие процессы и увеличить уровень удовлетворенности клиентов. Растущая конкуренция на рынке сервисных услуг, а также возрастающие ожидания клиентов в отношении оперативности и качества обслуживания подчеркивают важность внедрения современных технологических решений для оптимизации работы сервисных центров и повышения их конкурентоспособности.

Целью научно-исследовательской работы является изучение теоретических основ разработки веб-приложений для автоматизации обработки запросов клиентов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести краткий обзор и выполнить анализ научных трудов, отечественных и зарубежных исследований в области разработки веб-приложений для автоматизации обработки запросов клиентов; проанализировать существующие аналоги разрабатываемой системы, выявить их достоинства и недостатки; обосновать выбор современных инструментальных и вычислительных средств для разработки.

Для решения первой задачи были изучены некоторые исследования в области технологий и инструментов, используемых в веб-приложениях. Краткое содержание представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Исследования в области разработки web-приложений для автоматизации обработки запросов

Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Designing Data-Intensive Applications	Martin Klappmann	Книга, рассматривающая проектирование приложений,

(Разработка приложений, требующих большого объема данных) [1].		которые обрабатывают большие объемы данных, включая автоматизацию обработки запросов
Efficient Query Processing for Scalable Web Search (Эффективная Обработка запросов для масштабируемого веб-поиска) [5].	Nicola Tonellotto, Craig Macdonald, Iadh Ounis	Статья фокусируется на методах оптимизации обработки запросов в веб-поисковых системах, направленных на повышение скорости и эффективности при увеличении объемов данных и запросов.
Инструментальные средства разработки бизнес-приложений на базе интранет-технологий [8]	Верхотуров М .А., Садретдинова Н.М.	Статья посвящена анализу и описанию инструментальных средств, которые используются для создания бизнес-приложений. Авторы рассматривают различные технологии и платформы, позволяющие эффективно разрабатывать, внедрять и поддерживать такие приложения, акцентируя внимание на их функциональных возможностях, преимуществах и недостатках, а также на влиянии интранет-технологий на оптимизацию бизнес-процессов внутри организаций.
Web-приложение для автоматизации процесса обработки заказов [7]	Конончик О. Н.	Данная статья описывает разработку и внедрение системы, которая упрощает управление заказами, улучшает взаимодействие с клиентами и снижает вероятность ошибок. Основное внимание уделяется функциональности приложения, включая обработку платежей, отслеживание статуса заказов и интеграцию с другими бизнес-процесс.
Разработка web-приложений [6]	Колисниченко Д.Н.	Книга охватывает ключевые аспекты проектирования, разработки и внедрения веб-приложений. В ней

		рассматриваются современные технологии и инструменты, а также лучшие практики в области пользовательского интерфейса и обеспечения безопасности.

Для дальнейшей работы были отобраны источники: «Perancaangan Sistem Informasi Apotik Berbasis Web: Optimalisasi Layanan Pelanggan», «Инструментальные средства разработки бизнес-приложений на базе интернет-технологий», поскольку именно они позволяют получить подробное представление о разработке удобного и доступного web-приложения, а именно об автоматизации запросов клиентов.

Для решения второй задачи был проведен анализ существующих систем по обработке запросов клиентов, изучены их функциональные возможности, выявлены их преимущества и недостатки.

Jira Service Management – это платформа для управления сервисами, разработанная компанией Atlassian, которая предназначена для обеспечения эффективного взаимодействия между IT-отделами и другими подразделениями бизнеса, а также для оптимизации процессов обслуживания клиентов. Она позволяет пользователям создавать и отслеживать заявки через удобный интерфейс и поддерживает многоканальное взаимодействие, включая email и веб-портал.

Еще одна информационная система – Zendesk. Zendesk – это облачная платформа для управления клиентским обслуживанием, которая предлагает широкий спектр инструментов для обработки заявок и взаимодействия с клиентами. Она позволяет компаниям эффективно управлять запросами через различные каналы, включая email, чат, социальные сети и телефон, обеспечивая многоканальную поддержку. Zendesk имеет простой интерфейс, который упрощает работу сотрудников службы поддержки, а также мощные инструменты для создания базы знаний, что позволяет клиентам самостоятельно находить ответы на свои вопросы.

Freshservice – это облачная платформа для управления IT-услугами, разработанная компанией Freshworks, которая предлагает пользователям удобные инструменты для обработки заявок, управления инцидентами и автоматизации рабочих процессов. Эта система ориентирована на малый и средний бизнес и предоставляет удобный интерфейс, позволяющий легко настраивать и использовать платформу без необходимости в глубоких технических знаниях. Freshservice поддерживает многоканальную поддержку, включая email, чат и телефон, что позволяет пользователям выбирать наиболее удобный способ взаимодействия.

Help Scout – это облачная платформа для управления клиентским обслуживанием, ориентированная на малый и средний бизнес. Help Scout выделяется своей простотой использования и акцентом на

персонализированное взаимодействие с клиентами, предоставляя возможность вести беседы в формате, похожем на почтовый ящик, что помогает сохранить контекст общения. Платформа включает функции автоматизации, такие как правила маршрутизации и шаблоны ответов, что способствует повышению эффективности работы команды. Сравнительный анализ доступных решений представлен в Таблице 2.

Таблица 2 – сравнительный обзор существующих решений в сфере автоматизации процесса обработки заявок

Критерии	Jira Service Management	Zendesk	Freshservice	Help Scout
Автоматизация задач	+	–	+	–
Интеграция с другими системами	+	+	+	+
Пользовательский интерфейс	–	+	+	+
Цена в месяц	40 усл. ед.	99 усл. ед.	49 усл. ед.	95 усл. ед.

В дальнейшем при проектировании и разработки системы будут учтены все достоинства и недостатки представленных веб-приложений для разработки доступной и функциональной системы.

Третья задача потребовала обоснование выбора современных инструментальных и вычислительных средств для разработки. В качестве базы данных была выбрана СУБД PostgreSQL. Это реляционная система управления базами данных с открытым исходным кодом, которая предлагает отличную производительность для сложных запросов и транзакций. Она поддерживает широкий спектр типов данных, включая JSON и массивы, а также предлагает расширенные функции, такие как полнотекстовый поиск и оконные функции.. PostgreSQL подходит для разработки веб-приложения по автоматизации обработки запросов клиента благодаря его мощным встроенным функциям, высокой производительности, безопасности и кросс-платформенности, что делает его идеальным решением для создания масштабируемой и эффективной системы. Благодаря свободной лицензии, PostgreSQL разрешается бесплатно использовать, изменять и распространять всем и для любых целей личных, коммерческих или учебных [3].

Для разрабатываемой системы выбран язык Python, так как он поддерживает объектно-ориентированную парадигму разработки и имеет множеств библиотек, которые можно использовать для разработки. Кроме этого, Python имеет множество фреймворков для разработки web-приложения. Интерпретатор Python сопровождается достаточным функционалом, который позволяет создавать приложения на этом языке. Тем не менее этого функционала может оказаться недостаточно для ряда задач. Но в виду

большого сообщества разработчиков на этом языке по всему миру также имеется большая экосистема различных пакетов и библиотек, которые можно использовать для различных целей [2].

Для написания веб-приложения был выбран фреймворк Django. Так, как Django имеет множество встроенных функций и инструментов, что позволяет быстро разработать приложение, позволяет легко добавлять новые функции и расширять приложение.

Таким образом разрабатываемая система для автоматизации обработки запросов клиентов на предприятиях, существенно улучшит качество обслуживания, минимизирует риски ошибок, связанных с ручным вводом данных, что приведет к более точной и структурированной информации; позволит значительно сократить время, необходимое для обработки запросов клиентов; отследить и анализировать запросы клиентов, а так же что поможет выявить тенденции, проблемы и возможности для улучшения сервиса.

Список литературы

1 Klappmann M. Designing Data-Intensive Applications [Electronic resource] / M. Klappmann, C. Riccomini // O'Reilly. – 2024. № 2. – 23 – 25. Accesse mode: https://www.oreilly.com/library/view/designing-data-intensive-applications/9781098119058/

2 Metanit. Python. [Электронный ресурс] / Metanit // metanit.com – образовательный сайт / Metanit. – Режим доступа: https://metanit.com/python/tutorial/1.1.php. – 05.01.2025.

3 Microsoft Corporation. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/tutorials-for-sql-server-2016?view=sql-server-ver16 – 05.01.2025.

4 Oreilly [Электронный ресурс] // www.oreilly/com - портал, 2024. – Режим доступа: https://www.oreilly.com/library/view/designing-data-intensive-applications/9781098119058/ – 05.01.2025.

5 Tonellotto N. Efficient Query Processing for Scalable Web Search [Electronic resource] / N. Tonellotto, C. Macdonald, I. Ounis // Now Foundations and Trends. – 2018. – 37 – 39. Accesse mode: https://www.researchgate.net/publication/339501047_Efficient_Query_Processing_for_Scalable_Web_Search - 05.01.2025.

6 Д.Н.Колисниченко Разработка web-приложений. 6-е изд. // books.google.ru – Режим доступа: https://books.google.ru/books?id=BjExDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false – 05.01.2025.

7 Конончик, О. Н. Web-приложение для автоматизации процесса обработки заказов [Электронный ресурс] / О. Н. Конончик // Электронная научная статья – 2021. – 1 – 2 с. Режим доступа: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/37542/1/Kononchik_Web-prilozheniye.pdf - 05.01.2025.

8 М. А. Верхотуров Инструментальные средства разработки бизнес-

приложений на базе интранет-технологий / Н. М. Садретдинова, М. А. Верхотуров // журн. Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета – 2006. – Т. 7, № 1. – 6 с. –05.01.2025.

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПОДБОРА СОСТАВА ФУТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИГРОКОВ

Симченко Н. Н., канд. пед. наук, доцент, Гиляжетдинов Э. Р.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Актуальность темы исследования заключается в необходимости разработки информационной системы, которая не будет игнорировать индивидуальные характеристики футболистов и автоматизировать процесс подбора состава команды, оптимизируя работу тренерского штаба и повышая шансы команды на успех.

Для оптимизации подбора состава футбольной команды на основе аналитических данных игроков, необходима информационная система, чтобы автоматизировать данный процесс. Каждый игрок обладает уникальными характеристиками, такими как физические данные, техника, тактическое мышление и психологическая устойчивость, поэтому необходимо учитывать все эти факторы одновременно и подбирать игроков на основе их индивидуальных особенностей.

Целью научно-исследовательской работы является изучение теоретических основ разработки информационной системы для оптимизации подбора состава футбольной команды с учетом индивидуальности каждого игрока.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен краткий обзор и выполнен анализ научных трудов, отечественных и зарубежных исследований в области разработки информационных систем для оптимизации; проанализированы существующие аналоги разрабатываемой системы; обоснован выбор современных инструментальных и вычислительных средств для разработки; разработана структурная модель системы.

Первым этапом при проектировании системы стало изучение исследований в области разработки информационных систем для оптимизации. Для исследования были отобраны следующие источники: «Моделирование и оптимизация информационных систем с распределенными базами данных» [1], «Модели и методы оптимального использования информационных операций для функционирования систем» [2], «Методы оптимизации: учебное пособие» [3]. Именно эти исследования предоставляют необходимые сведения об разработки информационных систем для оптимизации.

Изучение существующих аналогов разрабатываемой системы, стало вторым этапом. Изучались такие системы как: WYSCOUT, HUDL, SportsCode, RT Software, Longo Match, был проведен их сравнительный анализ по таким критериям как наличие видеоаналитики, анализа тренировок, статистики

игроков и команды, прогнозирование оптимального состава на следующие матчи. Анализ существующих аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих программ в области аналитики и оптимизации подбора состава футбольной команды

Критерий сравнения	Наименование программы				
	WYSCOUT	HUDL	SportsCode	RT Software	Longo Match
Видеоаналитика	+	+	+	+	+
Анализ тренировок	+	+	+	+	–
Статистика игроков и команды	+	+	+	+	+
Оценка физического состояния игроков	+	–	–	–	–
Интеграция с другими системами	–	–	–	+	–
Мультикамерный режим	–	–	–	–	+
Прогноз оптимального состава команды на следующий матч	–	–	–	–	–
Интуитивно понятный интерфейс	+	+	+	+	+
Русский язык интерфейса	–	–	–	–	–
Мобильная версия	+	+	–	–	+
Цена	399 USD	по запросу	по запросу	595 USD	55 USD

Особенности, преимущества и недостатки каждой из этих продуктов будут учитываться в разработке собственной информационной системы оптимизации состава футбольной команды.

Третьим этапом проектирования стал выбор средств для разработки. Были отобраны следующие программные продукты:

– СУБД PostgreSQL, потому что она обладает легкостью масштабирования, возможностью выполнения параллельной обработки и интеграцией с различными языками программирования;

– HTML, CSS и JavaScript для разработки клиентской части, потому что являются основой при создании динамичных веб-страниц, поэтому эти инструменты будут являться неотъемлемой частью приложения;

– Java с фреймворком Spring Boot для серверной подсистемы, благодаря поддержке многопоточности и использовании объектно-ориентированного программирования.

На четвёртом этапе была разработана структура проектируемой системы, в рамках которой определены её подсистемы, узлы и их взаимодействие. Приложение разделено на три подсистемы, взаимодействующие между собой. Каждая подсистема состоит из узлов, каждый из которых отвечает за конкретный функционал. Такая структура позволяет изолировать компоненты приложения и упростить его логику. Для визуального представления структуры системы была создана модель приложения, которая наглядно демонстрирует, какие подсистемы присутствуют в приложении, с помощью каких инструментальных средств реализуется их работа, а также за что отвечают их узлы. Структурная модель разрабатываемой информационной системы представлена на рисунке 1.

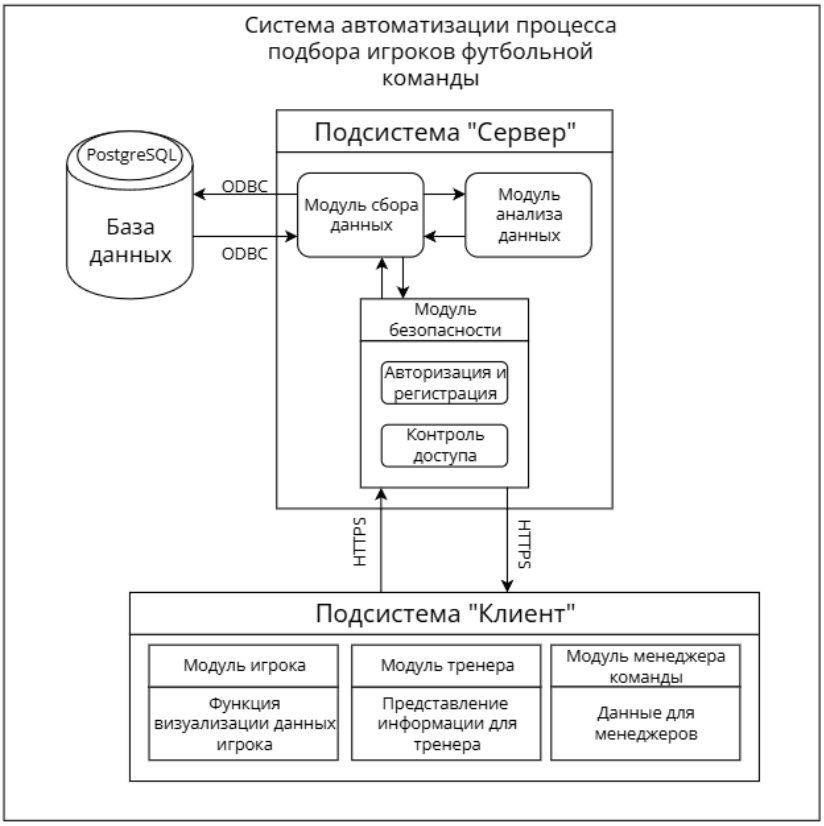


Рисунок 1 – Структурная модель системы для оптимизации состава футбольной команды

На рисунке видно, как компоненты системы взаимодействуют друг с другом и какие средства передачи данных используются при этом. Подсистема «Сервер» отвечает за взаимодействие с базой данных и с клиентской подсистемы. Здесь происходит сбор и анализ данных, передаваемых пользователями из клиентской части. С помощью запросов подсистема сохраняет всю информацию в базу данных. В подсистеме находится модуль

безопасности, с помощью которого выполняется регистрация, авторизация и проверка личности пользователя при входе в систему, определяя его роль (тренер, игрок или менеджер) и перенаправляя на соответствующий модуль клиентской части;

Подсистема «Клиент» реализует в себе взаимодействие с подсистемой «Сервер» обеспечивая пользователям доступ к функционалу системы через модуль игрока, тренера и менеджера. Каждый модуль позволяет пользователям выполнять операции, соответствующие их роли, включая передачу, просмотр и изменение данных, а также получение аналитической информации в виде графиков, таблиц, списков и диаграмм.

База данных отвечает за хранение информации о статистике в матчах всей команды, а также физических данных игроков и сведений всех учетных записей пользователей. По запросам от подсистемы «сервер» может передавать, сохранять, удалять и обновлять уже имеющиеся данные.

Узлы подсистем:

1. Сбор данных – узел серверной подсистемы, который отвечает за получение информации от пользователей интерфейсов, а также обеспечивает обмен данными между сервером и базой данных;

2. Анализ данных является узлом подсистем «Сервер», где происходит анализ поступающей информации, используя определенные алгоритмы, с последующей передачи проанализированных данных на узел сбора данных;

3. Функция визуализации данных игрока находится в модуле «Игрок» и отвечает за визуализацию персональных статистических показателей в виде таблицы;

4. Представление информации для тренера является узлом модуля «Тренер» и предоставляет статистические показатели команды в матчах и физические данные каждого игрока в виде таблиц и диаграмм, а также на основе проанализированных данных визуализирует оптимальный состав команды в виде списка;

5. Данные для менеджера находятся в модуле «Менеджер» и обеспечивают представление статистической информации команды в матчах в виде таблицы;

6. Регистрация и авторизация – узел модуля безопасности, отвечающий за создание учетных записей пользователя, проверку их данных при входе в систему;

7. Контроль доступа является узлом модуля безопасности и отвечает за определение ролей пользователей и перенаправление их на соответствующие подсистемы;

8. Взаимодействие с данными – узел базы данных, который обеспечивает взаимодействие с информацией, используя функции передачи, сохранения, удаления и обновления данных в серверную часть системы.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были изучены теоретические основы разработки информационной системы оптимизации состава футбольной команды на основе физического состояния

игроков и подробно изложены этапы проектирования информационной системы для оптимизации подбора состава футбольной команды с учетом индивидуальных характеристик игроков

Список литературы

1 Львович, И. Я. Моделирование и оптимизация информационных систем с распределенными базами данных [Электронный ресурс] / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский // Iopscience.iop.org – интернет-издательство, 2008-2024. – Режим доступа: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1155/1/012062/meta – 15.12.2024.

2 Гейда, А. С. Модели и методы оптимального использования информационных операций для функционирования систем [Электронный ресурс] / А. С. Гейда // atlantis-press.com – интернет-издательство, 2006-2024. – Режим доступа https://www.atlantis-press.com/proceedings/itids-19/125908949 – 15.12.2024.

3 Гребенникова, И. В. Методы оптимизации: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УРФУ, 2017. – 148 с.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ АРЕНДОЙ И ЛИЗИНГОМ ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Тлегенова Т.Е., канд. пед. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современных условиях логистика и транспорт играют ключевую роль в обеспечении эффективного функционирования экономических процессов. Компании, специализирующиеся на аренде и лизинге грузовых транспортных средств, предоставляют широкий спектр услуг, способствующих бесперебойной работе логистических и транспортных операций. Их деятельность позволяет предприятиям и индивидуальным предпринимателям решать задачи перевозки грузов, не привлекая значительные финансовые ресурсы на покупку техники.

Однако управление процессами аренды и лизинга грузовых транспортных средств является достаточно сложной задачей, требующей точного учета, контроля и координации множества факторов. В этом контексте системный анализ информационной системы, обеспечивающей автоматизацию и оптимизацию транспортно-логистических процессов, становится особенно актуальной. Автоматизация и использование современных информационных систем позволяют существенно улучшить управление бизнес-процессами, повысить их прозрачность и снизить операционные затраты [1].

Услугами компании являются:

1 Аренда грузовиков и грузовых автомобилей: компания предоставляет транспортные средства для аренды на различные сроки, в зависимости от потребностей клиента. Это может быть краткосрочная аренда на несколько дней для выполнения конкретного заказа или долгосрочная аренда на несколько месяцев для обеспечения постоянной работы.

2 Лизинг грузовых транспортных средств: компания предлагает услуги по лизингу грузовиков и грузовых автомобилей. Лизинг позволяет клиентам использовать транспорт на длительный срок без необходимости приобретения его, что особенно актуально для предприятий, желающих обновить парк автотранспорта без больших финансовых затрат.

3 Специализированная техника и оборудование: компания предоставляет специализированную технику и оборудование для перевозки определенных видов грузов, таких как холодильные контейнеры или специализированные автомобили для перевозки опасных грузов.

Целевая аудитория:

1 Логистические компании: крупные компании, занимающиеся перевозкой грузов, которые нуждаются в расширении своего автопарка для обеспечения регулярных перевозок.

2 Промышленные предприятия: предприятия, занимающиеся производством или дистрибуцией товаров, которые нуждаются в транспорте для перевозки своей продукции.

3 Мелкие предприниматели: индивидуальные предприниматели и небольшие компании, которые могут не иметь собственного транспорта и обращаются к услугам аренды или лизинга для решения своих транспортных задач.

Основная особенность компании заключается в том, что она предоставляет не только сами грузовые транспортные средства, но и различные дополнительные услуги, такие как техническое обслуживание и страхование, что позволяет клиентам получить полный комплекс услуг по обеспечению транспортных потребностей, не отвлекаясь на рутинные аспекты управления и обслуживания автопарка.

Кроме того, компания может оказывать консультационные услуги по выбору оптимальных решений в области транспортных перевозок и управления автопарком, что делает ее надежным партнером для клиентов, стремящихся к оптимизации своей логистики.

Таким образом, управление процессами аренды и лизинга грузовых транспортных средств зависит не только от количества и качества транспортных средств, но и в значительной степени от способности эффективно управлять информационными потоками, проявляя гибкость относительно предъявляемых требований с учетом временных ограничений. Кроме того, функционирование в условиях неопределенности и риска вынуждает искать несколько альтернативных вариантов для достижения конечного результата [2].

На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма информационной системы для управления арендой и лизингом грузовых транспортных средств, отображающая основные компоненты и взаимосвязи с внешней средой.

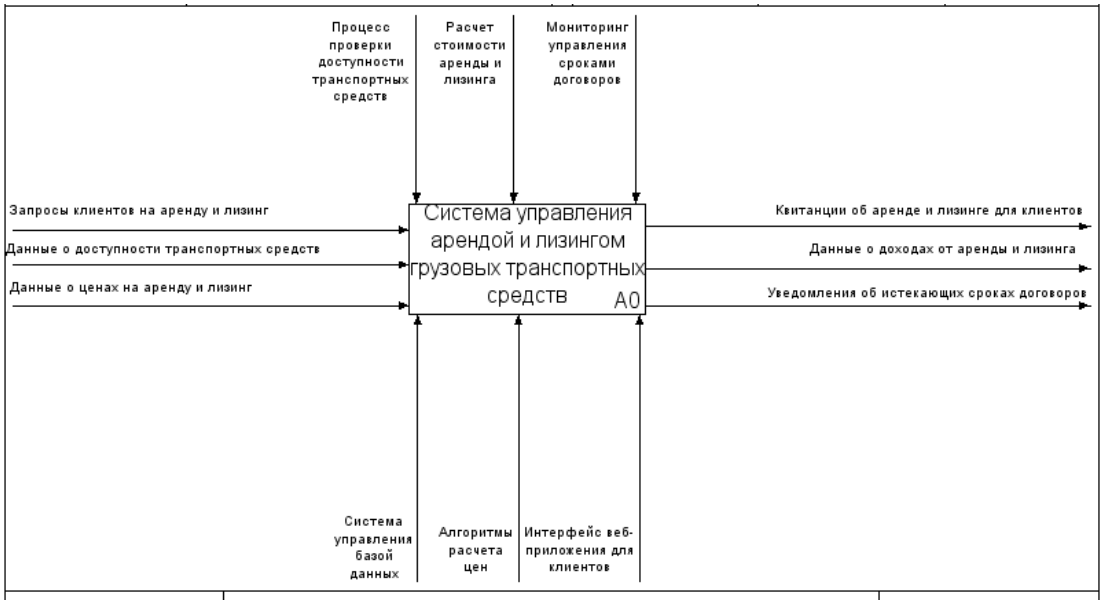


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма

Рассмотрим общую картину взаимодействия информационной системы с внешней средой, главный функциональный блок «Система управления арендой и лизингом» на вход которого подаются запросы клиентов на аренду и лизинг, данные о доступности транспортных средств, данные о ценах на аренду и лизинг. Выходами являются квитанции об аренде и лизинге для клиентов, данные о доходах от аренды и лизинга, уведомления об истекающих сроках договоров. Также в блок входят стрелки управления: процесс проверки доступности транспортных средств, расчет стоимости аренды и лизинга, мониторинг управления сроками договоров, и стрелка механизмов: система управления базой данных, алгоритмы расчета цен, интерфейс веб-приложения для клиентов.

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 2. Принятие решения о декомпозиции контекстной диаграммы основывается на необходимости эффективного управления бизнес-процессами [3,4] в сфере аренды и лизинга грузовых транспортных средств.

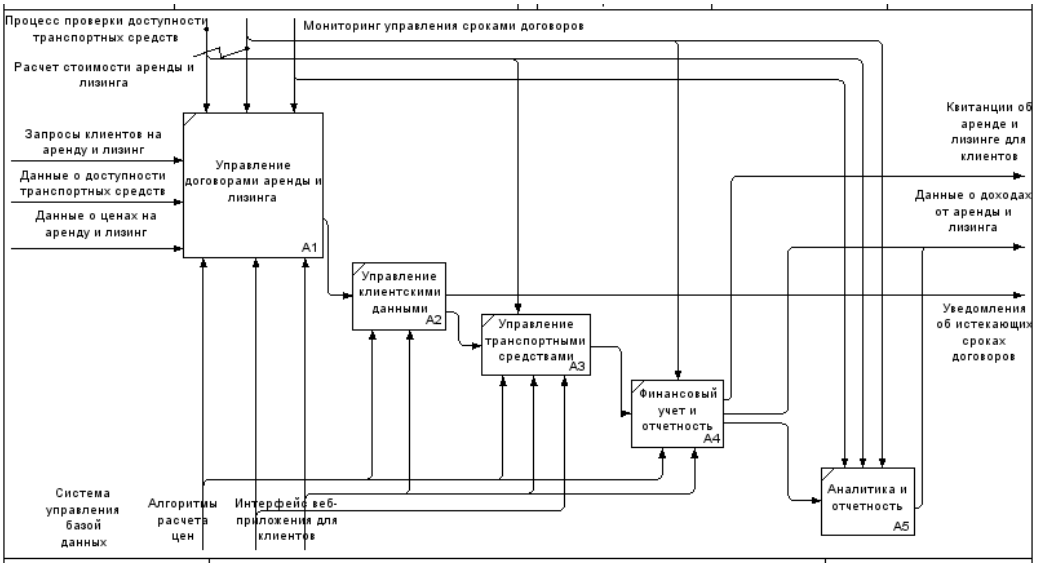


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Декомпозиция разбита на функциональные блоки:

- блок «Управление договорами аренды и лизинга» для организации и управления отношениями с клиентами: обработка запросов, заключение договоров и контроль сроков являются критическими элементами в процессе аренды и лизинга;

- блок «Управление клиентскими данными» для обеспечения персонализированного обслуживания клиентов: хранение и обработка информации о клиентах позволяет компании лучше понимать их потребности и предоставлять более качественные услуги;

- блок «Управление транспортными средствами» для эффективного управления ресурсами, такими как транспортные средства. Отвечает за мониторинг доступности и распределение ресурсов в соответствии с запросами

клиентов, что позволяет оптимизировать использование транспортных средств и обеспечить своевременное выполнение заказов;

- блок «Финансовый учет и отчетность» необходим для учета доходов и расходов, он обеспечивает финансовую прозрачность и контроль над финансовыми потоками, что является важным аспектом управления бизнесом;

- блок «Аналитика и отчетность» выделена для анализа данных и формирования отчетов, необходимых для принятия стратегических решений и оптимизации бизнес-процессов, что обеспечивает компании инструменты для мониторинга эффективности и выявления потенциальных улучшений.

С учетом проведенного анализа предметной области и организационно-методических аспектов, включающих формализацию и возможность автоматизации ряда транспортно-логистических процессов, нами разработана система для управления арендой и лизингом транспортных средств на основе критериев принятия решений. На рисунке 3 представлена диаграмма базы данных:

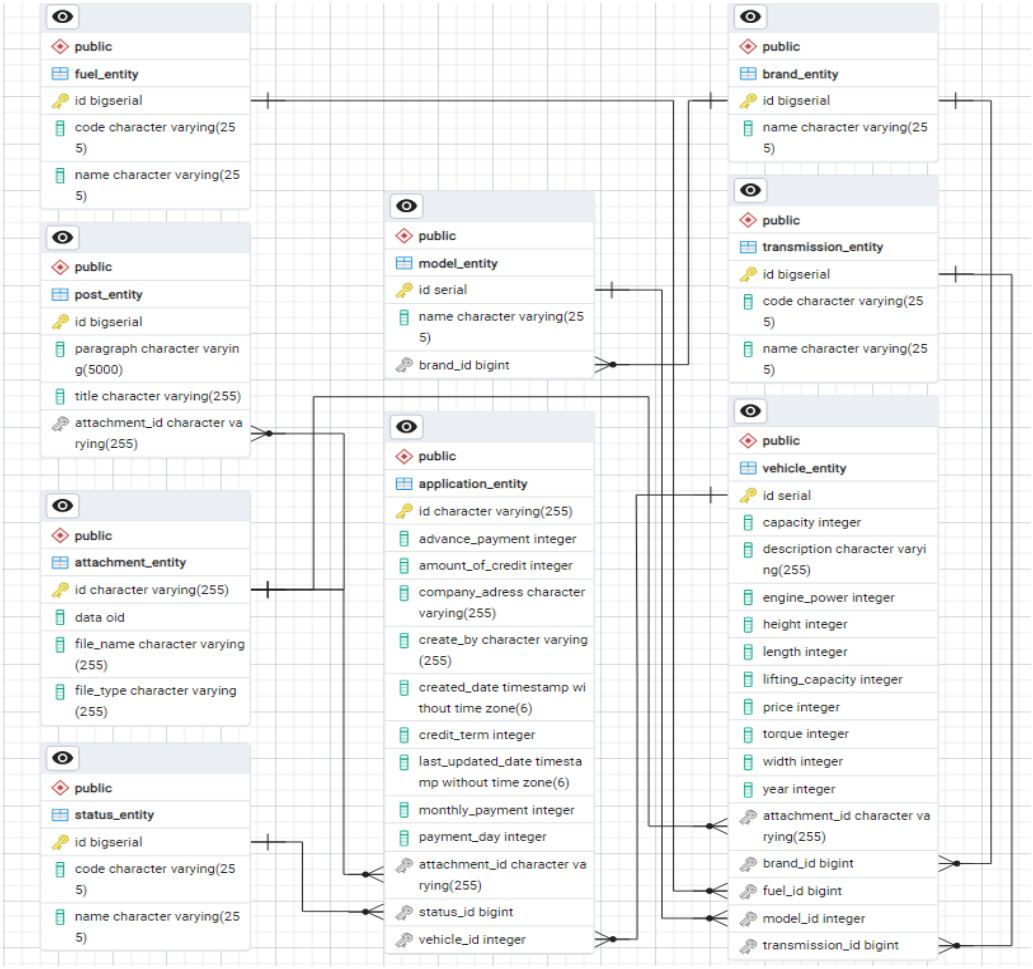


Рисунок 3 – Диаграмма базы данных

Таким образом, в ходе системного анализа информационных потоков при управлении арендой и лизингом грузовых транспортных средств была изучена предметная область транспортно-логистических процессов, наглядно

представлена структура их функциональных блоков и диаграммы базы данных. Система управления арендой и лизингом транспортных средств имеет потенциал существенно улучшить операционную эффективность компаний, обеспечивая более точное прогнозирование спроса, оптимизацию маршрутов и ресурсов, а также улучшение качества обслуживания клиентов. Таким образом, исследование и разработка информационной системы поддержки принятия решений по управлению арендой и лизингом грузовых транспортных средств является актуальной и представляет значительный потенциал для улучшения конкурентоспособности и операционной эффективности на предприятиях в сфере транспортной логистики.

Список литературы

1. Попов Д.А., Нестерова Н.С. Основы разработки информационной системы для транспортной компании / Д.А. Попов, Н.С. Нестерова // Форум молодых ученых. 2018. №11-2 (27). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-razrabotki-informatsionnoy-sistemy-dlya-transportnoy-kompanii (дата обращения: 19.01.2024).

2. Болодурина И.П., Спешилов Е.А. Применение правил нечеткой логики для анализа данных и принятия решений при управлении грузоперевозками в условиях неопределенности / И.П. Болодурина, Е.А. Спешилов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2023. – Т. 23. – № 2. – С. 52-64.

3. Анисимова Г. Б., Грачев П.В. Проектирование и разработка информационной системы управления заявками для компании оператора мобильной связи / Г. Б. Анисимова, П. В. Грачев // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 5(89). – С. 259-267.

4. Максимяк И. Н. Применение методологии IDEF0 для создания функциональной модели управления образовательной деятельностью высшего учебного заведения / И. Н. Максимяк // Прикладная математика и вопросы управления. – 2020. – № 2. – С. 125-143.

ОБОСНОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТОВАРОВ, ЗАКАЗОВ И УСЛУГ

Токарева М.А., канд. техн. наук, доцент, Кокин И.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Анализ методов автоматизации учета товаров, заказов и услуг имеет критическое значение для современных предприятий по ряду причин. Во-первых, такой анализ позволяет существенно повысить эффективность бизнес-процессов, выявляя наиболее оптимальные подходы к организации учета. Это приводит к сокращению времени на выполнение рутинных операций, уменьшению количества ошибок и повышению общей производительности предприятия. Во-вторых, в условиях быстро меняющейся экономической среды и растущей конкуренции, анализ методов автоматизации помогает предприятиям оставаться конкурентоспособными, внедряя передовые технологии учета. Это особенно важно для адаптации к современным реалиям бизнеса.

Аналитические методы, благодаря своей способности к обработке и интерпретации больших объемов данных, предлагают инновационный подход к решению сложных задач в области учета товаров и обработки заказов. Они позволяют не только автоматизировать рутинные операции, но и выявлять скрытые закономерности в данных, что может существенно улучшить процессы прогнозирования спроса, оптимизации складских запасов и управления цепочками поставок.

Анализ применения аналитических методов в данной области позволит оценить их преимущества и ограничения по сравнению с традиционными подходами к учету.

Нейросетевые методы, благодаря своей способности к обучению и адаптации, предлагают инновационный подход к решению сложных задач в области учета товаров и обработки заказов. Они позволяют не только автоматизировать рутинные операции, но и выявлять скрытые закономерности в данных, что может существенно улучшить процессы прогнозирования спроса, оптимизации складских запасов и управления цепочками поставок.

Анализ применения нейросетевых методов в данной области позволит оценить их преимущества и ограничения по сравнению с традиционными подходами к учету.

Выбор математического аппарата в разработке интеллектуальной информационной системы учета товаров, заказов и услуг является критически важным этапом, который определяет, каким образом будут обрабатываться данные, и какие алгоритмы будут использоваться для достижения целей системы. На этом этапе необходимо определить, какие методы и подходы будут использоваться для решения поставленных задач.

Для этого было необходимо определить основные функции модели и критерии цели. Функции:

- анализ структуры продаж и выявление ключевых товарных позиций;
- прогнозирование будущих объемов продаж с использованием регрессионного анализа;
- оценка уровня концентрации рынка и конкурентной среды;
- анализ маржинальности и эффективности продаж.

Информационная система преследует несколько целей:

1 повышение эффективности управления запасами
2 увеличение точности прогнозирования спроса
3 оценка рыночной позиции
4 улучшение показателей эффективности

Используя теорию подобия и моделирования, можно выбрать конкретные математические методы и подходы, которые наиболее точно позволяют реализовать поставленные задачи. В данном контексте используются следующие методы:

- процентный анализ;
- линейная регрессия;
- индекс Херфиндаля-Хиршмана;
- маржинальный анализ.

Для завершения и формализации модели нужно определить и ввести начальные данные, на основе которых будет работать модель. Эти данные будут взяты из информационной системы, на основе которой производится анализ – взаимодействия пользователей с веб-сайтом. Исходные данные являются:

- история продаж по товарам;
- данные о себестоимости и ценах
- информация о конкурентах
- рыночные показатели.

Для более детальной проработки отдельных элементов проведена декомпозиция модели анализа. Так как задача многокритериальная, необходимо учитывать взаимосвязь различных показателей. Декомпозиция проведена для оптимизации структуры исследования и получения наиболее точных результатов [1].

Метод процентных соотношений представляет собой аналитический инструмент, позволяющий оценить структуру продаж и относительную важность каждого элемента в общем объеме.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_t} * 100\% \quad (1);$$

где P_i - процентная доля i-того товара,

Q_i - объем продаж i-того товара,

Q_t - общий объем продаж всех товаров.

Благодаря данному методу мы можем рассчитать показатель концентрации. Индекс Херфиндаля-Хиршмана (Herfindahl-Hirschman Index, HHI) является показателем концентрации. Он используется для оценки степени конкурентности рынка или концентрации продаж конкретных товаров [2]. Высокое значение HHI указывает на высокую концентрацию, что означает доминирование нескольких товаров, в то время как низкое значение HHI свидетельствует о более равномерном распределении продаж между товарами.

$$HHI = \sum(P_i)^2 \quad (2);$$

где P_i - процентное соотношение i-того товара.

Для прогнозирования будущего спроса используем линейную регрессию на основе исторических данных о продажах. Модель регрессии используется для прогнозирования будущего спроса на товары и услуги на основе исторических данных. Она позволяет выявить зависимость между переменными (факторами) и целевой переменной (спросом).

Пусть Y - прогнозируемый спрос:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \epsilon_t \quad (3);$$

где β_0 - свободный член;

x_{1t} – исторические данные о продажах в период времени t;

β_1 - коэффициент наклона;

β_2 – коэффициент регрессии;

x_{2t} – данные о ценах на товары в период времени t,

ϵ_t - случайная ошибка.

Данная формула используется для прогнозирования значений спроса, что позволяет компании планировать свои закупки и управлять запасами более эффективно. [3]

Маржинальность — это показатель, который отражает разницу между себестоимостью (закупочной ценой) товара и его продажной ценой. Маржинальность важна для оценки прибыльности продаж и принятия управленческих решений. Высокая маржинальность указывает на прибыльность товара, низкая — на возможные убытки или низкую эффективность продаж [4].

Основные формулы, используемые для анализа маржинальности:

$$\text{Маржинальная прибыль} = \text{Цена продажи} - \text{Закупочная цена} \quad (4);$$

$$\text{Маржинальная процентная ставка} = \left(\frac{\text{Маржинальная прибыль}}{\text{Цена продажи}}\right) * 100\% \quad (5)$$

Проектируемый анализ маржинальности позволяет оценить прибыльность каждого товара и всей организации в целом. Применение вышеперечисленных формул и методов помогает принимать объективные решения по ценообразованию, управлению запасами и маркетинговым стратегиям. Это крайне важно для поддержания рентабельности и устойчивого роста бизнеса.

Разработанный математический аппарат для информационной системы, направленной на повышение эффективности управления запасами, увеличение точности прогнозирования спроса, оценку рыночной позиции и улучшение показателей эффективности, включает в себя модель линейной регрессии, процентный анализ и маржинальный анализ. Каждая из этих моделей имеет свои особенности и цели, которые позволяют достичь общей цели запланированной разработки системы.

Авторами разрабатывается система автоматизированного учета всех товаров, поступающих на склад, их текущих остатков и перемещений, а также система должна осуществлять прогнозирование спроса на товары и услуги, что повышает эффективность управления запасами. Для реализации этих функций используются современные инструментальные средства. Платформа строится с использованием языка программирования Java и фреймворка Spring. В качестве базы данных используется реляционная база данных MySQL. Для проведения расчетов и анализа данных используется язык Python и соответствующие библиотеки NumPy и Pandas, позволяющие обрабатывать и анализировать данные.

Разработка интеллектуальной информационной системы, которая интегрирует современные технологии управления данными и анализа, позволит компании значительно повысить эффективность управления запасами, оптимизировать выполнение заказов и улучшить качество обслуживания клиентов. Это в свою очередь способствует росту конкурентоспособности компании и укреплению ее позиций на рынке.

Список литературы

1 Нейлор, К. Как построить свою экспертную систему / К. Нейлор. – М.: Энергоатомиздат, 1991. - 286 с.

2 Федорова, А.Ю. Экономика отраслевых рынков: учебное пособие / А.Ю. Федорова; под редакцией проф. С.Б. Смирнова. – 2-е издание, измененное и дополненное. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. – 89 с.

3 Ивин, Е.А., Артамонов, Н.В., Курбацкий, А.Н. Методическое пособие по эконометрике: для социально-экономических специальностей [Текст] / Е.А. Ивин, Н.В. Артамонов, А.Н. Курбацкий. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2016. – 184 с.

4 Мищенко, А.В. Методы управления инвестициями в логистических системах: учебное пособие / А.В. Мищенко. – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 363 с.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРОВНЕЙ ОБУЧЕННОСТИ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭОР (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»)

Томина И.П., канд. пед. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время в современном мире происходит 4-я промышленная революция (индустрия 4.0), связанная с интеллектуализацией и внедрением киберфизических систем в производство [1]. Эта революция получила название индустриальной или цифровой, так как она сопровождается массовым внедрением цифровых технологий (ЦТ) не только во все сферы экономики, жизнедеятельности, но и в систему образования. Сущность *цифровой трансформации образования* заключается в достижении необходимых образовательных результатов посредством персонализации образовательного процесса на основе использования цифровых технологий [1].

Основными задачами цифровой трансформации образования являются: формирование новых подходов к разработке цифровых учебно-методических материалов, инструментов; создание инновационных методов, методик, технологий обучения с их применением; обучение этим методам, методикам профессорско-преподавательского состава [1, 3]. В соответствии с требованиями к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» студенты должны уметь: разрабатывать электронные образовательные ресурсы (ЭОР) для представления результатов учебной, исследовательской деятельности; использовать различные ЭОР в учебном процессе, в том числе при выполнении заданий, интегрирующих предметные знания по математике и дисциплин из профессионального цикла [2]. В связи с этим становится актуальным разработка теоретических основ создания и применения электронных образовательных ресурсов (ЭОР), ориентированных на формирование профессиональных компетенций, в условиях цифровой трансформации образования.

Выявленные автором в своем исследовании предметные особенности обучения техническим и естественнонаучным дисциплинам [1, 4] явились базой для обоснования и разработки требований к содержательному наполнению компонентов ЭОР, предназначенных для формирования профессиональных компетенций [1], и содержательных характеристик уровней обученности бакалавров в области комплексного использования ЭОР совместно с СПП и РИР в процессе обучения математике [5].

Требования к содержательному наполнению блоков ЭОР [1]:

1. Требование профессиональной направленности контента каждого блока ЭОР, реализованного на базе дидактических возможностей ЦИТ, способствующего осознанному восприятию учебного материала.

2. Требование взаимосвязи разделов дисциплины «Математика» и дисциплин учебного плана направления подготовки бакалавров. Данное требование предполагает включение в тренировочный блок ЭОР профессионально-ориентированных задач, условие и содержание которых способствует изучению основных понятий профессиональных дисциплин и установлению взаимосвязи дисциплин учебного плана с возможностью выбора уровня сложности задач и осуществлением подсказки в процессе решения.

3. Требование межпредметной направленности изучения дисциплины «Математика», которое заключается в наполнении блока профессиональных задач ЭОР индивидуальными заданиями, выполнение которых ориентировано на формирование у будущих бакалавров умений по применению приобретенных знаний в изучении профессиональных дисциплин.

Содержательные характеристики уровней обученности бакалавров в области комплексного использования различных блоков ЭОР совместно с СПП и РИР в процессе обучения математике (на примере изучения темы: «Ряды Фурье) формируются по следующим компонентам и уровням [1, 5]:

1 компонент. Требования к знаниям в области комплексного использования блоков ЭОР:

– *репродуктивный (базовый) уровень*: типология и реализация функциональных возможностей различных блоков ЭОР (учебно-методических, проектных (творческих), специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса) в процессе обучения математике; использование учебно-методических ЭОР, сетевой платформы Moodle, для осуществления информационного взаимодействия между преподавателями и студентами; применение знаний в области использования офисного приложения MS Word для представления результатов учебной, исследовательской деятельности по математике;

– *продуктивный (пропедевтический) уровень*: применение распределенных информационных образовательных ресурсов сети Интернет категории «Образование. Математика» в процессе обучения математике; использование панелей инструментов специализированных программных продуктов (MathCad, Mathematica) для решения и представления процесса решения профессионально ориентированных задач по математике; использование панелей инструментов офисного приложения PowerPoint для визуализации результатов учебной, исследовательской деятельности по математике;

– *эвристический уровень*: реализация дидактических требований к ЭОР; использование операторов и встроенных функций MathCad; быстрого набора (ввода) и редактирования операторов для решения профессионально ориентированных задач повышенного уровня сложности; применение панелей

инструментов офисных приложений Excel, PowerPoint для построения графиков, графических объектов, диаграмм;

– *творческий уровень*: применение знаний в области формирования здоровьесберегающей среды в условиях комплексного использования блоков ЭОР при организации аудиторной и самостоятельной работы; применение знаний в области использования проектных (творческих) ЭОР, реализующих дидактические возможности ИКТ, в процессе обучения математике; дидактическая целесообразность комплексного использования ЭОР при выполнении учебных, исследовательских проектов, а также в будущей профессиональной деятельности.

2 компонент. Требования к умениям в области комплексного использования блоков ЭОР:

– *репродуктивный (базовый) уровень*: обоснованный выбор и использование определенного типа ЭОР в процессе обучения выполнению заданий, ориентированных на усвоение математических знаний, приемов и методов решения типовых математических задач; использование сетевой платформы Moodle для выполнения контроля знаний по разделам математики в виде педагогических измерительных материалов, ведения переписки, обмена учебными материалами, проверки исследовательских заданий; применение текстового редактора (MS Word) для создания документов (пояснительных записок) в соответствии со стандартом организации образовательного учреждения «Общие требования и правила оформления студенческих работ»;

– *продуктивный (пропедевтический) уровень*: самостоятельный поиск в сети Интернет учебной информации по математике, способствующей обучению решения профессионально ориентированных задач по разделу «Ряды Фурье»; применение следующих панелей инструментов MathCad: Calculator (калькулятор); Matrix (Матрица); Greek (Греческие буквы) в решении математических задач, ориентированных на изучение и идентификацию основных понятий дисциплин из профессионального цикла; реализация режимов работы PowerPoint: вид слайдов, вид структуры, вид сортировщика, вид заметок, демонстрация при разработке и форматировании слайдов;

– *эвристический уровень*: отбор и архивирование профессионально ориентированной информации в электронном виде, необходимой для выполнения задания межпредметного проекта в процессе обучения математике; использование следующих математических панелей инструментов MathCad: Evaluation (Оценка), Calculus (Вычисления) в разложении в ряд Фурье несинусоидальной кривой при выполнении задания межпредметного проекта; использование табличного редактора MS Excel для построения графиков, несинусоидальных кривых при выполнении задания межпредметного проекта по разделу «Ряды Фурье»;

– *творческий уровень*: использование программных приложений для мониторинга физического состояния пользователя при информационном взаимодействии с ЭОР; использование проектных (творческих) ЭОР для представления процесса и результата учебной, исследовательской

деятельности, выполненных на основе визуализации информации, автоматизации поиска информации, ее архивирования, автоматизации вычислительной деятельности; применение в процессе выполнения задания межпредметного проекта и его защиты следующих блоков ЭОР: учебнометодических ЭОР, творческих (проектных) ЭОР, СПП, РИР.

Методика обучения студентов комплексному использованию ЭОР была внедрена и использована в учебном процессе ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» в институте энергетики, электроники и связи в течение пяти лет. Результаты показали следующее: эвристического и творческого уровней обученности в области комплексного использования различных блоков ЭОР, ориентированных на формирование профессиональных компетенций, в условиях цифровой трансформации образования достигли 84,4%, то есть большинство [5] .

Таким образом, уровень обученности бакалавров в области комплексного использования различных ЭОР совместно с СПП И и РИР в процессе обучения математике определяется полученными данными о формировании всех ее компонентов (знаний, умений) на основе разработанных требований к знаниям и умениям. Уровни взаимосвязаны друг с другом и каждый предыдущий обуславливает последующий, включаясь в его состав, дополняя и конкретизируя динамику изменения его показателей.

Список литературы

1. Семенова, Н. Г. Разработка и применение электронных образовательных ресурсов в условиях цифровой трансформации образования [Электронный ресурс] : монография / Н. Г. Семенова, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2794-3.. - № гос. регистрации 0322203277.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015 №955 // Информационно-правовое обеспечение Гарант: [сайт]. URL: https://base.garant.ru/71204946/ (дата обращения: 26.01.2025).

3. Целевая модель цифровой образовательной среды: утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. N 649 // Информационно-правовое обеспечение Гарант: [сайт]. URL: https://base.garant.ru/ 73335976/ (дата обращения: 25.01.2025).

4. Томина, И. П. Предметные особенности обучения математике, программно реализуемые дидактическими возможностями ИКТ [Электронный ресурс] / Томина И. П. // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве : материалы IX Междунар. науч.-практ.

конф., 27 июня-1 июля 2016 г., Протвино / под. ред. Ю. А. Романенко [и др.]. - Электрон. дан. - Протвино,2016. - . - С. 226-228. . - 3 с.

5. Томина, И.П. Разработка и комплексное использование электронных образовательных ресурсов для реализации профессионально направленных межпредметных связей (на примере обучения математикебакалавров направления «Электроэнергетика и электроника») [Текст]: дис. …канд. пед. наук / Томина Ираида Петровна. – Москва, 2018. – 203 с.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АГРЕГАЦИИ СЕРВИСОВ ДОСТАВКИ

Трухина Н.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Сервисы доставки предоставляют услугу по перевозке вещей или документов на любые расстояния, начиная от доставки внутри одного города заканчивая перевозками между разными странами.

Миллионы человек пользуются услугами компаний по пересылке грузов ежегодно. По статистике CDEK каждый второй россиянин хотя бы раз в жизни отправлял посылку самому себе, а 12% делают так регулярно – от 3 раз в год. Причем чаще всего этой услугой пользуются во время переезда в другой город или страну [6]. Помимо отправления посылок самим себе, люди пользуются услугами доставок для перевозки посылок и писем другим людям.

Кроме частных лиц услугами доставки пользуются коммерческие организации, например интернет-магазины, это позволяет им распространять свои товары за пределами одного населенного пункта.

С ростом количества фирм, оказывающих услуги перевозки грузов, появилась потребность в агрегации услуг доставки. Агрегация – это процесс анализа и объединения в одно целое элементов из разных источников. Используя агрегаторы, пользователь не будет тратить время на ручное сравнение предложений, а увидит их все в одном месте.

Таким образом актуальность темы исследования заключается в том, что разработка информационной системы для агрегации сервисов доставки позволит собирать данные от сервисов предоставляющих услугу перевозки грузов, обрабатывать ее и предоставлять клиенту предложения из всех возможных источников, с учетом его приоритетов, например скорости доставки или ее стоимости.

Перед началом разработки системы для агрегации сервисов доставки были изучены отечественные и зарубежные исследования в области разработки систем агрегации сервисов доставки. Исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследования в области разработки систем агрегации сервисов доставки

Зарубежные исследования		
Наименование работы	Автор	Краткое содержание
Aggregation: Methodology (Агрегация: Методология) [7]	S.M. Değirmencioğlu	В статье описываются основные методы сбора данных для дальнейшего анализа и проблема целесообразности агрегирования информации.

Does Information Technology Competencies and Fleet Management Practices lead to Effective Service Delivery? (Способствуют ли компетенции в области информационных технологий и методы управления автопарком эффективному предоставлению услуг?) [8]	T. Mehmood	В статье рассматриваются взаимосвязи и влияния компетенций в области информационных для достижения эффективного предоставления логистических услуг.
Развитие модели агрегации информационных и логистических сервисов в электронной коммерции [1]	Агафонова А. Н.	В статье описываются актуальные тенденции развития модели агрегации информационных и логистических сервисов, направленные на повышение удовлетворенности потребителей в электронной коммерции.
Агрегаторы товаров и услуг как новые субъекты коммерческого права [3]	Кирпичев А. Е.	В статье описываются проблемы агрегации товаров и услуг с точки зрения законодательства.
Совершенствование деятельности логистического онлайн-агрегатора [2]	Артамонов В. Н., Нешатаева Т. В.	В статье исследована специфика теории и практики логистических онлайн-агрегаторов, проведен анализ деятельности реального логистического агрегатора и выявлены проблемы его функционирования.
Исследование методов построения систем агрегации контента [4]	Кирьянов Д. А.	Статья исследует методы построения архитектур агрегатов информации.
Технологии парсинга node.js в задаче агрегации сведений и оценки параметров грузовых маршрутов посредством извлечения данных из открытых источников [5]	Корепанова А. А., Бушмелев Ф. В., Сабреков А. А.	Статья посвящена технологиям парсинга сайтов для Node.js, применяемые в задаче агрегации сведений и оценки параметров грузовых маршрутов посредством извлечения данных из открытых источников.

На основе рассмотренных исследований можно сделать вывод о том, что агрегация набирает большую популярность как в мире, так и на российском рынке [2]. Ее задачей является связать напрямую грузовладельцев и перевозчиков, обеспечить максимально эффективное использование транспорта и снизить затраты на логистику [2]. Агрегатор собирает информацию из различных источников, обрабатывает и отображает ее в виде приложения или API [4]. В процессе создания системы, выполняющей функции агрегации используются следующие шаги: сбор информации с сайтов или API предоставляющих услуги перевозки, сохранение их в базе данных агрегатора, анализ и предоставление результатов пользователю [4]. Для увеличения количества агрегируемых сервисов доставки помимо анализа сервисов, предоставляющих открытый API, используется парсинг сайтов, который усложняет задачу разработки сервиса, так как сайты противодействуют автоматическому просмотру страниц [5].

Проанализируем существующие системы для агрегации сервисов доставки, результат покажем в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение существующих информационных систем для агрегации сервисов доставки

Критерий сравнения	Наименование программного продукта				
	Catapulto	PIMsolutions	Metaship	Sendit	Saferoute
Количество агрегируемых сервисов	15+	30+	15+	10+	10+
Доступно для частных лиц	+	–	–	+	+
Возможность работать без регистрации	+	–	–	+	–
Предоставление API	+	–	+	+	+
Кроссплатформенность	+	–	–	+	–
Оплата доставки, внутри сервиса	+	+	+	+	+
Отслеживание посылки	+	+	+	+	+
Интегрированная карта	–	–	+	–	–
Широкий выбор фильтров	+	–	+	–	–
Личный кабинет	+	+	+	+	+
Стоимость услуг для юридических лиц в месяц (рубли)	25 000	21 000	от 4990 до 21990	Бесплатно	20 000

Можно сказать, что системы агрегации сервисов доставки подразделяются на две группы, те, что предоставляют свои услуги частным лицам для единичных пересылок и те, что работают с бизнесом. Все сервисы агрегаторы предоставляют пользователю личный. кабинет, возможность оплачивать доставку внутри приложения и отслеживать ее. В большинстве случаев те сервисы, которые работают с частными клиентами предоставляют свои услуги свободно, без регистрации внутри приложения. Практически все сервисы предоставляют собственный API, который позволяет пользователю использовать результат работы сервиса для своих целей и широкий выбор фильтров. Меньшая часть сервисов является кроссплатформенной и имеет собственное мобильное приложение. Только сервис Metaship предоставляет пользователю возможность просмотра карты с вариантами пунктов выдачи и отправки.

Для создания информационной системы для агрегации сервисов доставки было выбрано создание веб приложения. Сайт состоит из визуальной части, клиента и сервера и базы данных, для реализации каждого компонента используется отдельный инструмент разработки:

1. HTML, CSS и JavaScript для клиентской части приложения, так как они легко интегрируются между собой, не требуя дополнительных настроек и поддерживаются большинством браузеров, в системе для агрегации сервисов доставки используются элементы гипертекстовой разметки: формы, заголовки параграфы, ссылки, оформленные с помощью языка стилей, а также анимации, выбранные инструментальные средства легко взаимодействуют между собой и позволяют корректно отображать элементы страницы у всех пользователей вне зависимости от браузера который они используют.

2. Java и фреймворк Spring Boot для написания серверной части приложения, так как система для агрегации сервисов доставки должна поддерживать работу в большим количеством пользователей, иметь возможность перейти в формат мобильного приложения и поддержку обеспечения безопасности, для защиты персональных данных пользователей. Выбранные средства используются в разработке веб и мобильных приложений, что позволяет сделать разрабатываемую систему кроссплатформенной, не меняя серверную часть, имеют инструменты позволяющие работать с потоками и встроенную эффективную систему поддерживающую безопасность.

3. PostgreSQL для работы с базой данных, так как система для агрегации сервисов доставки должна хранить большие объемы данных, которые необходимо обрабатывать. Для обработки данных система должна поддерживать возможность написания сложных запросов для получения данных. Система будет написана на Java, который является объектно-ориентированным языком, поэтому таблицы базы данных будут представляться в виде объектов. PostgreSQL, является объектно-ориентированной системой, поэтому выбрана инструментом для разработки системы.

Цель разрабатываемой системы: агрегация сервисов доставки, которая позволит пользователям находить оптимальные способы доставки среди доступных.

Задачи:

1) получение информации об условиях доставок из открытых API;

2) хранение информации о тарифах доставки;

3) предоставление пользователю формы для введения данных о его посылке;

4) анализ введенных пользователем данных и сопоставление с возможными тарифами доставок;

5) предоставление пользователю результатов с возможностью сортировать и фильтровать полученный результат.

Для решения поставленных задач выделено три подсистемы:

1. Внешняя(веб) отвечает за предоставление пользователю понятной формы и отправку ее на сервер, а также за сбор информации о доставке и показ агрегированных данных, получаемых из внутренней подсистемы.

2. Внутренняя(серверная) отвечает за отправку запросов на получение информации о тарифах через API, и передачу их в подсистему базы данных, а таже подбор оптимальных тарифов доставки, передаваемые во внешнюю подсистему.

3. База данных отвечает за хранение информации и предоставление данных по запросу во внутреннюю подсистему.

Спроектируем структуру системы для агрегации сервисов доставки, результат покажем на рисунке 1.

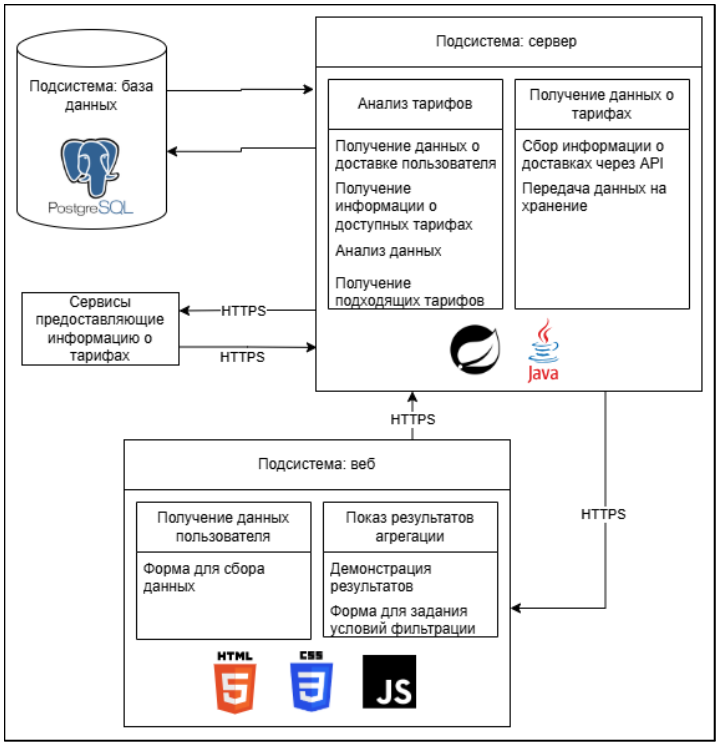


Рисунок 1 – Структура системы для агрегации сервисов доставки

Узлы подсистем:

1) получение данных о доставке пользователя является узлом внешней подсистемы, отвечающий за сбор данных о доставке пользователя через форму и передачу данных на узел анализа тарифов внутренней подсистемы;

2) показ агрегированных данных пользователя является узлом внешней подсистемы, получающий данные для показа от узла внутренней подсистемы, отвечающей за анализ тарифов;

3) анализ тарифов, является узлом внутренней системы взаимодействующий с узлом хранилища данных подсистемы базы данных для получения данных для анализа и с узлом показа агрегированных данных для передачи результатов агрегации во внешнюю подсистему;

4) сбор данных о доставках, является узлом внутренней подсистемы, взаимодействующий со сторонними сервисами, предоставляющими информацию о тарифах доставок компаний перевозчиков, а также с хранилищем данных подсистемы базы данных для передачи информации о тарифах на хранение внутри разрабатываемой системы;

5) хранение данных узел подсистемы базы данных, взаимодействует с узлом сбора данных для получения информации на хранение и с узлом анализа тарифов, для передачи данных для последующей обработки.

Система обслуживает следующие запросы пользователя:

1) получение формы для заполнения данными;

2) получение тарифов доставки, подходящих пользователю;

3) фильтрация тарифов доставки;

4) сортировка тарифов доставки;

5) сравнение предложений.

Данные в системе передаются через протоколы HTTP/HTTPS, для получения данных с сервера и взаимодействия между подсистемами приложения используется API. Для обработки данных на стороне сервера используется язык программирования Java, для обработки данных на стороне клиента используется JavaScript. Для управления базой данных системы используется СУБД PostgreSQL. Данные представляются пользователю в виде веб страницы, создаваемой при помощи языка гипертекстовой разметки HTML5, языка описания внешнего вида CSS, и языка JavaScript. Для получения данных от пользователя на веб странице расположены формы.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были изучены теоретические основы разработки информационной системы для агрегации сервисов доставки.

Данная статья посвящена изучению теоретических основ разработки информационной системы для агрегации сервисов доставки. Изучены отечественные и зарубежные литературные источники. Рассмотрены существующие аналоги разрабатываемой системы, и проведен их сравнительный анализ. Проанализировано несколько широко используемых современных инструментальных и вычислительных средств, используемых в

разработке веб приложений. Рассмотрены средства разработки клиентской и серверной части приложения, а таже средства управления базой данных. Разработана структура проектируемой системы, определены ее подсистемы, узлы и их взаимодействие между собой.

Список литературы

1 Агафонова, А. Н. Развитие модели агрегации информационных и логистических сервисов в электронной коммерции / А. Н. Агафонова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9 (часть 3). – С. 616-620.

2 Артамонов, В. Н. Совершенствование деятельности логистического онлайн-агрегатора / В. Н. Артамонов, Т.В. Нешатаева // Общество, экономика, управление. – 2021. – №1. – С.13-19.

3 Кирпичев, А. Е. Агрегаторы товаров и услуг как новые субъекты коммерческого права / А. Е. Кирпичев // Актуальные проблемы российского права. – 2018. – №2. – С. 87.

4 Кирьянов, Д.А. Исследование методов создания систем агрегации контента / Д.А. Кирьянов // Программные системы и вычислительные методы. 2022. – №1. – С 9-30.

5 Корепанова, А. А. Технологии парсинга node.js в задаче агрегации сведений и оценки параметров грузовых маршрутов посредством извлечения данных из открытых источников / А. А. Корепанова, Ф. В. Бушмелев, А. А. Сабреков // Компьютерные инструменты в образовании. – 2021. – №3. – С. 41-56.

6 Курьерская компания СДЭК [Электронный ресурс] cdek.ru – сайт, 2000-2024. – Режим доступа: https://www.cdek.ru/ru/press/view/2023-08-23-rossiane-rasskazali-zacem-otpravlaut-posylki-sami-sebe/ – 15.11.2024.

7 Değirmencioğlu S.M., Aggregation: Methodology / S.M. Değirmencioğlu, N. J. Smelser, P. B. Baltes // International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences. – 2001. – Pg. 291-295.

8 Mehmood T / Does information technology competencies and fleet management practices lead to effective service delivery? Empirical evidence from e-commerce industry // International Journal of Technology, Innovation and Management. – 2021. – Pp. 14-41.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПРИМЕРОВ НАБОРОВ ДАННЫХ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН БЛОКА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Туктамышева Л.М., канд. экон. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последнее время специалисты все чаще приходят к выводу о необходимости расширения специальностей, которым следует преподавать методы машинного обучения, а также актуальности их преподавания в школьном возрасте [1, 2, 3]. Связано это в первую очередь с адаптацией к современным технологиям и персонализацией обучения. Высокий спрос на IT-специалистов, который растет из года в год, и их дефицит на рынке труда связан не только с опережающим ростом технологий, но и высокими требованиями к квалификации. Специалисты этой сферы обязаны владеть обширными знаниями и навыками не только в области информатики и программирования, но и в области математики.

Машинное обучение занимает обширные позиции в IT-индустрии и играет роль в разработке программного обеспечения, анализе данных, автоматизации процессов. Если ранее при подготовке аналитиков и математиков основной упор делался на математико-статистических методах, то с ростом объемов информации и их специфике, применение классических методов анализа данных становится недостаточным.

Эффективность изучения машинного обучения связано с формированием примеров данных. Сама дисциплина является достаточно молодой, ее основы зародились в середине прошлого века, а активно внедряться и преподаваться на академическом уровне – фактически в этом веке. Ее значительное расширение в последние годы и углубление, охватывающее множество методов и подходов, таких как глубокое обучение и обучение с подкреплением, обусловило необходимость формирования разнообразных примеров данных, позволяющих обобщать информацию и справляться с реальными задачами, что будет способствовать более глубокому пониманию дисциплины и улучшая навыки студентов в этой области.

При изучении специализированной литературы в области машинного обучения часто можно увидеть, что одни и те же наборы данных «кочуют» из одного источника в другой. Яркий пример связан с кластеризацией ирисов Фишера. Этот набор данных является классическим и часто используемым в обучении машинному обучению, особенно в контексте алгоритмов кластеризации. Выбор этого набора данных объясняется просто: он простой и наглядный и его результаты легко объяснить и визуализировать. На рисунке 1 представлена динамика запросов на этот датасет в Google Trends.

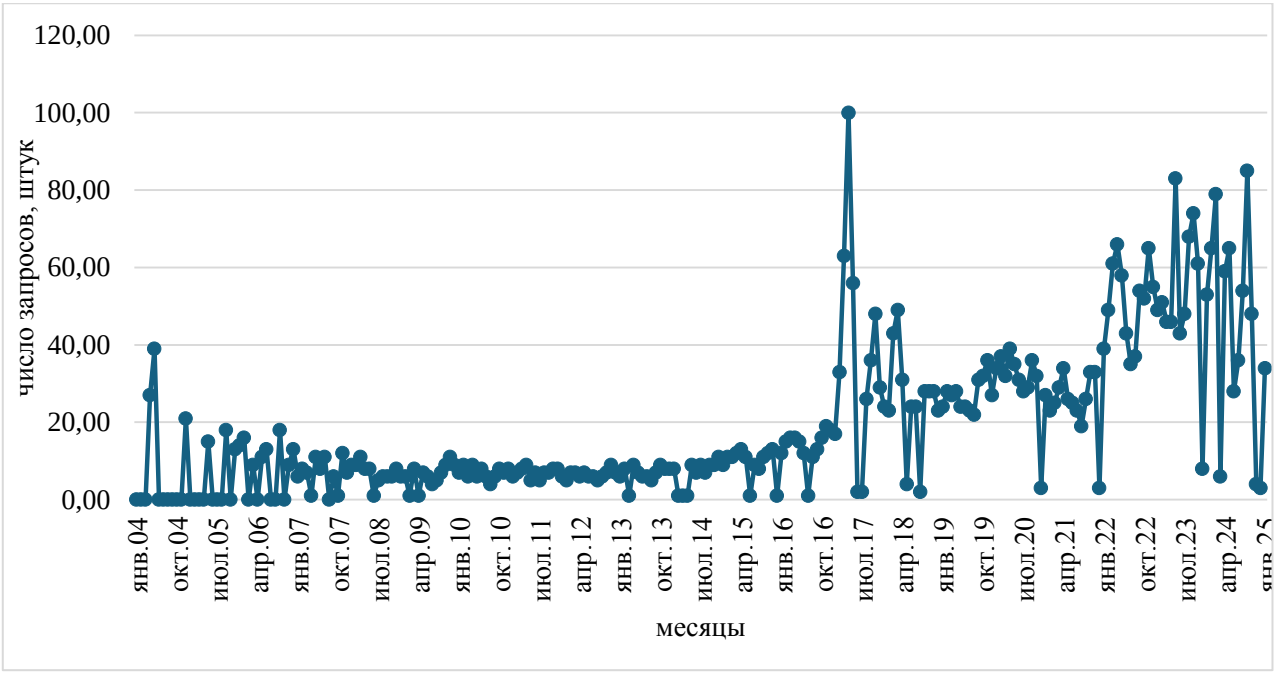


Рисунок 1 – Динамика числа запросов на датасет «Ирисы Фишера» по всему миру за январь 2004 – январь 2025 гг.

По рисунку видно, что запрос на этот датасет постоянно растет, что связано с увеличением подготовки специалистов в области IT по всему миру. Этот датасет используется не только в целях обучения студентов, но и для тестирования новых методов или инструментальных средств [4].

Однако, постоянное использование примера с ирисами Фишера при обучении студентов машинному обучению имеет несколько недостатков, которые могут негативно повлиять на процесс обучения. Во-первых, набор данных ирисов Фишера является относительно простым и небольшим (всего 150 объектов с 4 признаками). Это делает его удобным для демонстрации базовых алгоритмов, но он не отражает сложностей, присущих реальным задачам, таких как работа с большими наборами данных, многомерностью или шумовыми данными с чем в реальности сталкивается любой исследователь. Во-вторых, однообразие примеров зачастую снижает мотивацию студентов. Более разнообразные и прикладные примеры (например, анализ данных из медицины, финансов или социальных сетей) могут быть более увлекательными и мотивирующими. В-третьих, использование одного и того же набора «идеальных» данных не раскрывает в полной мере возможности и ограничения различных методов машинного обучения.

Отметим еще несколько популярных обучающих примеров датасетов:

- MNIST для обучения и тестирования алгоритмов классификации изображений. Набор данных MNIST состоит из 70,000 изображений рукописных цифр (60 000 для обучения и 10 000 для тестирования). MNIST служит эталоном для оценки различных алгоритмов машинного обучения. Многие исследования и учебные материалы используют этот набор данных, что позволяет легко сравнивать результаты.

- CIFAR-10 и CIFAR-100 наборы данных для задач компьютерного зрения. CIFAR-10 включает 60 000 цветных изображений в 10 классах, а CIFAR-100 — в 100 классах. Оба набора данных имеют фиксированный размер изображений (32x32 пикселя) и цветную палитру, что упрощает предобработку и обучение моделей.

- ImageNet является одним из самых известных и широко используемых в задачах компьютерного зрения, особенно для классификации изображений. ImageNet содержит более 14 миллионов аннотированных изображений, организованных по иерархии классов. ImageNet стал стандартом для оценки производительности различных архитектур нейронных сетей. Многие современные модели, такие как ResNet и Inception, были разработаны и протестированы именно на этом наборе данных.

4. Boston Housing Dataset. Набор данных идеально подходит для обучения алгоритмов регрессии, таких как линейная регрессия, что позволяет студентам практиковаться в предсказании значений. Он включает информацию о ценах на жилье в Бостоне и используется для задач регрессии. Хотя набор данных Boston Housing имеет свои преимущества для обучения студентов основам машинного обучения и регрессии, его использование также связано с серьезными недостатками, включая этические проблемы и ограничения по качеству данных. Поэтому важно рассматривать альтернативные наборы данных, которые могут предоставить более актуальный и этически приемлемый контекст для обучения.

Одним из вариантов, когда нужны «идеальные» датасеты для демонстрации работы методов и алгоритмов студентам, видится ученым в виде генерирования таких обучающих датасетов, как это показано, например, в работе Вильданова А.Н. [5] и Бухваловой В.В. [6]. Генерация обучающих датасетов для демонстрации алгоритмов может быть полезным подходом. Во-первых, генерируемые данные позволяют контролировать сложность задачи. Во-вторых, они могут быть адаптированы под конкретные темы курса (например, линейная регрессия или кластеризация). Однако такие данные могут не отражать реальных сценариев, что ограничивает их применимость.

Другой вариант – это использование новых не апробированных датасетов в целях обучения.

Для формирования компетенций студентов по умениям и навыкам в области машинного обучения имеющиеся и широко используемые наборы «идеальных» датасетов следует дополнить «сырыми» и «свежими» датасетами, которые в большом количестве доступны на ряде ресурсов.

Рассмотрим наиболее популярные ресурсы для поиска наборов данных для машинного обучения.

Зачастую в научной литературе прибегают к использованию платформы Kaggle. Это один из наиболее популярных платформ для поиска и обмена наборами данных. Тут представлены датасеты практически из всех сфер жизни, что делает его достаточно привлекательным, данные постоянно обновляются, а имеющиеся наборы данных представляют интерес не только для студентов и

преподавателей, но и специалистов в области машинного обучения и исследователей.

Подобный интерес также представляет ресурс UCI Machine Learning Repository. Для академической сферы часто нужны хорошо документированные датасеты, по которым можно найти описание, ссылки на публикации. По этой причине UCI Machine Learning Repository хоть и не является таким широко известным, но также достаточно часто используемой платформой для использования.

Google Dataset Search. Это инструмент для обнаружения наборов данных, который использует веб-поиск и открытую экосистему для поиска наборов данных. Поиск по наборам данных Google содержит дополнительный набор наборов данных из других инструментов поиска наборов данных - в общей сложности 45 миллионов наборов данных из 13 тысяч источников [7].

Отметим также такие платформы как Awesome Public Datasets, Hugging Face, Registry of Open Data on AWS, Azure Open Datasets и др. Эти ресурсы предоставляют широкий выбор наборов данных для различных задач машинного обучения, что позволяет исследователям и практикам находить подходящие данные для своих проектов.

Таким образом, можно сказать, что «идеальные» хорошо изученные датасеты желательно использовать для студентов для демонстрации работы тех или иных методов машинного обучения. Для успешного освоения методов машинного обучения такие простые датасеты следует дополнить либо «синтетическими» искусственно созданными датасетами (в случае, если имеющиеся реальные датасеты не позволяют в полной мере раскрыть потенциал метода), либо реальными датасетами, предоставляемыми открытыми источниками.

Список литературы

1. Проблемы формирования знаний и навыков студентов в сфере машинного обучения / Е. Ю. Саухин, М. В. Лившиц, Б. Ф. Качаев, П. П. Шаруева // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2024. – Т. 1. – С. 229-231.

2. Замятин, А. В. Фундаментальный подход к университетской подготовке IT-специалистов / А. В. Замятин, А. И. Чучалин // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31, № 2. – С. 119-134. – DOI 10.31992/0869-3617-2022-31-2-119-134.

3. Никандров, А. А. Элективный курс по машинному обучению в старшей школе: задачи спортивного программирования / А. А. Никандров, К. Р. Пиотровская // Информатика в школе. – 2024. – Т. 23, № 1. – С. 54-59. – DOI 10.32517/2221-1993-2024-23-1-54-59.

4. Исследование классической задачи классификации ирисов Фишера современными инструментальными средствами / Н. С. Вашакидзе, Г. В. Филиппова, Н. Л. Рауш, Г. С. Осипов // Вектор научной мысли. – 2024. – № 2(7). – С. 125-129. – DOI 10.58351/2949-2041.2024.7.2.008.

5. Вильданов, А. Н. Генерация датасетов для учебных задач компьютерного зрения / А. Н. Вильданов // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 4(100). – С. 92-101.

6. Бухвалова, В. В. О создании датасетов для задач оптимизации (на примере задачи о ранце) / В. В. Бухвалова, П. О. Киселева // Анализ, Моделирование, Управление, Развитие социально-экономических систем (АМУР-2024) : Сборник научных трудов XVIII Международной школы-симпозиума АМУР-2024, Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2024 года. – Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2024. – С. 87-90.

7. Discovering Datasets on the Web Scale: Challenges and Recommendations for Google Dataset Search / K. Sostek, D. M. Russell, N. Goyal [et al.] // Harvard Data Science Review. – 2024. – No. Special Issue 4. – DOI 10.1162/99608f92.4c3e11ca.

ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗНАЧЕНИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Фот Н.П., канд. техн. наук доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Актуальность исследования характеристик метрологической надежности средств измерений (СИ) отражается в ее важности при принятии решений в различных сферах контроля и надзора в системе обеспечения единства измерений (контроль качества продукции и процессов, оценка соответствия национальным и международным стандартам и т.д.) Кроме того, для промышленных предприятий метрологическая надежность играет важную роль при минимизации затрат, когда эксплуатация оборудования может привести к незапланированным потерям и браку, а также является показателем безопасности и долговечности оборудования, особенно в критически важных отраслях – медицина, авиация, энергетика и т.п.

Исследование метрологической надёжности, под которой понимается способность средств измерений сохранять установленное значение метрологических характеристик в течение заданного времени при определённых режимах, и ее влиянием на эксплуатационные характеристики занимаются ученые ФГУП ВНИИМ им. Менделеева. В частности, это нашло отражение в работах А.А. Неклюдовой, Сулаберидзе В. Ш., Фридмана А. Э. [11,12], где также проводится анализ сходства и различий понятий «метрологическая надёжность» и «метрологический отказ» с понятиями «надёжность технической системы» и «параметрический или функциональный отказ». Показатели надёжности СИ и способы их оценивания принципиально не отличаются от общепринятых для технических систем, однако, процедуры оценки и моделирования метрологической надёжности средств измерений имеют свои особенности [1,2,12]. Метрологическая надежность средств измерений является обобщенным понятием, включающим стабильность, безотказность, долговечность, ремонтопригодность. Показатели безотказности, долговечности и ремонтопригодности определяются в соответствии с подходами теории надежности и несут такой же смысл, как и в других технических системах. Метрологическая же надежность зависит как от стабильности, так и от точности измерений и значений используемых допусков. Математические модели для исследования показателей метрологической надежности, как правило, являются нелинейными, а их применение основано на анализе имеющихся статистических данных, учитывающих вероятностное распределение отказов [1,2]. Помимо этого, исходя из самого определения метрологической надежности, в основе ее оценивания лежит анализ изменения

показателей, влияющих на нее, в течение длительного периода времени. Только в этом случае целесообразно применение подходов, основанных на методах теории вероятностей и математической статистики.

Главными факторами при исследовании метрологической надежности являются показатели, влияющие на работоспособность средств измерений и точность их измерений. И, в первую очередь, к ним относятся метрологические характеристики: погрешность измерений (систематическая и случайная), чувствительность и разрешение прибора, диапазон измерений и стабильность выходного сигнала и др., информация о которых, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 24.10.2011 N 861 (ред. от 07.12.2024) "О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг (осуществление функций)" [5], вносится во ФГИС «Аршин» - Федеральную государственную информационную систему Росстандарта. Таким образом, можно говорить о том, что уже сегодня происходит сбор большого количества статистической информации, на основе результатов обработки которой обеспечивается автоматизация деятельности в области обеспечения единства измерений, а также ведется координация работ в стратегически важных отраслях Российской Федерации. Сбор этих сведений регламентируется, проводится в определенные сроки и в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, именно поэтому эти данные могут стать основой для оценки показателей метрологической надежности, тем самым решая вопрос необходимости наличия большого количества статистических данных для реализации методов математического моделирования.

Главной функцией цифровой платформы ФГИС «Аршин» является сбор сведений о результатах поверки средств измерений, при этом функциональные ее возможности, в основном, заключаются в складировании информации без возможности её обработки с помощью встроенных алгоритмов анализа. Кроме того, например, для решения задач прогнозирования погрешности средств измерений, влияющих на метрологическую надежность, необходимо большое количество данных за различные временные промежутки, которые отсутствуют, так как сбор этих данных не велся, либо был утрачен (например, период 1970-1990 годов прошлого века) [7].

Восстановление пропущенных значений во временных рядах является одной из важнейших задач в анализе данных, так как пропуски могут искажать результаты и мешать получению точных выводов. Сегодня существует ряд подходов к оценке пропущенных значений, которые можно рассмотреть в разрезе восстановления значений погрешности, необходимых для исследования метрологической надежности, внесенных во ФГИС «Аршин».

Приведем краткий обзор некоторых из них.

1. Методы интерполяции:

- линейная интерполяция, когда пропущенные значения оцениваются на основе линейной зависимости между соседними известными точками;

- полиномиальная интерполяция, основанная на полиномах более высоких степеней;

-сплайновая интерполяция, когда используются кусочные полиномы (например, кубические сплайны), чтобы более гладко оценить пропуски между точками.

2. Методы на основе скользящего среднего: простое скользящее среднее, взвешенное скользящее среднее.

3. Модели временных рядов:

- модели авторегрессии и скользящего среднего (ARMA и ARIMA) могут использоваться для предсказания пропущенных значений на основе предыдущих наблюдений;

- методы экспоненциального сглаживания - реализуются с учётом веса предыдущих наблюдений.

4. Методы машинного обучения:

- методы на основе регрессии (линейная регрессия, случайный лес, градиентный бустинг и др.);

- k-ближайших соседей - оценка проводится с использованием информации о ближайших соседях по времени;

- глубокие нейронные сети (например, LSTM, GRU). Для временных рядов, где важны долгосрочные зависимости могут быть использованы рекуррентные нейронные сети (RNN).

5. Методы на основе статистических характеристик: среднее значение или медиана: применяется при небольшом количестве пропущенных данных, которые заменяют на среднее или медиану известных значений; нормализация данных: отсутствующие значения могут быть заменены на значения, нормализованные относительно других точек ряда, учитывая их тенденции.

Применение всех выше представленных методов подразумевает знание информации о характеристиках временного ряда, количества пропусков, типа данных (дискретные, непрерывные) и другой информации об исследуемом параметре. Тогда как, обращаясь во ФГИС «Аршин», информации о погрешности определенного типа СИ недостаточно как для реализации методов прогнозирования, так и для заполнения недостающей информации.

Согласно теории погрешностей известно, что значение, появляющееся в эксперименте чаще всего (при бесконечном количестве опытов), является истинным значением измеряемой физической величины, которая подчиняется нормальному закону распределения (Гаусса). Основными параметрами нормального закона распределения являются математическое ожидание $\mu(\xi)$ и дисперсия $\sigma^2(\xi)$. Эти допущения позволяют применить подходы к генерации случайных чисел, используемые в имитационном моделировании для заполнения пропусков значений погрешности средств измерений.

Методы генерации случайных чисел в имитационном моделировании применяют тогда, когда некоторый вектор параметров θ является случайным, что в полной мере может быть отнесено к исследуемым показателям метрологической надежности, в частности, погрешности средств измерений. К

методам получения случайных значений относят несколько подходов [9]. Так, для получения значений равномерно распределенной случайной величины на отрезке [0, 1] посредством ЭВМ (в памяти ЭВМ возможна работа только с псевдослучайными числами), эта последовательность может быть получена конгруэнтным методом:

$$x_{i+1} = \{a \cdot x_i + c\} \bmod m \qquad (1)$$

где a, c, m – некоторые неслучайные константы.

Период данной последовательности, называемой линейной конгруэнтной последовательностью, будет равен m только при выполнении следующих условий:

- числа c и m взаимно простые;
- a-1 кратно p для каждого простого p, являющегося делителем m.

Выбор констант, соответствующим образом, позволяет получить достаточно длинные последовательности случайных чисел, которые могут быть применены при решении большинства задач.

Однако, когда интересуют законы распределения, отличных от равномерного, как в случае описания погрешности средств измерений, целесообразно применение для генерации случайных чисел других подходов, в частности - метода отбора. Идея метода сводится к замене сложной функции плотности вероятности f(x) более удобной, с аналитической точки зрения, плотностью вероятности h(x). Значения, соответствующие плотности h(x) используются для получения значений, соответствующих исходной плотности f(x) и для плотности вероятности f(x) определяют мажорирующую функцию g(x), такую, что:

$$f(x) \le g(x), -\infty < x < \infty \qquad (2)$$

$$h(x) = \frac{g(x)}{\int_{-\infty}^{\infty} g(y)dy}, -\infty < x < \infty \qquad (3)$$

Алгоритм реализации метода отбора состоит из следующих шагов:

1) с помощью метода свертки (описание можно найти в [10]) получают некоторое случайное значение $x=x_1$, соответствующее плотности вероятности h(x);

2) генерируют случайное число R из отрезка [0,1];

3) если $R \le f(x_1)/g(x_1)$ следует принять x_1 как искомое значение, соответствующее распределению f(x). Иначе возвращаются к шагу 1, отбросив значение x_1.

Сгенерированная таким образом последовательность случайных чисел, может выступить в качестве исходных данных при исследовании характеристик

метрологической надежности, в частности, с целью изучения поведения погрешности средств измерений во времени посредством применения методов прогнозирования, машинного обучения и нейросетевого программирования.

Список литературы

1. ГОСТ Р 27.102-2021 Надёжность в технике. Надёжность объекта. Термины и определения. — М.: Российский институт стандартизации, 2021. — 36 с.

2. ГОСТ Р 50779.27-2017 (МЭК 61649:2008). Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных. — М.: Стандартинформ, 2017. — 62 с.

3. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений (с изменениями и дополнениями): Федеральный закон № 102-ФЗ [принят Государственной думой 11 июня 2008 года: одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 года]. – Москва. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/?ysclid=lpy1otcpg224487343 (дата обращения: 25.11.2024).

4. Российская Федерация. Распоряжения Правительства. Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 737-р [утверждено Председателем Правительства Российской Федерации Д. Медведевым]. – Москва. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/49409.html?ysclid=lpy2mviddu900026959 (дата обращения: 25.11.2024).

5. Российская Федерация. Постановления Правительства. О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг (осуществление функций): Постановление Правительства Российской Федерации № 861 от 24.10.2011 (ред. от 07.12.2024) Москва. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https:// https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120963/ (дата обращения: 15.01.2025).

6. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Раздел: Государственный первичные эталоны: официальный сайт. – Москва. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry (дата обращения: 25.11.2023).

7. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Раздел: Утвержденные типы средств измерений: официальный сайт. – Москва. – URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4 (дата обращения: 24.11.2023).

8. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Раздел: Сведения о результатах поверки средств измерений:

официальный сайт. – Москва. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results (дата обращения: 25.11.2023).

9. Раменская А. В. Метод Монте-Карло и инструментальные средства его реализации: методические указания / А.В. Раменская, К.В. Пивоварова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 58 с.

10. Сулаберидзе В. Ш. Метрологическая надёжность средств измерений: учебно- методическое пособие / В. Ш. Сулаберидзе, А. А. Неклюдова, В. А. Михеев; ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева». —Санкт-Петербург: Реноме, 2023. — 136 с.

11. Неклюдова А. А., Сулаберидзе В. Ш. Научно-методические основы метрологического обеспечения современных методов измерений вязкости жидких сред: монография. — СПб.: Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2023. —232 с. ISBN 978-5-91258-497-8

12. Фридман А. Э. Теория метрологической надёжности средств измерений и других технических средств, имеющих точностные характеристики: дисс. д-ра техн. наук. — Техническая библиотека ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 1994. — 425 с. — Инв. № 7195–5/243–4.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Чарикова И.Н., канд. пед. наук, доцент, Чернышов В.К.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В статье представлены результаты разработки алгоритмического обеспечения системы автоматизированного проектирования балочных конструкций. Рассмотрены особенности проектирования системы с использованием методологий функционального и объектно-ориентированного моделирования. Особое внимание уделено разработке многоуровневой системы валидации данных и механизму работы со сценариями проектирования. Реализованные алгоритмы формируют основу для создания информационной системы, ориентированной на автоматизацию процессов реализации практических задач в области проектирования балочных конструкций.

Ключевые слова: автоматизация проектирования, балочные конструкции, алгоритмическое обеспечение, валидация данных, сценарии проектирования, объектно-ориентированное моделирование.

Современные тенденции роста объема производства балочных конструкций, минимизации сроков ввода их в эксплуатацию, ужесточение требований заказчиков к экономике и рентабельности проекта в области строительства, а так же усложнение рабочих процессов управления этими проектами все более настойчиво требуют обеспечения автоматизации процессов проектирования балочных конструкций с возможностью предотвращения проектных рисков за счет контроля ошибок расчета на начальных этапах проектирования, высокую скорость загрузки и корректировки входных параметров с учетом нормативных требований и множества входных параметров конструкции, их интерактивной визуализации и удаленного доступа.

На рынке программного обеспечения существуют ряд решений, но многие из них сталкиваются с определёнными ограничениями. Часть их них, например, включает организацию входных данных, представленную только в табличной форме, что затрудняет аналитику и анализ данных. Другая часть программного обеспечения процессов автоматизации расчета балочных конструкций включает ручные процессы, что увеличивает вероятность ошибок и значительно замедляет процесс проектирования. При этом на рынке представлены также и избыточно сложные решения в области автоматизации процесса проектирования балочных конструкций, требующие длительного обучения персонала и значительных вычислительных ресурсов системы автоматизированного проектирования часто представляют собой [2, 3].

Для решения данной проблемы предлагается разработка специализированной системы автоматизации проектирования балочных конструкций, основанной на диалоговом режиме работы. Такой подход позволяет упростить взаимодействие с системой и обеспечить пошаговый контроль корректности вводимых данных.

Целью исследования является разработка алгоритмического обеспечения системы автоматизированного проектирования балочных конструкций, обеспечивающей автоматизацию основных расчетов при сохранении простоты использования. В рамках работы решаются задачи моделирования бизнес-процессов проектирования, разработки алгоритмов проверки и расчета параметров конструкций, а также создания удобного пользовательского интерфейса.

При разработке системы автоматизации проектирования балочных конструкций использовался комплексный подход, включающий методологии функционального и объектно-ориентированного моделирования [1, 4]. Для анализа и формализации процесса проектирования применялось моделирование в нотации IDEF0, позволяющее представить систему как взаимосвязанный набор функций (рисунок 1).

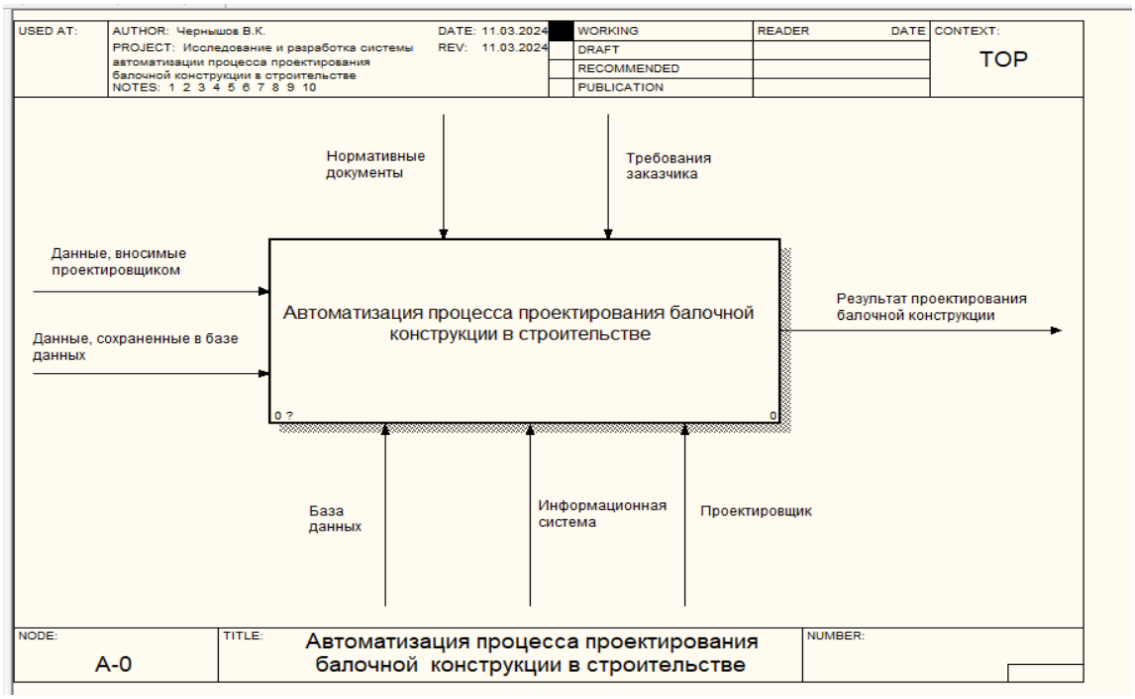


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма A0

На представленной диаграмме отражены основные входные потоки системы: данные, вносимые проектировщиком, и данные, хранящиеся в базе данных. Управляющими воздействиями выступают нормативные документы и требования заказчика. Механизмами реализации являются база данных, информационная система и проектировщик. Результатом работы системы является готовый проект балочной конструкции.

Для детализации функциональности системы с точки зрения пользователя применялось объектно-ориентированное моделирование с использованием языка UML [6].

Диаграмма вариантов использования демонстрирует основные функции системы: создание и открытие проектов, ввод исходных данных, выполнение расчетов, визуализацию результатов и генерацию отчетной документации. Особое внимание уделено процессу валидации данных, который присутствует на всех этапах работы с системой (рисунок 2).

Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования

На основе проведенного моделирования разработан общий алгоритм работы системы.

Предложенный алгоритм (рисунок 3) обеспечивает последовательное выполнение всех этапов проектирования с возможностью возврата к предыдущим шагам для корректировки данных. Важной особенностью является наличие постоянного контроля корректности вводимых данных, что минимизирует возможность ошибок в процессе проектирования.

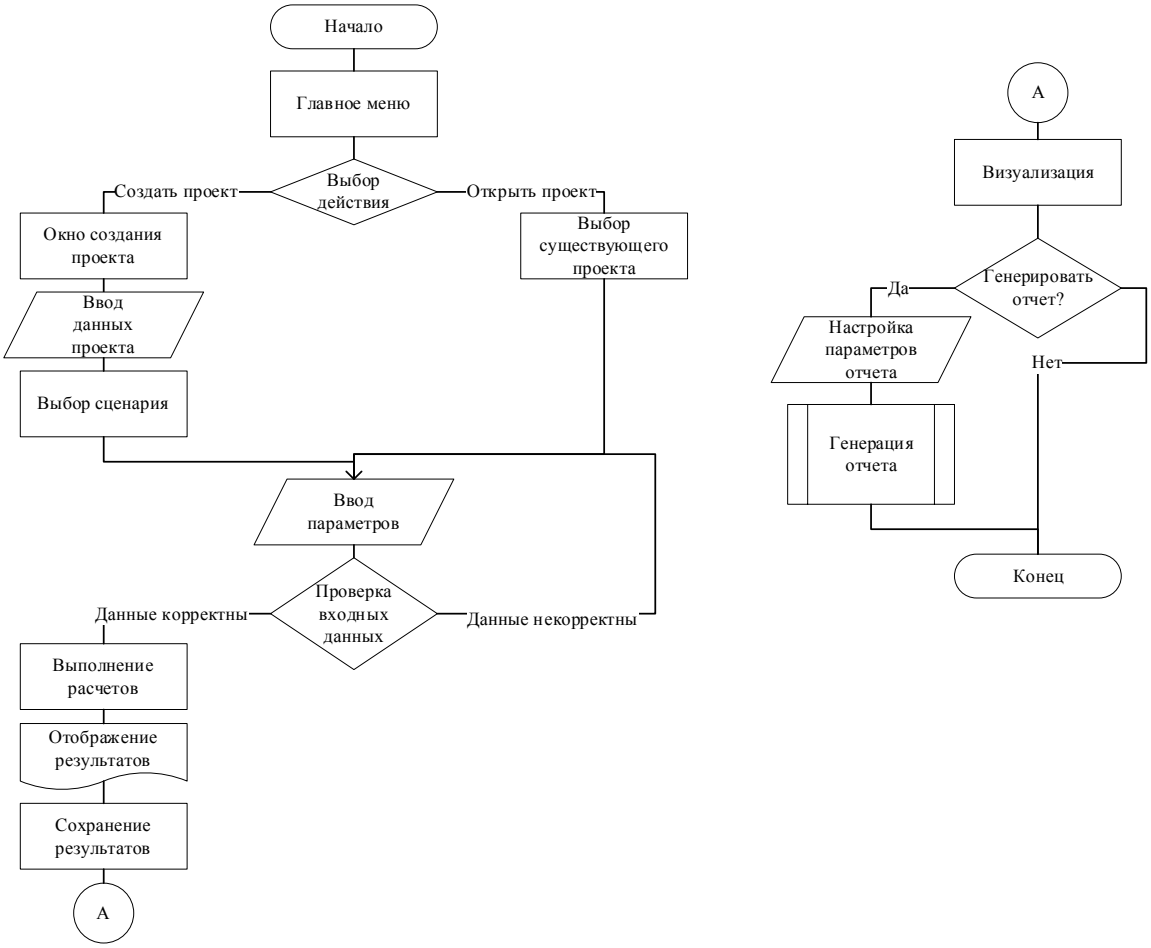


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритма работы системы

Основным результатом исследования является разработанное алгоритмическое обеспечение системы автоматизированного проектирования балочных конструкций. Ключевым элементом системы является процесс проверки и валидации данных, обеспечивающий корректность проектных решений.

Разработанный алгоритм валидации (рисунок 4) включает несколько уровней проверки:

- проверка соответствия типам данных;
- верификация соответствия допустимым диапазонам значений;
- анализ взаимосвязей между параметрами;
- сравнение введенных данных с нормативными требованиями.

В исследовании на текущем этапе разработки информационной системы автоматизации расчета балочных конструкций реализованы ключевые алгоритмы, обеспечивающие основу для дальнейшего развития функционала проектирования балочных конструкций и их визуального представления.

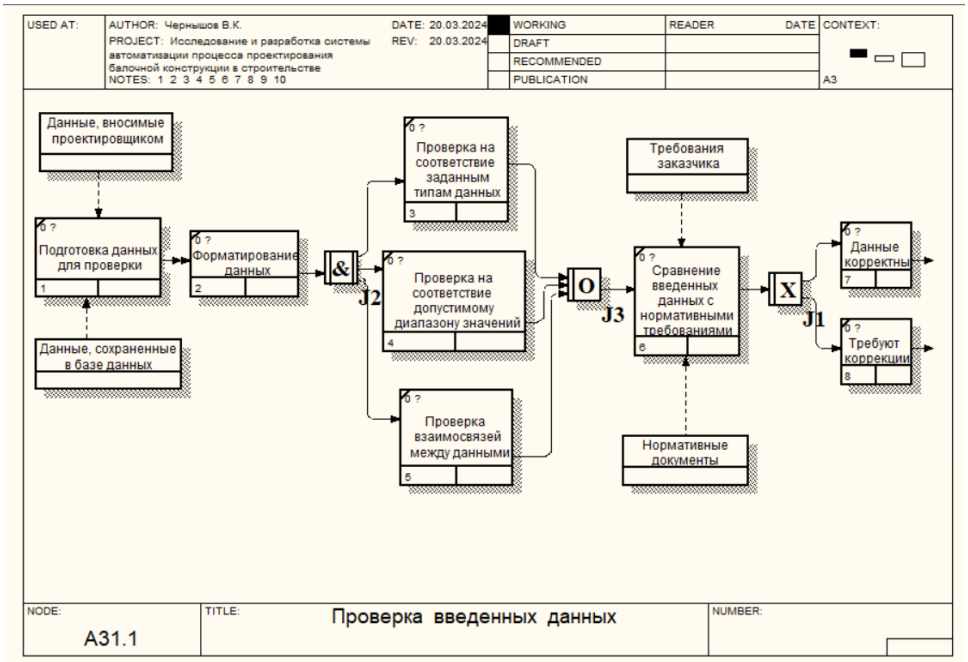


Рисунок 4 – Процесс проверки введенных данных

В процессе экспериментальной проверки работоспособности системы было проведено тестирование основных алгоритмов. Результаты проверки подтвердили корректность выбора алгоритмов проверки вводимых данных; механизмов выбора и создания сценариев расчета [7]; автоматизации процессов сохранения и загрузки проектов; базовых вычислительных операций и процедур расчета балочной конструкции. Разработанные алгоритмы демонстрируют возможность эффективной автоматизации процесса проектирования с обеспечением необходимого уровня контроля данных.

Особенностью предложенного решения является многоуровневая система проверки вводимых данных, что позволяет минимизировать риск ошибок на ранних этапах проектирования. Реализованный механизм сценариев обеспечивает возможность сохранения и повторного использования типовых проектных решений, что потенциально может сократить время разработки новых проектов.

При этом следует отметить ряд направлений для дальнейшего развития системы в будущем исследовании процессов автоматизации процессов проектирования балочных конструкций:

- расширение функционала визуализации результатов расчетов;
- разработка модуля генерации проектной документации;
- создание библиотеки типовых конструктивных решений;
- интеграция с существующими системами проектирования.

Предложенный подход к автоматизации проектирования балочных конструкций может быть использован как основа для разработки полнофункциональной системы автоматизированного проектирования.

В ходе проведенного исследования были решены задачи проектирования алгоритмического обеспечения системы автоматизации проектирования

балочных конструкций. Разработанные алгоритмы охватывают основные этапы проектирования: от ввода исходных данных до выполнения базовых расчетов.

В заключении отметим, что результатами исследования на текущем этапе разработки системы автоматизированного проектирования балочной конструкции являются:

- предложена структура системы автоматизированного проектирования балочных конструкций;
- разработанны алгоритмы проверки и валидации данных;
- реализован механизм сценариев для работы с типовыми проектными решениями;
- создана структура базы данных для хранения проектной информации.

Практическая значимость работы заключается в создании основы для разработки специализированной системы автоматизированного проектирования, ориентированной на решение конкретных задач в области проектирования балочных конструкций.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение функциональных возможностей системы и интеграцию с существующими решениями в области автоматизированного проектирования.

Список литературы

1. Мясоедова, Т. М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD : учебное пособие / Т. М. Мясоедова, Ю. А. Рогоза. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-8149-2498-8.

2. Заеленчец, А. С. Анализ и перспективы развития систем автоматизированного проектирования в строительстве / А. С. Заеленчец, А. Л. Бутова // Молодой ученый. — 2016. — № 6.3 (110.3). — С. 21-23.

3. Корнеев, В.В., Дьяконова, Т.И. Основы машинного обучения и его применение в информационных системах / В.В. Корнеев, Т.И. Дьяконова. – Москва:

4. Научный мир, 2019. – 410 с.

5. Вейцман В.М. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. − СПб.: Лань, 2019. − 316 с. 22.

6. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования: лабораторный практикум, учебно-справочное пособие. − СПб.: Лань, 2018. − 156 с. 23.

7. Киргизова Е.В., Рубцов А.В. Web-технологии: от теории к практике: учебное пособие. − Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. − 160 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА ВВЕДЕННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Чарикова И.Н., канд. пед. наук, доцент, Дегтярёв В.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В статье предложен алгоритм информационной системы с функциями контроля и анализа введенных в эксплуатацию строительных конструкций. Рассмотрены особенности проектирования системы с использованием математичеких методов етодологий функционального и объектно-ориентированного моделирования. Особое внимание уделено разработке многоуровневой системы валидации данных и механизму работы со сценариями проектирования. Реализованные алгоритмы формируют основу для создания информационной системы, ориентированной на автоматизацию процессов реализации практических задач в области проектирования балочных конструкций.

Ключевые слова: алгоритм, строительный объект, конструкция, контроль, мониторинг

В целях своевременной корректировки процессов жизненного цикла строительного объекта возникает задачи анализа, контроля и обработки информации о состоянии конструктивных элементов объекта, его параметров и оценки рисков внешних воздействий на нормативные характеристики введенного в эксплуатацию строительного объекта. Задача организации стабильного и эффективного функционирования информационной системы получения и обработки данных является многокомпонентной. Ее решение невозможно без применения специально разработанных алгоритмов, позволяющих автоматизировать процессы сбора, накопления, хранения, обработки, актуализации, передачи, и вывода информации, как о текущем, так и о прогнозном состоянии объекта.

Алгоритм функционирования информационной системы должен обеспечивать качественную и количественную оценку состояния строительного объекта, а также выполнять прогностические расчеты, позволяющие предугадать изменение показателей: физического износа конструкции; несущей способности; наличие дефектов в соответствии с условиями эксплуатации и срока службы конструкции. По данным системы должны быть сформированы отчеты по принятию решений о техническом состоянии конструкции; рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации строительного объекта; о капитальном ремонте или необходимости усиления отдельных конструктивных элементов строительного объекта.

Важную роль в улучшении качества и минимизации срока принятия подобных управленческих проектных решений в области строительства и экспертизы уже введенных в эксплуатацию на данный момент времени строительных объектов играет автоматизация процессов мониторинга и корректировки параметров конструкций с учетом нормативных требований входных параметров обеспечивающих жизненный цикл объекта. В практике строительного контроля и анализа конструкций возведённых объектов к таким параметрам относят: геометрические размеры конструкции; показатели фактической прочности использованных материалов; схемы приложения нагрузок и расположения строительных конструкций в соответствии с проектными характеристиками объекта; положение строительной конструкции в пространственной системе объекта и т.п.

Для минимизации проектных рисков и ошибок в расчетах в практике строительного производства используют системы поддержки принятия решений (далее СППР). Это продукты класса DSS (Decision Support Systems), которые представляют собой совокупность инструментов и методов для анализа информации и оценки альтернатив [1, 3]. Они позволяют структурировать проблему, моделировать различные сценарии, изучать риски и приходить к оптимальному результату. Таким образом, можно существенно сократить время принятия решений и минимизировать вероятность ошибок.

В данном аспекте, уточним, что система поддержки принятия решений представляет собой информационную систему, с функциями автоматизации рутинных операций и процедур расчета строительной конструкции в условиях проектного выбора и объективного системного анализа предметной области проекта.

По мнению авторов [4,5] система поддержки принятия решений может быть представлена в виде схемы (рисунок 1). Структурными модулями в подобных информационных системах являются следующие:

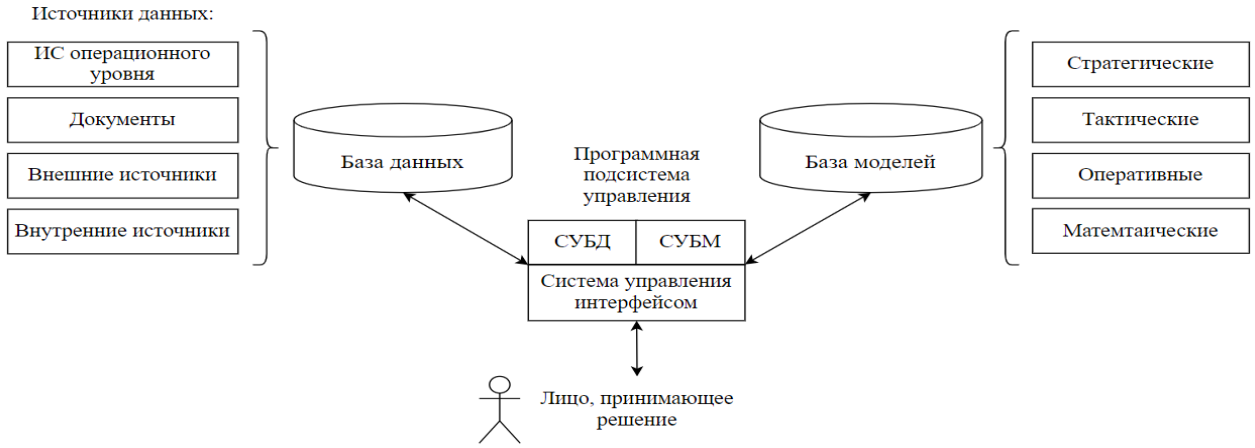


Рисунок 1 – Базовые модули системы поддержки принятия решений

1. База данных, как совокупность параметров (атрибутов, правил, сведений), которые будут использоваться для принятия решений;

2. Инструменты и алгоритмы обработки данных и их передачи, вычисления, анализа, моделирования, симуляции и т.д.;

3. Пользовательский интерфейс, который обеспечивает взаимодействие клиентов с программным продуктом;

4. Модуль принятия решений, позволяющий на основе объективных факторов выбирать оптимальный сценарий в той или иной ситуации [2].

На рынке программного обеспечения существуют ряд решений, но многие из них имеют определённые ограничения в обеспечении качественной оценки состояния строительного объекта и реализации численных прогностических расчетов изменения входных показателей строительных объектов (рисунок 2). Часть программного обеспечения включает организацию входных данных, представленную только в табличной форме, что затрудняет аналитику и анализ данных. Другая часть программного обеспечения представляют избыточно сложные решения в области автоматизации процесса мониторинга введенных в эксплуатацию строительных объектов, требующих значительных аппаратных и вычислительных ресурсов компьютерной системы, что в условиях строительной площадки затруднительно.

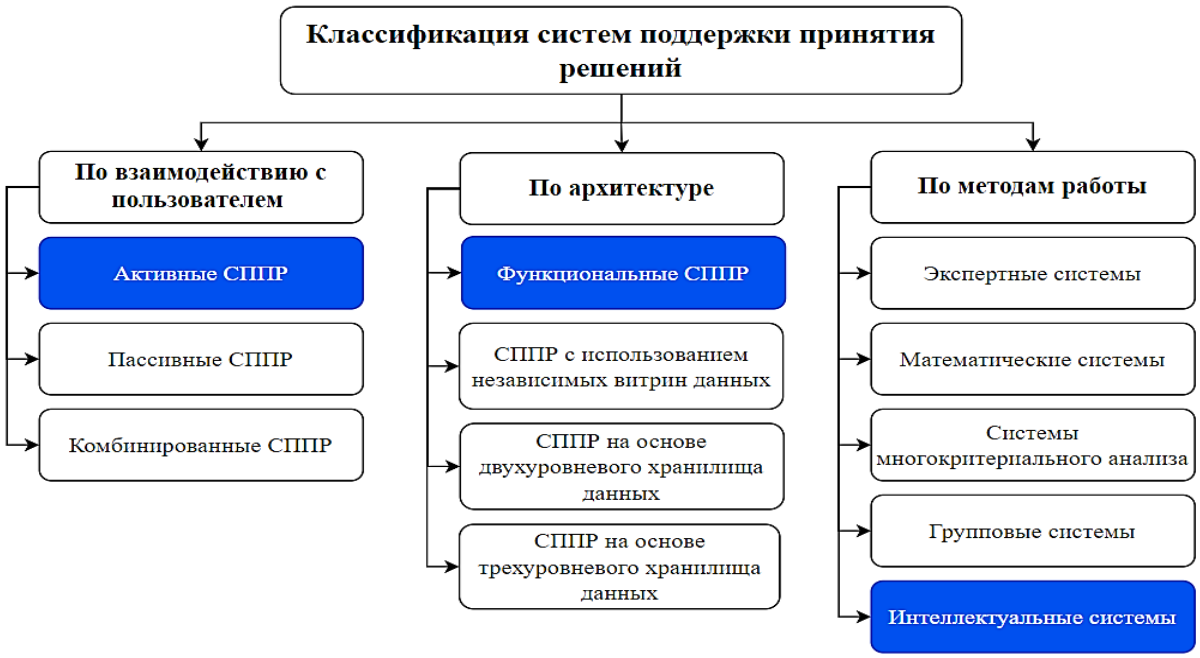


Рисунок 2 – Классификация систем поддержки принятия решений

Большой объем входных данных и ограничений в условиях неопределённости экономики строительного производства определяют сложность задачи создания подобных систем поддержки принятия решений с функциями контроля и анализа введенных в эксплуатацию строительных объектов. Ситуация в экономике строительного комплекса усугубляется еще и тем, что в условиях нестабильности внешней среды проекта (потоки денежных средств относятся к будущим периодам, поэтому имеют прогнозный,

недетерминированный характер) неопределенность возрастает, а риски в сфере строительства увеличиваются, при этом их нормальный уровень значительно выше по сравнению с рисками других отраслей экономики. Это можно объяснить такими инвестиционными характеристиками строительных проектов, как низкая ликвидность незавершенного строительства, неопределенность и неперемещаемость объекта строительства, длительные сроки создания [6, 7].

Для решения данной проблемы предлагается разработка алгоритма информационной системы контроля и анализа введенных в эксплуатацию строительных объектов на основе использования методов нечеткой логики позволяющим формализовать неточные данные и экспертные оценки, представив их в виде лингвистических переменных. Основными преимуществами такого подхода являются:

– возможность работы с неполными данными о контроле входных параметров для упрощения взаимодействия с пользователями системы и обеспечения пошаговый контроля корректности измеряемых входных параметров в соответствии с нормативными требованиями к их характеристикам;

– учет качественных характеристик строительного объекта, в процентном соотношении к строительным правилам, нормам и регламентам;

– моделирование сложных зависимостей между измеряемыми геометрическими размерами конструкции; показателями фактической прочности использованных материалов; схемами приложения нагрузок и расположения строительных конструкций в соответствии с проектными характеристиками объекта; параметры положения строительной конструкции в пространственной системе объекта и т.д.

В реализации алгоритма решаются задачи моделирования рабочих процессов контроля и расчета параметров конструкций в соответствии в со следующими этапами:

I этап. *Фаззификация входных параметров*:

а) Определение лингвистических переменных:

– физический износ: малый, средний, значительный, критический;

– несущая способность: достаточная, удовлетворительная, недостаточная;

– дефекты: незначительные, умеренные, серьезные;

– условия эксплуатации: благоприятные, нормальные, неблагоприятные;

– срок службы: малый, средний, длительный.

б) Построение функций принадлежности для каждой переменной.

II этап. *Формирование базы правил:*

а) Создание правил типа ЕСЛИ-ТО. Например, ЕСЛИ (износ = малый) И (несущая способность = достаточная) И (дефекты = незначительные) ТО (состояние = нормальное)

б) Определение весовых коэффициентов правил

III этап. *Механизм нечеткого вывода*:

а) применение метода Мамдани: агрегирование подусловий; активизация подзаключений; аккумуляция заключений.

б) обработка результатов: дефаззификация.

в) формирование четкого выходного значения в виде:

– оценка технического состояния (%): нормальное, удовлетворительное, неудовлетворительное; аварийное;

– отчет-рекомендация: текущий ремонт; капитальный ремонт; усиление конструкции, замена элемента строительной конструкции объекта;

– верификация и проверка адекватности решения: сравнение с экспертными оценками; статистический анализ результатов; корректировка параметров.

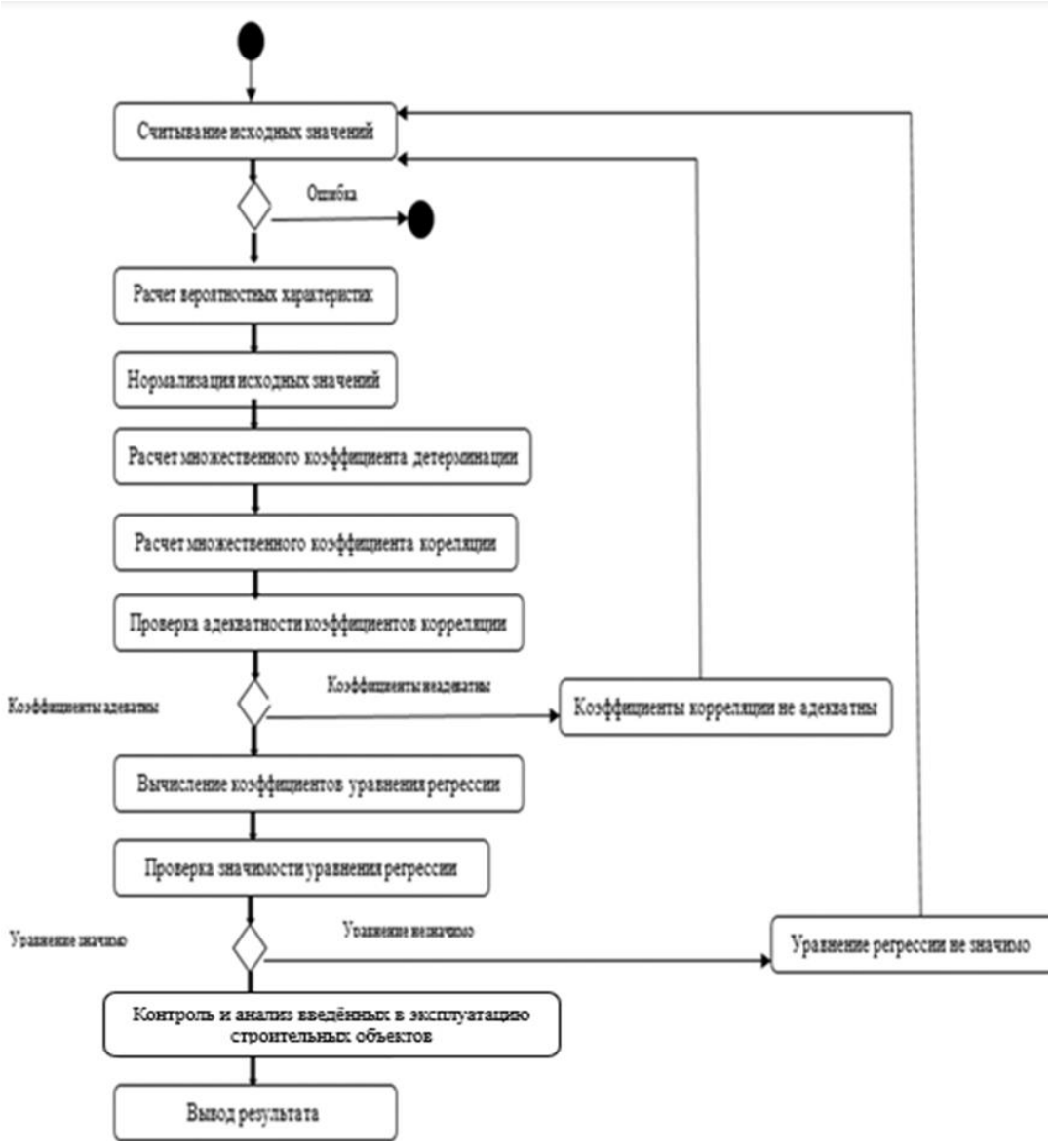


Рисунок 3 – Алгоритм информационной системы контроля и анализа введенных в эксплуатацию строительных объектов

В заключении отметим, что предложенный алгоритм (рисунок 3) обеспечивает последовательное выполнение мониторинга на всех этапах жизненного цикла строительного объекта введённого в эксплуатацию, с функциями контроля и анализа входных параметров объекта, что в прогностической перспективе минимизирует ошибки и сроки выдачи управленческого решения по принятию решений о техническом состоянии объекта. Алгоритм обеспечивает комплексный подход к оценке строительных конструкций, учитывая неопределенность и неточность исходных данных, а также позволяет автоматизировать процесс принятия решений при обследовании зданий и сооружений.

Список литературы

1 Титаренко Б. П. Математика в управлении проектами — инструмент или способ мышления? // Управление проектами и программами. 2019. № 1. С. 70—72.

2 Дамодаран, А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. — 1342 с.

3 Комаров, Н.М., Мохов, А.И. Особенности инновационного проектирования с применением инфографического моделирования// Наукознание. — 2011. №2(4). — С. 2-20.

4 Царьков И.Н. Математические модели управления проектами. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 514 с.

5 Липсиц, А.М. Современные методы и средства проектирования информационных систем / А.М. Липсиц. – М.: Бином, 1999. – 237 с.

6 Рыбак В. А., Шокр А. Аналитический обзор и сравнение существующих технологий поддержки принятия решений // Системный анализ и прикладная информатика. 2016. № 3. С. 12—18.

7 Каратыгин С. Базы данных: простейшие средства обработки информации системы управления базами данных. М.: ABF, 2003. 324с.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОКУРАТУРЫ

Черкунов И.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Современный мир развивается стремительно и начинают появляться все более и более новые технологии, которые стали частью нашей повседневной жизни, искусственный интеллект не стал исключением. Современные технологии предназначены для повышения эффективности человеческой жизни и обеспечения ее безопасности, путем раскрытия и предотвращения опасностей, которые могут исходит от других людей. С развитием современных технологий искусственный интеллект начинает внедрятся в правоохранительные органы, помогая в расследовании уголовных дел [2].

Искусственный интеллект это всего лишь имитация человеческого интеллекта в машинах, он может выполнять задачи, которые требуют людского мышления [1]. Искусственный интеллект охватывает множество областей жизнедеятельности человека, к этому можно добавить машинное обучение.

В настоящее время искусственный интеллект совершенствуется быстро, что позволяет получать более точные ответы на задаваемые вопросы, а также он широко применяется в информационных системах, позволяя им распознавать изображения и рукописные тексты [3]. Эти системы произвели революцию в анализе информации и обработке больших данных. Автоматизация процессов также является одной из ключевых способов применения искусственного интеллекта, она позволяет автоматически обрабатывать запросы без участия человека, получая готовую информацию [3].

Актуальность темы исследования заключается в необходимости разработки интеллектуальной системы для прокуратуры для того, чтобы она помогала получить дополнительную информацию, а также позволяла провести более глубокий анализ данных в материалах протоколов, уголовного дела. Проблематика данной темы заключается в отсутствии анализа текстов протоколов, бесплатных систем, которые помогают обрабатывать информацию и были бы легки в использовании сотрудниками прокуратуры.

Кроме того, разработка данной системы позволит упростить работу с протоколами путем улучшения взаимодействия сотрудников прокуратуры с системой для оптимизации работы с большими объемами данных.

Трудности могут быть вызваны в ходе выполнения первых взаимодействий сотрудников и интерфейса системы, но в ходе работы с ней, это затруднение может пропасть со временем.

Анализ существующих систем в области искусственного интеллекта для помощи правоохранительным органам позволили выявить их достоинства и недостатки. Некоторые системы имеют ограничения в простоте использования

и поддержке, а также они собирают какую-либо информацию о людях и анализа информации или протоколов уголовного дела. Тем самым теряется анонимность граждан, а это может быть использовано в корыстных целях, но в каких-то ситуациях это необходимо для получения дополнительной информации.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ имеющихся решений.

Таблица 1 – Сравнительный анализ имеющихся решений в области искусственного интеллекта

Критерий сравнения	Наименования программного продукта				
	IBM Watson	Умный патруль	Распознавание лиц	PredPol	Veritone
Эффективность	+	+	+	+	+
Точность	+	+	+	-	+
Простота использования	-	+	+	+	-
Гибкость	+	+	+	+	+
Безопасность	+	+	+	+	+
Анонимность граждан	-	-	-	-	-
Поддержка	-	+	+	-	+
Обучаемость	+	+	–	+	+
Анализ текстов	-	-	-	-	-

Анализ систем показал, что все они предлагают удобные и функциональные способы анализа информации для обнаружения и сравнения нарушителей, но также эти системы имеют свои хорошие и плохие качества для помощи правоохранительным органам. Необходимость разработки собственного приложения обуславливается не только отсутствием анализа текста протоколов и предоставления дополнительной информации, но и в потенциальном использовании разработанной системы в сфере правопорядка и научных исследований. Разработка интеллектуальной системы для прокуратуры может помочь получать краткий пересказ информации в протоколе уголовного дела, дополнительную информацию как можно поступить в ходе дела и улучшить качество работы с нарушителями порядка.

Цель данной системы – обработка и получение дополнительной информации из протоколов. Это позволит упростить и улучшить процесс работы сотрудников прокуратуры, а также поможет внедрению искусственного интеллекта в сферу правопорядка.

Функционал разрабатываемой системы для прокуратуры будет включать такие компоненты, как: поиск, анализ, добавление и редактирование данных в протоколах и сами протоколы. Поиск и редактирование данных будет осуществятся следующим образом:

1) Разработка механизма для поиска и редактирования информации о протоколах по заданным параметрам, например: номер протокола, фамилия сотрудника.

2) Установление связи с базой даных для получения протоколов.

На рисунке 1 изображена структурная модель разрабатываемой системы.

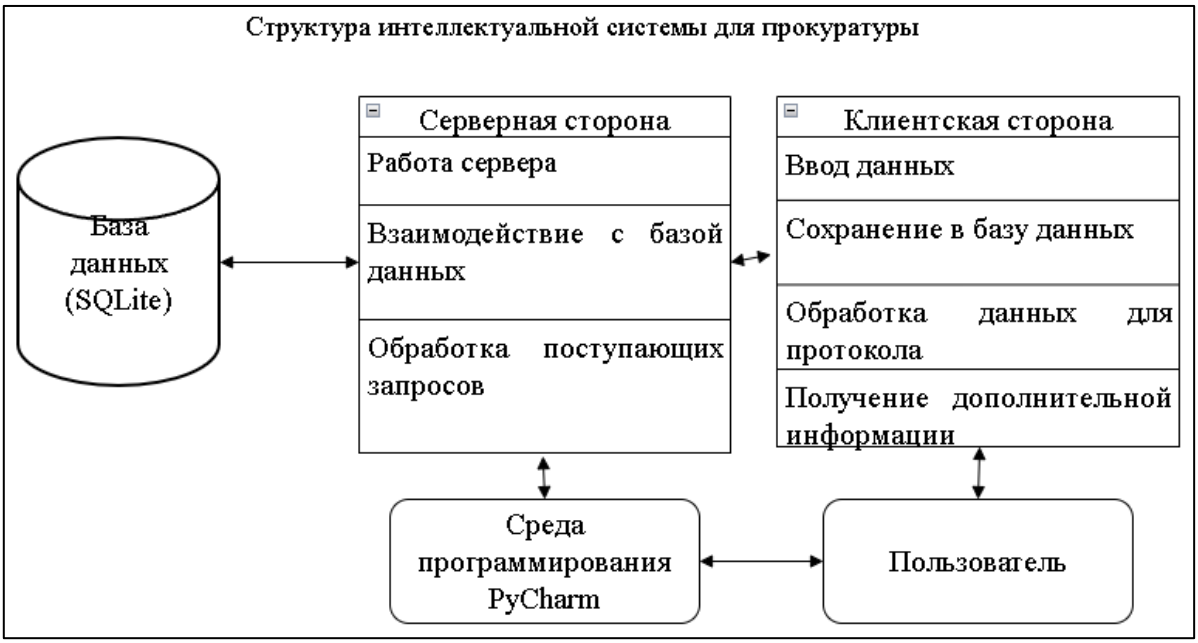


Рисунок 1 – Структурная модель программной системы

Как видно из рисунка, функционал разрабатываемой системы включает в себя визуализацию, обработку протоколов и взаимодействие между подсистемами. В подсистеме «Серверная сторона» модуль «Взаимодействие с базой данных» позволяет обращаться к базе данных, чтобы получить необходимую информацию, которая требуется сотруднику. Модуль «Работа сервера» настраивает серверную логику. Модуль «Обработка поступающих запросов» позволяет обрабатывать запросы, которые приходят от сотрудника.

В подсистеме «Клиентская сторона» модуль «Ввод данных» осуществляет правильный ввод данных и протоколов. Модуль «Сохранение в базу данных» позволяет сохранять конкретный протокол в базу данных. Модуль «Обработка данных для протокола» и «Получение дополнительной информации» позволяют работать с протоколами и получать дополнительно необходимую информацию об уголовном деле. В подсистеме «Среда программирования PyCharm» позволяет взаимодействовать с подсистемой «Серверная сторона» и с подсистемой «Пользователь» для разработки системы.

При выборе инструментальных и вычислительных средств для разработки были приняты во внимание современные технологии, которые позволяют реализовать требуемый функционал.

Языки CSS и HTML являются языками, которые могут выполнятся непосредственно в браузере, они являются базовыми для работы со страницами сайтов предоставляя работу с их внешним видом и вводом данных [5].

Для создания системы будет использоваться язык программирования Python, так как он хорошо подходит для работы с интеллектуальными системами и базами данных

Фреймворк Flask дает нужные библиотеки по мере необходимости, имеет хорошую гибкость, а также поддерживает расширение, если нужно и отлично подходит для небольших приложений и микросервисов. Но при больших проектах испытывает трудности в масштабировании, подходит для небольших и средних приложений [4].

База данных SQLite обладает простотой в настройке и хорошо подходит для небольших проектов, поддерживает кроссплатформенность и надежность данных, а также входит в стандартные библиотеки Python, это значит, что ей не нужны сторонние библиотеки для работы, она встраивается в проект и становится его частью, что повышает производительность и скорость работы [7].

Таким образом, CSS, HTML позволяют создавать веб-приложения, Python и Flask позволяют работать с веб-приложением и базой данных, SQLite позволит хранить данные. Разработанная система для прокуратуры будет выполнять задачи по обработке, хранении и предоставлении дополнительной информации исходя из протоколов уголовных дел, а также поможет внедрить интеллектуальные системы в правоохранительные органы.

Список литературы

1 Искусственный интеллект: его преимущества в современном мире [Электронный ресурс] // elbrusboot.camp/blog/ – интернет-ресурс / разраб. С. Пирогова 2024. – Режим доступа: https://elbrusboot.camp/blog/iskusstviennyi-intielliekt-prieimushchiestva-v-sovriemiennom-mirie/ – 02.01.2025.

2 При внедрении ИИ в работу МВД важно помнить о защите персональной информации [Электронный ресурс] // rapsinews.ru// – интернет-ресурс / разраб. С. Жорин 2025. – Режим доступа: https://rapsinews.ru/incident_news/20240112/309536286.html – 02.01.2025.

3 Роль искусственного интеллекта в современной жизни [Электронный ресурс] // www.cism-ms.ru/– интернет-ресурс / разраб. С. Жорин 2025. – Режим доступа: https://www.cism-ms.ru/poleznye-materialy/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-sovremennoy-zhizni/l – 02.01.2025.

4 Фреймворк Flask: как работает и зачем нужен [Электронный ресурс] // skillbox.ru/media/ – интернет-ресурс / разраб. Д. Зверев 2025. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/code/freymvork-flask-kak-on-rabotaet-i-zachem-nuzhen/ – 02.01.2025.

5 Что такое HTML и CSS [Электронный ресурс] // help.megagroup.ru/ – интернет-ресурс / 1997-2025. – Режим доступа: https://help.megagroup.ru/chto-takoye-html-i-css – 02.01.2025.

6 Python [Электронный ресурс] // blog.skillfactory.ru/ – интернет-ресурс / разраб. С. Пирогова 2024. – Режим доступа: https://blog.skillfactory.ru/glossary/python/ – 02.01.2025.
7 SQLite [Электронный ресурс] // blog.skillfactory.ru/ – интернет-ресурс / разраб. А. Турилин, А. Ерошкин 2025. – Режим доступа: https://blog.skillfactory.ru/glossary/sqlite/ – 02.01.2025.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Чудинова О.С., канд. экон. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кластеризация объектов по совокупности характеризующих их показателей – одна из самых востребованных задач анализа данных, которая находит приложение во многих предметных областях. Например, в области государственного и муниципального управления может осуществляться кластеризация территориальных образований (регионов) по социально-экономическим показателям, в сфере бизнеса кластеризация может проводиться с целью сегментации клиентов или анализа конкурентов. Данная статья посвящена вопросам кластеризации объектов, имеющих географическое месторасположение, и является логическим продолжением публикаций [1, 2].

Кластеризация относится к задачам машинного обучения без учителя. В библиотеке scikit-learn языка программирования Python реализованы 11 наиболее популярных алгоритмов кластеризации [3]. Однако, в описании этих методов нет информации о возможности их применения к пространственным или гео-данным, под которыми понимают данные о пространственных объектах или явлениях, характеризующихся геометрическими параметрами и пространственной привязкой (координаты и система координат), а также непространственными атрибутами [4]. Возникает вопрос: можно ли адаптировать традиционные алгоритмы кластеризации к работе с пространственными данными или необходимо использовать специальные методы?

Существует, как минимум, два способа учета координат объектов для решения задачи кластеризации традиционными методами:

1) использование широты и долготы объектов как факторов для кластеризации;

2) использование пространственных признаков для построения новых факторов, например, плотность населения или количество парков в заданном радиусе.

Однако, можно привести несколько доводов относительно того, что в ряде случаев для кластеризации гео-данных необходимо использовать специальные методы:

1) геометрия кластеров в пространстве не всегда может быть произвольной формы. В задачах кластеризации, например домов, важно учитывать их принадлежность одному району: дома из разных районов не могут быть отнесены к одному кластеру;

2) если в традиционном кластерном анализе объекты (клиенты, предприятия, регионы) всегда представляют собой точку в признаковом

пространстве соответствующей размерности, то при работе с гео-данными могут возникать задачи кластеризации полигонов (территорий, имеющих площадь) и линий (например, улиц);

3) измерение расстояния в пространстве может выходить за пределы какой-либо традиционной метрики (евклидовой или манхэттенской), для которой достаточно только знать координаты двух точек: иногда требуется использовать граф дорог.

Все перечисленные обстоятельства являются следствием того, что понятие кластера в географическом пространстве шире, чем в традиционном кластерном анализе. В пространстве форма и расположение кластера могут сами по себе быть решением задачи. Кроме того, помимо определения групп объектов максимально не похожих друг на друга, могут ставиться задачи построения кластеров, максимизирующих численность населения или минимизующих расстояние (в географическом смысле) внутри кластера.

Разнообразие задач, возникающих при пространственной кластеризации, обуславливает необходимость применения специальных методов пространственной кластеризации (Spatial Clustering). В таблице 1 представлены названия наиболее часто встречающихся методов пространственной кластеризации с указанием того, где они реализованы.

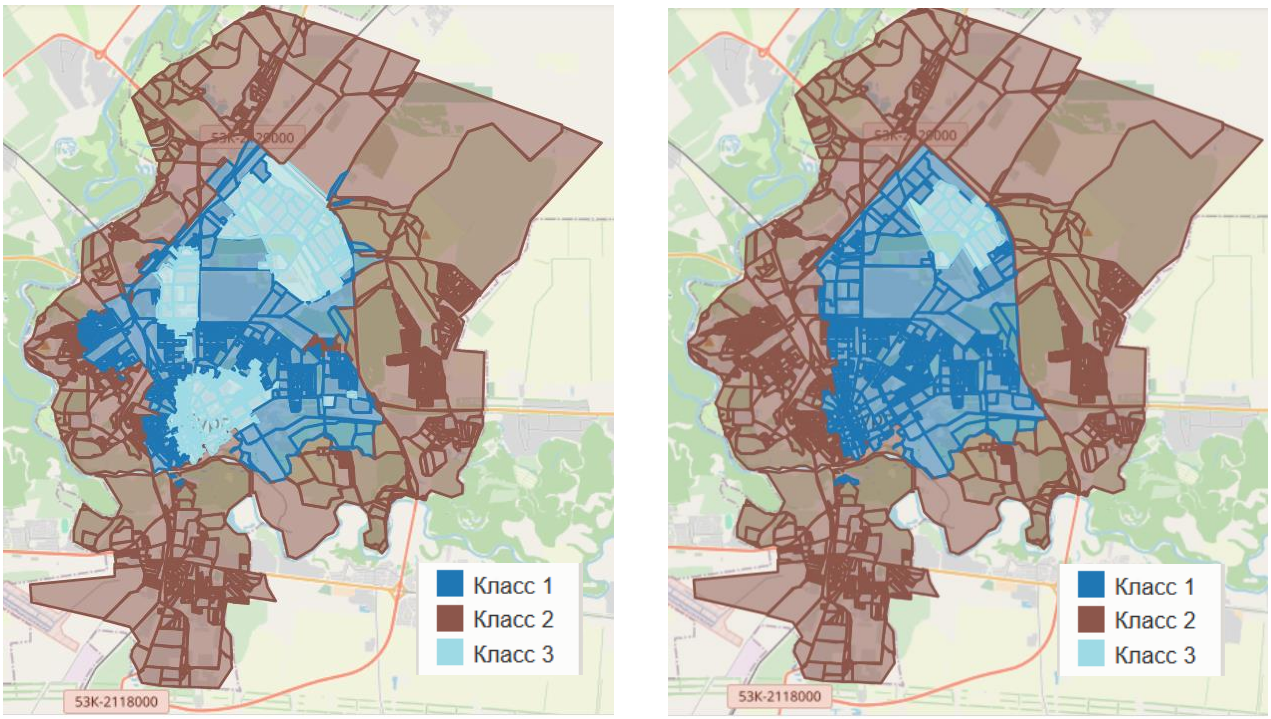
Таблица 1 – Методы пространственной кластеризации

Название метода	Реализация
The Maximal Coverage Location Problem	Библиотека spot языка программирования Python
Location Set Covering Problem	
P-median	
Max-P	
Scater	Библиотека spot языка программирования Python, программа GeoDa
Agglomerative Clustering with spatial constraints	Библиотека sklearn с указанным параметром connectivity
RedCap	Библиотека pygeoda языка программирования Python, программа GeoDa

Таким образом, все перечисленные методы пространственной кластеризации имеют реализацию на Python. Особенность методов заключается в пространственной связности элементов кластера, т.е. все объекты кластера должны иметь общую границу хотя бы с одним элементом этого кластера. В алгоритмах это достигается с помощь матрицы связности (Connectivity Matrix). Матрица связности – это квадратная матрица, используемая для описания связей или отношений между каждой парой объектов. Существуют разные типы матриц связности, как традиционные варианты, так и производные от них.

При решении задачи понять, какую из матриц лучше использовать и какой метод пространственной кластеризации применить, можно, как правило, только путем тестирования разных вариантов [5].

На рисунке 1 представлены результаты кластеризации кварталов города Оренбурга по доступности пунктов обслуживания Озон с помощью метода Уорда без учета и с учетом пространственной связности элементов кластера.



а) без учета связности б) с учетом связности

Рисунок 1 – Сравнение результатов кластеризации кварталов города Оренбурга по доступности пунктов обслуживания Озон

Кварталы построены с помощью BlocksNet – библиотеки моделирования урбанизированных территорий для формирования ценностных требований генерального планирования, разработанной командой исследовательского центра «Сильный искусственный интеллект в промышленности» Университета ИТМО. Признаками для кластеризации послужили количество пунктов обслуживания Озон, расположенных до 1 км от центра квартала, и количество пунктов, расположенных до 2 км от центра квартала. Территории третьего класса характеризуются высокой доступностью пунктов обслуживания Озон, территории первого кластера – средней, территории второго класса – низкой.

Совершенно очевидно, что методы пространственной кластеризации могут найти применение для решения многих практических задач из области аналитики, логистики и урбанистики.

Список литературы

1 Чудинова, О. С. Применение методов пространственного анализа данных для исследования региональных особенностей дифференциации доходов населения России [Электронный ресурс] / О. С. Чудинова // Развитие и взаимодействие реального и финансового секторов экономики в условиях цифровой трансформации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 24-25 нояб. 2021 г., Оренбург / Оренбург. гос. ун-т [и др.] ; науч. ред. Ж. А. Ермакова. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2021. - С. 562-568.

2 Чудинова, О. С. Роль геоаналитики в подготовке кадров для экономики и бизнеса [Электронный ресурс] / О. С. Чудинова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 26-27 янв. 2023 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Пыхтин. - Оренбург: ОГУ, 2023. - С. 1018-1021.

3 Библиотека scikit-learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://scikit-learn.ru/1-4-support-vector-machines/#implementation-detailsm

4 Грекусис, Джордж Методы и практика пространственного анализа / пер. с англ. А.Н. Киселева. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 540 с.

5 Rey, Sergio J. Geographic Data Science with Python / Sergio Rey, Dani Arribas-Bel, Levi John Wolf. – CRC Press, 2023. URL: https://geographicdata.science/book/intro.html

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТОРГОВОЙ СТРАТЕГИИ

Чудинова О.С., канд. экон. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Финансовые рынки являются лидерами по применению передовых информационных технологий, в том числе технологий искусственного интеллекта. Ключевыми направлениями использования искусственного интеллекта являются скоринг, андеррайтинг, торговля, инвестиционное консультирование, управление рисками, маркетинг, взаимодействие с клиентами, противодействие мошенничеству [1].

Машинное обучение незаменимо в высокочастотной торговле. Методы машинного обучения способны предоставить новые инструменты для оперативного анализа рынка и прогнозирования цен акций, что существенно улучшает понимание рисков и перспектив инвестирования [2]. В автоматизированной торговле прогнозирование цен акций чаще всего основывается на концепции нахождения закономерностей в исторических данных. Для реализации этой идеи подходят многие методы машинного обучения [3]. Построение торговой стратегии может осуществляться, например, на основе решения задачи регрессии или классификации с помощью классических методов машинного обучения или нейросетевых технологий [4]. Тестированию регрессионного подхода к построению торговой стратегии посвящена статья [5]. В данной статье будут отражены теоретические и практические аспекты предсказания динамики цены акций на основе решения задачи классификации.

В решении задачи можно выделить несколько этапов:

- подготовка данных;
- выбор метода и обучение модели;
- оценка качества модели и эффективности торговой стратегии.

Подготовка данных предполагает сбор данных, выбор временного интервала, построение признаков для классификации, формирование обучающего и тестового наборов данных. При выборе временного интервала рекомендуется отдать предпочтение периоду относительной стабильности в динамике цены рискового актива. Цены акций могут фиксироваться с периодичностью 1 день, 1 час, 1 минута. При построении торговой стратегии, в первую очередь, важна информация относительно того, что произойдет с ценой рискового актива в следующий момент времени: она вырастет или упадет. Поэтому целевой переменной в задаче классификации, относящейся к задаче машинного обучения с учителем, обычно выступает индикаторная (бинарная) переменная, обозначающая рост или снижение цены (доходности) актива по сравнению с предыдущим периодом. Под доходностью обычно понимается

логарифмическая доходность. При построении торговой стратегии на основе исторических данных признаками (фичами) для анализа могут выступать цены акций (доходность) или их динамика (рост или падение) в предыдущие моменты времени. Выбор учитываемого временного лага – это настраиваемый параметр модели, который может определяться перебором разных значений. Оценивать работу алгоритма классификации, также как и любого другого алгоритма машинного обучения с учителем, лучше всего используя для обучения и тестирования разные наборы данных. Это приближает нас к работе с реальными сценариями. Сначала модель обучается на тренировочной (обучающей) выборке, далее обученная модель проверяется на тестовой выборке.

Для решения задачи бинарной классификации подходят многие методы машинного обучения: логистическая регрессия, метод опорных векторов, нейросетевые методы. Выбор метода зависит от требования к быстродействию модели, её точности и осуществляется обычно путем сравнения разных вариантов.

Оценка качества модели предсказания динамики цены рискового актива осуществляется с помощью традиционных критериев качества бинарной классификации: на основе матрицы ошибок и рассчитываемых на основе неё метрик качества (правильность, точность, полнота, гармоническое среднее, площадь по ROC-кривой). Эффективность торговой стратегии, построенной на основе применения модели машинного обучения может осуществляться на основе сравнения доходностей двух торговых стратегий: удержания длинной позиции на протяжении всего рассматриваемого периода и выбора длинной или короткой позиции в зависимости от роста или снижения доходности акции.

Продемонстрируем результаты работы метода опорных векторов для предсказания направления изменения доходности акции ПАО Сбербанк. Исходными данными послужили цены акций на конец торгов за период с 24.02.2022 г. по 28.12.2024 г., загруженные с сайта АО «Финам» [6]. В качестве признаков для классификации были построены бинарные переменные, учитывающие рост или снижение доходности акции в предыдущие дни. Для сравнения торговых стратегий методом опорных векторов были построены две модели предсказания направления изменения доходности акции: линейная модель, учитывающая цены акций за 8 предыдущих дней, и нелинейная модель с полиномиальным ядром третьей степени, учитывающая цены акций за 7 предыдущих дней. Эти значения параметров показали лучшие результаты с точки зрения критериев качества решения задачи классификации. Расчеты проведены с помощью библиотек Python [7].

Графики накопленной логарифмической доходности акций ПАО Сбербанк и доходностей, обеспечиваемых торговыми стратегиями, построенными на основе двух моделей, представлены на рисунках 1, 2. Преимущество на всем рассматриваемом периоде имеет торговая стратегия, построенная на основе метода опорных векторов с использование полиномиального ядра и учитывающая цены акций за 7 предыдущих дней.

Доходность торговой стратегии на основе такой модели на 30% выше доходности при удержании длинной позиции.

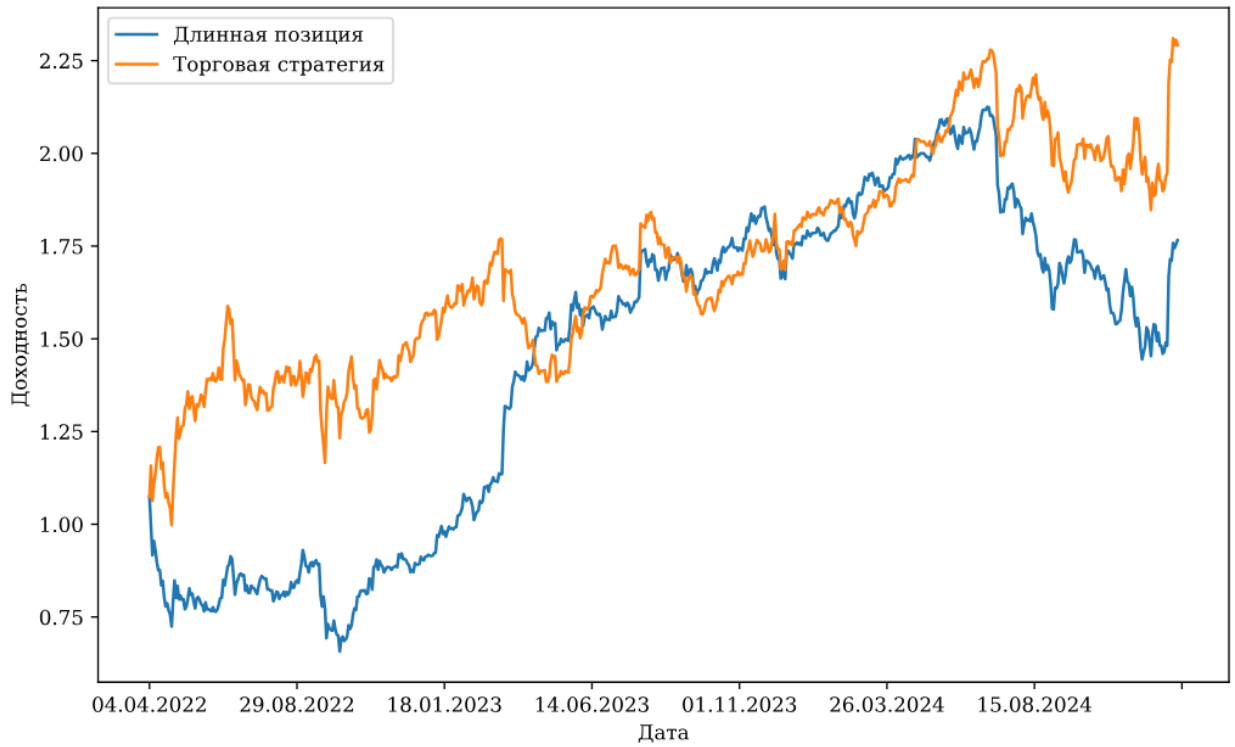


Рисунок 1 – Графики доходности акций ПАО Сбербанк и доходности торговой стратегии на основе линейной модели

Рисунок 1 – Графики доходности акций ПАО Сбербанк и доходности торговой стратегии на основе нелинейной модели

Результаты наглядно показывают важность правильного выбора параметров модели и количества признаков для классификации. Их оптимальные значения определяются, как правило, перебором [8].

Список литературы

1 Применение искусственного интеллекта на финансовом рынке: доклад для общественных консультаций. – М.: Банк России, 2023. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation_Paper_03112023.pdf

2 Чудинова, О. С. Практические аспекты применения скользящих средних для выработки торговой стратегии на фондовом рынке [Электронный ресурс] / О. С. Чудинова, Л. А. Первицкая // Индустриальная экономика,2024. - № 1. - С. 192-197.

3 Хилпиш Ив. Python для финансовых расчетов, 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2021. – 800 с.

4 Паньков, М.О. Прогнозирование цен закрытия акций Apple с помощью искусственных нейронных сетей / М.О. Паньков // Финансы и бизнес. – 2019. – № 3. – С. 41-55.

5 Чудинова, О. С. Тестирование регрессионного подхода к построению торговой стратегии [Электронный ресурс] / О. С. Чудинова // Индустриальная экономика,2024. - № 6. - С. 184-188.

6 Сайт компании АО «Финам». URL: https://www.finam.ru

7 Чудинова, О. С. Роль математики и Python в принятии финансовых решений [Электронный ресурс] / В. К. Чернышов, И. Н. Чарикова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 1-3 февр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Зайцев. - Оренбург : ОГУ,2024. - . - С. 1702-1704.

8 Загоруйко, Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний / Н.Г. Загоруйко. – Новосибирск : Изд-во Ин-та математики, 1999. - 268 с.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ВЫБОРА CRM СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Чуянов Ю.В., Семенов А.М., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В современном бизнесе управление процессами становится ключевым фактором, определяющим успех и конкурентоспособность компаний. С развитием технологий и увеличением объемов информации, компании сталкиваются с необходимостью оптимизации своих бизнес-процессов для повышения эффективности и снижения издержек. В этом контексте сервисы по управлению бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) играют важную роль, позволяя организациям автоматизировать, контролировать и улучшать свои операции.

Одной из актуальных задач для российских компаний является выход на международный рынок. В частности, это касается разработки и внедрения систем управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), которые становятся неотъемлемой частью стратегии любой компании, стремящейся к расширению своего присутствия за пределами родной страны. Российские CRM-системы имеют потенциал для успешной интеграции на международных рынках, однако для этого необходимо тщательно выбирать платформы, которые соответствуют высоким стандартам и требованиям зарубежных клиентов.

В рамках данной статьи представлена программная реализация выбора наиболее подходящей CRM-системы для вывода на международный рынок.

Для достижения этой цели в качестве математического аппарата выбран нечеткий многокритериальный анализ принятия решений в нечетких условиях по схеме Беллмана – Заде, основанный на ряде заранее определенных критериев, которые отражают основные потребности и ожидания пользователей [1,2].

В качестве критериев оценки были выбраны:

– внешние API;
– соответствие законодательству;
– аналитика и отчеты;
– гибкость и масштабируемость;
– интерфейс;
– безопасность данных.

Актуальность исследования определяется не только растущей конкуренцией на международных рынках, но и необходимостью адаптации российских CRM-систем к требованиям зарубежных клиентов. Важно отметить, что успешный выход на международный рынок требует не только

качественного продукта, но и глубокого понимания потребностей целевой аудитории.

Таким образом, данная работа направлена на систематизацию знаний о лучших практиках выбора CRM-систем для выхода на международный рынок, а также на разработку рекомендаций по их внедрению и использованию. Результаты исследования могут быть полезны как для российских разработчиков CRM-систем, так и для компаний, стремящихся оптимизировать свои бизнес-процессы с использованием современных технологий.

Рассмотрим программную реализацию системы «Процесс-CRM-Менеджмент». Работа пользователя начинается с ввода логина и пароля как показано на рисунке 1.

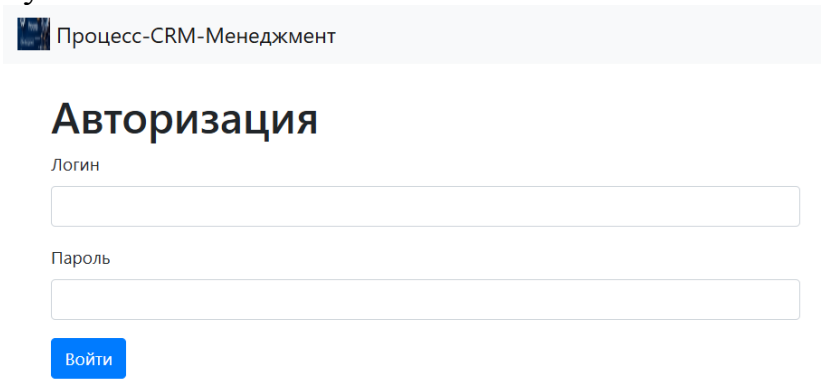


Рисунок 1 – Панель авторизации

Нажимаем кнопку «Войти». Если введенные данные верны, открывается главное окно программы, где пользователь может добавить CRM систему (рисунок 2).

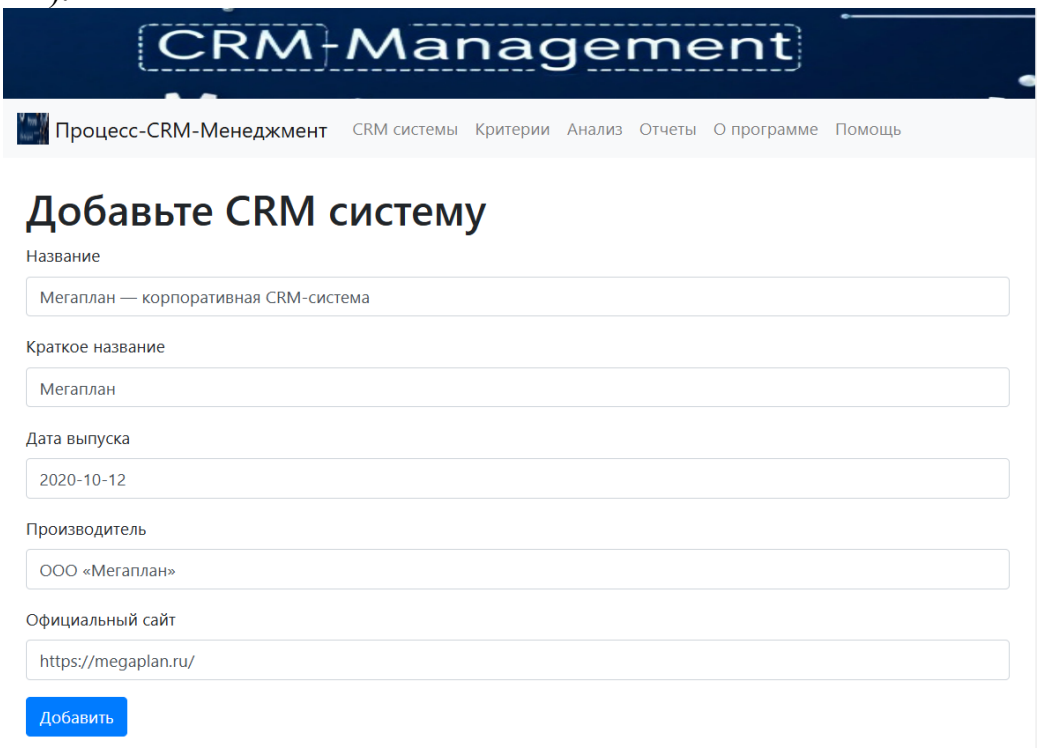
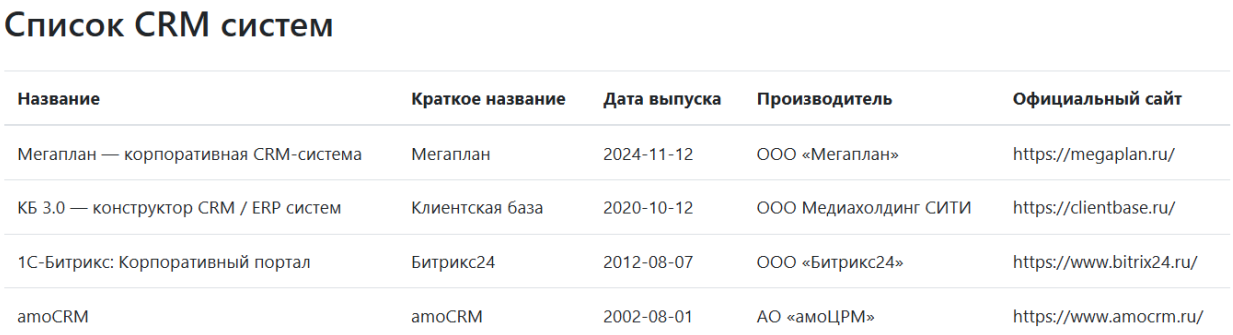


Рисунок 2 – Добавление CRM системы

После нажатия на кнопку «Добавить» новая CRM добавится в список ниже, как показано на рисунке 3.



Список CRM систем

Название	Краткое название	Дата выпуска	Производитель	Официальный сайт
Мегаплан — корпоративная CRM-система	Мегаплан	2024-11-12	ООО «Мегаплан»	https://megaplan.ru/
КБ 3.0 — конструктор CRM / ERP систем	Клиентская база	2020-10-12	ООО Медиахолдинг СИТИ	https://clientbase.ru/
1С-Битрикс: Корпоративный портал	Битрикс24	2012-08-07	ООО «Битрикс24»	https://www.bitrix24.ru/
amoCRM	amoCRM	2002-08-01	АО «амоЦРМ»	https://www.amocrm.ru/

Рисунок 3 – Список CRM систем

После ввода CRM систем необходимо перейти в раздел «Критерии», в котором можно увидеть список критериев, а также добавить новый при необходимости, как показано на рисунке 4.

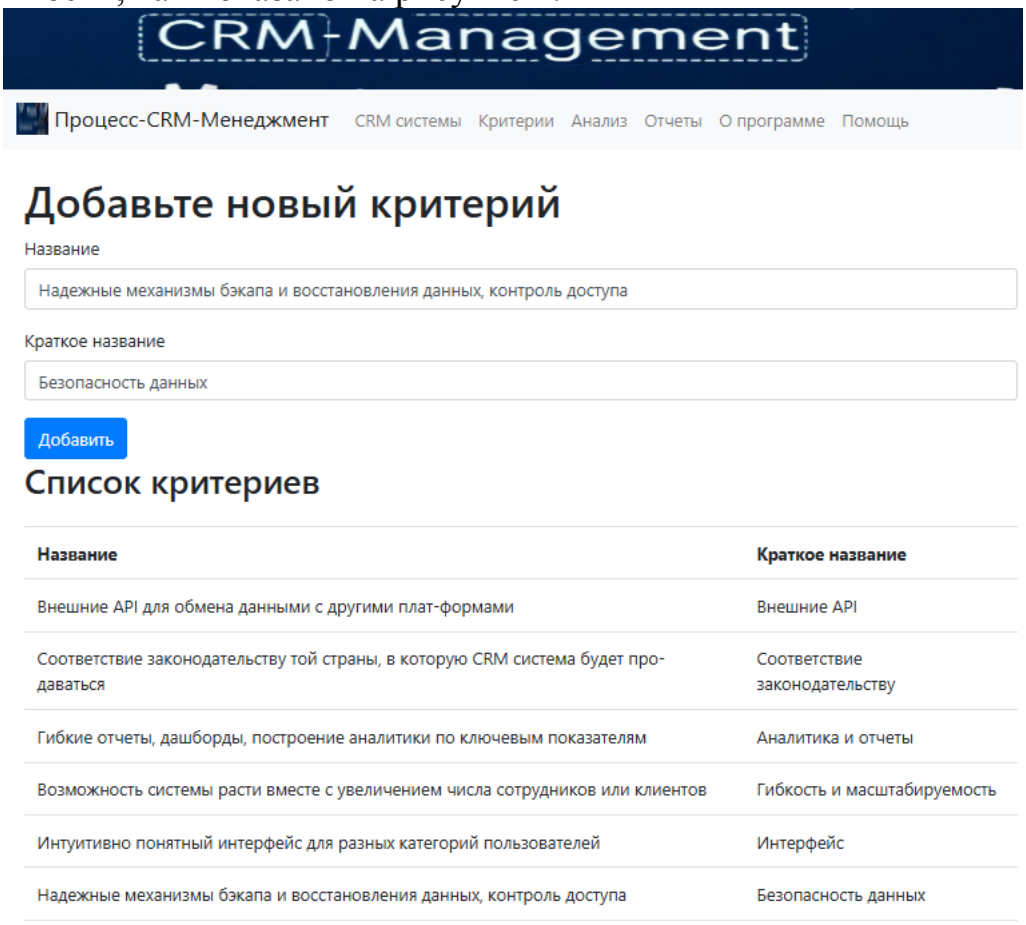


Рисунок 4 – Раздел критерии

После добавления необходимых данных пользователь переходит в раздел «Анализ», где укажет название проекта, в рамках которого будет проведен анализ и выберет интересующие CRM системы и критерии из предложенного списка (рисунок 5).

Рисунок 5 – Выбор данных для анализа

Если все данные были выбраны необходимо нажатия на кнопку «Далее» и ниже на странице отобразиться окно для ввода экспертных оценок (рисунок 6).

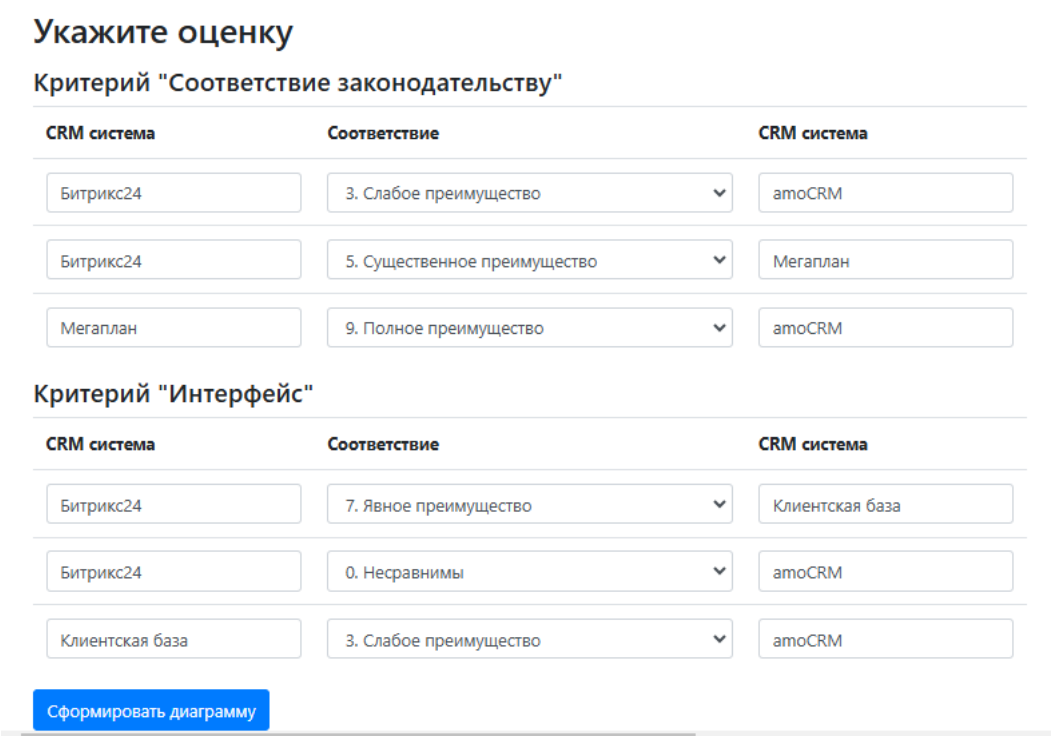


Рисунок 6 – Фрагмент окна ввода экспертных оценок

После ввода экспертных оценок и нажатия кнопки «Сформировать диаграмму» отобразиться столбчатая диаграмма с результатами работы программы (рисунок 7).

Рисунок 7 – Результат работы программы

Анализ результатов работы ЛПР показывает, что CRM систему «Клиентская база» целесообразно выбрать для ведения международного бизнеса.

Тестирование алгоритма нечеткого многокритериального анализа выполнено в программном пакете MathCAD. Полученные результаты тестирования свидетельствуют о корректной реализации алгоритма в разработанном приложении.

Список литературы

1. Штовба, С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С.Д Штовба. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 288 с. - ISBN 5-93517-359.

2. Семенов, А.М., Чуянов Ю.В. Разработка системы по управлению бизнес-процессами компании / А.М. Семенов, Ю.В. Чуянов. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос.ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2024. – С. 1705-1708. – ISBN 978-5-7410-3176-6.

3. Семенов, А.М. и др. Прикладная программа "Экспертное оценивание». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ в университетском фонде электронных ресурсов ФГБОУ ВО «ОГУ» №1040, зарегистр. 21.11.2014.

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ IT НАПРАВЛЕНИЯ

Шакирова Д.У., канд. пед. наук, Усова Л.Б., канд. пед. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В настоящее время в Российской Федерации реализуется стратегия развития информационного общества на 2017–2030 годы и программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Российские педагоги рассматривают цифровую трансформацию образования как неизбежный процесс изменения содержания, методов и организационных форм учебной работы, который направлен на решение задач социально-экономического развития страны в условиях становления цифровой экономики. Она неразрывно связана с переопределением целей обучения, с разработкой педагогических инструментов для описания образовательных результатов («чему учить»), а также обновления педагогических практик с использованием цифровой образовательной среды и новых инструментов учебной работы («как учить»).

«Цифровая трансформация – это системное и синергичное обновление базовых составляющих образовательного процесса, включая результаты образовательной работы, содержание образования, организацию образовательного процесса, оценивание его результатов» [8].

Одним из приоритетных направлений развития системы образования является внедрение новых цифровых технологий, применение которых позволяет добиться более высоких результатов, существенно облегчает и ускоряет осуществление многих процессов. Суть цифровой трансформации образования – достижение каждым обучаемым необходимых образовательных результатов за счет персонализации образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий, включая применение методов искусственного интеллекта, развитие в образовательных организациях цифровой образовательной среды; обеспечение общедоступного широкополосного доступа к интернету, работы с большими данными [7].

Одна из главных задач цифровой трансформации – разработка и распространение высоко результативной и экономически эффективной компетентностно - ориентированной модели персонализированной организации образовательного процесса, которая позволит решить задачу преодоления нового цифрового разрыва.

Цифровая трансформация в образовании неизменно влечет за собой не только изменение содержания образования, его организацию, но и изменение роли преподавателя. Профессионалы нового уровня должны уметь быстро учиться, синтезировать идеи из разных областей, иметь способность к адаптации. Цифровые компетенции в образовании должны быть направлены на совершенствование применения цифровых технологий в преподавании и

обучении; развитие навыков, необходимых для цифровой трансформации; анализ и прогнозирование на основе данных в образовании.

Рынок труда в сфере IT продолжает демонстрировать устойчивый рост и динамику, несмотря на некоторые экономические колебания, спрос на IT-специалистов остается высоким, а технологии продолжают развиваться стремительными темпами. Несмотря на растущее число выпускников IT-специальностей, дефицит квалифицированных специалистов с более широким набором навыков, включая умение работать в команде, адаптироваться к новым технологиям и решать сложные задачи, сохраняется.

Филимонов Д.В. отмечает, что для двух достаточно больших групп IT специалистов - исследователей и разработчиков программного обеспечения – знание фундаментальной математики все же требуется, пусть и в разном объеме. Для студента программиста математическая задача в первую очередь должна иметь прикладное значение и как минимум иллюстрировать своим решением эффективность некоторой распространенной технологии или практики. Фундаментальные математические сведения, с опорой на которые требуется решать такую задачу, естественным образом вытекают из условий и наложенных ограничений, чтобы при анализе и отладке обучающийся сталкивался с закономерными вопросами, а также повторял исторический опыт, приведший к развитию той или иной вычислительной дисциплины или ее ветви. Такой подход соответствует концепциям, лежащим в основе инженерии знаний как педагогического метода, так и в области информационных технологий. Обучаясь на естественных задачах и проектируя модели на базе имеющихся сведений, будущий специалист не только осваивает смежные дисциплины, но и сталкивается с ограничениями технологий, которые использует, будь это уже готовое исполнение (компонент) из пакета либо библиотеки или же собственная реализация. Такое столкновение побуждает искать более эффективные решения или задумываться о причинах подобного поведения моделируемого явления [1].

Математика и информационные технологии являются важными дисциплинами, лежащими в основе многих профессий. Преподавание этих предметов требует не только знаний и умений, но и развития критического мышления и навыков анализа информации.

Для реализации профессиональной направленности обучения математике в вузе в качестве совокупностей взаимосвязанных задач целесообразно взять так называемые сквозные задачи, образующие своеобразные цепочки, развивающиеся по сюжетной и прикладной линиям. Последние способствуют достижению необходимой целостности представлений у студентов об эффективности и ценности математического аппарата, позволяют связывать между собой достаточно широкое множество профессионально ориентированных задач, усиливают профессиональную направленность математической подготовки студентов [3].

По мнению, Бровка Н.В., одна из главных задач и в программировании, и в математике – это абстракция, сведение сложных задач к простым, логичность,

алгоритмизация. В связи с возрастанием роли, объема и удельного веса теоретических знаний в процессе обучения, первостепенными становятся умения выявлять существенные отношения и свойства математических объектов, которые выявляют их сущность [1].

В связи с этим мы поставили задачу уже на первых курсах при изучении дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» обучать студентов решению задач, в фабулах которых закладываются определенные ситуации, связанные с профилем данной специальности. При этом мы использовали на практических занятиях «сквозные» задачи, предполагающие рассмотрение их в течение всего процесса изучения дисциплины, тем самым, осуществлялась внутренняя мотивация студентов к обучению, что естественным образом способствовало формированию профессиональных компетенций в соответствии с профильной направленностью и, как следствие, повышению качества их знаний и умений.

В качестве примера рассмотрим систему заданий, основанных на модели финансовых вычислений, и место их использования в учебном процессе для бакалавров направления подготовки «Программная инженерия». По данному направлению предусмотрено изучение на первом курсе дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Задача 1. (тема «Системы линейных уравнений»)

Предположим, что, сравнивая начало и конец 1977 года, мы получили следующие данные:

а) из тех, кто в начале года проживали в Калифорнии, 20% выехали, а 80% остались в ней;

б) из тех, кто в начале года не проживали в Калифорнии, 10% переехали в Калифорнию, а 90% либо остались там, где они проживали, либо переехали в другой штат (не Калифорнию).

Следуя этим предположениям, записать соответствующую систему уравнений в матричном виде и ответить на следующие вопросы:

1) Если в начале года 30 миллионов проживали в Калифорнии, а 200 миллионов проживали вне нее, то какая ситуация сложится в конце года?

2) Если в конце года в Калифорнии проживали 30 миллионов, а вне нее 200 миллионов, то какова была ситуация в начале года?

3) Каково должно быть распределение проживающих в начале года, чтобы оно не изменилось к концу года? Иначе говоря, каково должно быть соотношение в начале года между числом u проживающих в Калифорнии и числом v проживающих вне нее, чтобы к концу года значения u и v не изменились [6]?

Задача 2. (тема «Системы линейных уравнений»)

В прошлом году колхоз собрал 700 ц картофеля, 200 ц свеклы и 150 ц моркови, а в этом году – 800 ц картофеля, 400 ц свеклы и 100 ц моркови. Однако и в этом, и в прошлом году ему пришлось морковью и свеклой рассчитаться за долги, что составило стоимость всего картофеля по годам в

отдельности. Определить стоимость килограмма картофеля, свеклы и моркови [4].

Задача 3. (тема «Векторная алгебра»)

Бизнесмен имеет в каждом из пяти районов города по 40 компьютерных клубов, стоимость часа работы компьютеров различна в зависимости от их марки и сведена в таблицу 1 для одного клуба (за час работы за одним компьютером $\vec{b}$). Какую прибыль имеет бизнесмен за час работы по городу [4]?

Таблица 1. Стоимость часа работы компьютера в клубе

Количество компьютеров $\vec{a}$	20	40	30
Стоимость за 1 час работы $\vec{b}$ (усл.ед.)	0,3	0,4	0,5

Задача 4. (тема «Прямая в пространстве»)

Накануне Нового года, гуляя по одному из торговых центров, Маша стала свидетельницей следующего происшествия: огромный подарок, оборвавшись с троса начал падать в холл, но повис на гирляндах, не упав на посетителей торгового центра. Ей стало интересно был ли это счастливый случай или гирлянды должны висеть таким образом, чтобы угол между ними не позволил провалиться подарку, упасть и нанести ущерб людям и торговому центру. Возникла математическая задача, сводящаяся к нахождению угла между скрещивающимися прямыми, если гирлянды, висящие в торговом центре, сами являются скрещивающимися прямыми. Приняв помещение торгового павильона условно за куб, а гирлянды за диагонали куба и одной из его граней, получаем математическую модель задачи: В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$, точка К – центр грани $ABCD$. Вычислить угол между прямыми BC_1 и D_1K.

Как видно из содержания задач, по мере изучения дисциплины математического цикла их фабулы интерпретируются в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. В процессе изучения дисциплины студентам приходится овладевать новыми для них методами решения задач. Рассмотренные примеры показывают, что основной процедурой метода сквозных задач является выделение из всего целостно отобранного содержания самого главного, основного, наиболее существенного, что позволяет сконцентрировать на нем внимание при объяснении материала, во время выполнения задания, а также в ходе последующего опроса. Педагогической основой метода сквозных задач является принцип систематичности, требующий, чтобы обучающиеся овладевали научными знаниями, умениями и навыками в строго определенном порядке, чтобы система проявилась не только внешне, в соответствующем расположении изучаемого материала, а создавалась в сознании обучающихся.

В результате данного метода осуществляется интеграция дисциплин математического и профессионального циклов и формируются профессиональные компетенции в соответствии с профилем подготовки бакалавров. Повышается качество математической подготовки студентов

информационных направлений подготовки, способствующей развитию у студентов способности к проектированию и проведению исследования путем их вовлечения в решение задач прикладной направленности в процессе обучения математике. Включение системы «сквозных» задач в процесс изучения дисциплин математического цикла, способствует формированию профессиональных компетенций, повышению качества знаний студентов, а также содействует созданию у будущих специалистов IT направления убежденности в полезности и необходимости математических знаний в их профессиональной деятельности [5].

Список литературы

1. Бровка, Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н.В. Бровка. Минск: БГУ, 2009. – 243 с
2. Вахрушева, Н.В. Сквозные задачи как средство совершенствования математической подготовки бакалавров -экономистов // Известия ВГПУ. 2012. -№5.URL:https://cyberleninka.ru/article/n/skvoznye-zadachi-kak-sredstvo-sovershenstvovaniya-matematicheskoy-podgotovki-bakalavrov-ekonomistov (дата обращения: 20.01.2025).
3. Карташова, С.А. Метод сквозных задач в курсе «Математическое моделирование» для сельскохозяйственных вузов// Ярославский педагогический вестник. 2009. №4. URL :https://cyberleninka.ru/article/n/metod-skvoznyh-zadach-v-kurse-matematicheskoe-modelirovanie-dlya-selskohozyaystvennyh-vuzov (дата обращения: 20.01.2025)
4. Коваленко, Н.С. Высшая математика. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие для экономических и инженерных специальностей вузов/ Н.С. Коваленко, Т.И. Чепелева. – Мн.: Юнипресс, 2006. – 208с.
5. Лозовая Н.А., Сомова М.Н. Ключевые аспекты в обучении математике студентов информационных направлений подготовки // Н.А. Лозовая, М.Н. Сомова. - Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 4.
URL:https://science-education.ru/ru/article/view?id=33638 (дата обращения: 20.01.2025).
6. Стренг, Г. Линейная алгебра и ее применения / Г. Стренг; Перевод с англ. Ю. А. Кузнецова, Д. М. Фаге. — Москва: Мир, 1980. — 454 с.
7. Сумина Г. А. Цифровая трансформация образования Методические рекомендации / Г. А. Сумина, Е. Ю. Новикова [Электронный ресурс]. – URL: https://soiro64.ru/wp-content/uploads/2021/08/metreki-cifrovaja
8. Уваров, А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования. – Москва: НИУ ВШЭ, 2020 – 108 с. – Текст: электронный. – URL:https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418228715.pdf (дата обращения: 20.01.2025).

9. Филимонов, Д.В. Роль математики при обучении студентов IT-специальностей //Университетский педагогический журнал. – 2023. – №. 1. – С. 52-57.