

Рисунок 2 — Изображение прибора

- sendVoxels() — анимация перемещающихся точек;
  - woopWoop() — трансформирующийся кубический объект;
  - heartBeat() — объемная пульсирующая фигура;
  - sinusFill() — волновые заполнения.
3. Системные компоненты:
- автоматический механизм смены эффектов;
  - таймерная система управления анимацией.

Программа демонстрирует сбалансированный подход к управлению сложной светодиодной матрицей, сочетая производительность с понятной структурой кода. Реализация позволяет легко расширять набор визуальных эффектов и адаптировать систему под различные сценарии использования.

Светодиодный куб представляет собой открытую конструкцию на двухслойной печатной плате. На верхней поверхности расположены 512 светодиодов, образующих кубическую матрицу. На нижней стороне находятся: разъем питания (5V), кнопка вкл/выкл, индикаторный светодиод (красный). Светодиодный куб представлен на рисунке 2.

Для работы необходимо подключить стабилизированный источник питания 5V к соответствующему разъему. Потребляемый ток не должен превышать 2A.

**Заключение.** В результате работы был разработан, собран и успешно протестирован функционирующий прототип светодиодного куба 8×8×8. Устройство демонстрирует стабильную работу при напряжении питания 5 В, потребляя ток до 2 А в пиковом режиме. Достигнута равномерная яркость свечения всех светодиодов и отсутствие видимого мерцания благодаря оптимизированным алгоритмам развертки и высокой частоте обновления. Практическая значимость работы заключается в создании масштабируемой и эффективной системы управления, которая может быть использована в учебном процессе для демонстрации принципов микропроцессорной техники, трехмерной визуализации и работы с периферийными устройствами. Перспективными направлениями дальнейшего развития проекта являются увеличение разрешения куба, реализация RGB-цветности и разработка системы удаленного управления для создания сложных световых сцен.

#### Список цитируемых источников

1. STC12C5A60S2 Datasheet. — URL: <https://www.stcmicro.com/datasheet/STC12C5A60S2-en.pdf> (дата обращения: 22.05.2025).
2. SN74HC573N Datasheet. — URL: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc573.pdf> (дата обращения: 22.05.2025).
3. ULN2803APG Datasheet. — URL: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/uln2803a.pdf> (дата обращения: 22.05.2025).
4. Динамическая индикация в LED-матрицах. — URL: <https://microsin.net/programming/avr/led-matrix-dynamic-indication.html> (дата обращения: 22.05.2025).

УДК 004.42

В. Г. Сапега

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОПУСКНОГО РЕЖИМА НА ОСНОВЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ

**Введение.** Современные промышленные предприятия предъявляют повышенные требования к контролю доступа и фиксации посещений так как возникает необходимость документирования визитов, предварительной проверки личности посетителей, автоматизации процессов одобрения заявок и обеспечения доступа в условиях многопользовательской эксплуатации. Ручные процедуры и бумажный документооборот создают узкие места в администрировании и повышают вероятность ошибок и нарушений внутренней регламентации. В этих условиях разработка специализированного веб-приложения, обеспечивающего прозрачный и контролируемый процесс обработки заявок, является практической и научно-технической задачей, актуальной для промышленных предприятий и объектов с режимным доступом.

**Основная часть.** Целью проекта является создание веб-приложения для автоматизации учёта и контроля посещений на территорию ОАО «Торгмаш». Требования к приложению:

- поддержка разграничения прав доступа (роли «администратор» и «пользователь»);
- регистрация и подтверждение учётных записей;
- подача и обработка заявок с историей статусов;
- формирование электронных пропусков с QR-кодом;

- ведение журнала действий и возможность генерации отчётов,
- настраиваемые системные параметры (время действия авторизации, ограничение количества одобренных заявок на день и т. п.).

Разработка приложения осуществлялась в несколько этапов:

- аналитика предметной области и формализация требований;
  - проектирование архитектуры и модели данных (логическая и физическая модели);
  - разработка прототипа интерфейса и пользовательского руководства (набор UML-диаграмм — Use Case, Sequence, Activity, диаграммы навигации);
  - реализация клиентской и серверной частей;
  - тестирование функциональной составляющей прототипа и подготовка рекомендаций по внедрению.
- Такой пошаговый подход соответствует классическим методам инженерии программного обеспечения и позволяет обеспечивать воспроизводимость и управляемость разработки.

Для клиентской части была выбрана библиотека React (JavaScript), что обеспечивает компонентный подход к построению интерфейса [1] и возможность быстрого масштабирования интерфейсных модулей. Для организации стилей применён CSS-фреймворк Tailwind, сокращающий время верстки и упрощающий поддержку адаптивного оформления. Серверная часть реализована на Python с использованием лёгкого фреймворка Flask, ориентированного на построение REST-API и удобного для быстрой разработки бизнес-логики. В качестве СУБД использована MySQL как проверенное реляционное решение с возможностями настройки индексов, транзакций и резервного копирования. Среда разработки — Visual Studio Code, выбранная за богатую экосистему расширений и удобство для обеих частей стека. Обоснование выбора базируется на балансе скорости разработки, производительности и возможности дальнейшего сопровождения решения.

В приложении реализован классический клиент-серверный подход. Фронтенд (React) взаимодействует с бэкендом (Flask) посредством HTTP/HTTPS запросов к REST-эндпоинтам. Аутентификация построена на основе JSON Web Tokens (JWT): при успешной авторизации сервер формирует токен, который передается клиенту и используется для авторизации последующих запросов; токен хранится на клиенте в безопасном хранилище и может быть настроен по сроку жизни. Такой метод упрощает масштабирование и интеграцию с внешними сервисами, однако требует корректной политики по защите токенов и их обновлению [2]. Архитектурная схема включает слой базы данных (MySQL) с четко спроектированными таблицами.

Пароли в базе данных хранятся в зашифрованном виде, дабы обеспечить безопасность пользователей приложения. Аутентификация будет осуществляться через сравнение хеша. Для хеширования использован алгоритм хеширования Vsgurt. Для дополнительной безопасности будет реализована авторизация с созданием токена авторизации, время действия которого можно будет настраивать в самом приложении. Благодаря данным токенам сервер может легко идентифицировать пользователя перед выполнением определённой функции. Реализация авторизации с токеном способствует повышению безопасности, так как с истечением срока действия токена доступ к защищённым ресурсам автоматически прекращается, и пользователю необходимо повторно пройти аутентификацию.

В ходе работы над проектом выполнено тестирование прототипа, включающее проверку основных пользовательских сценариев, корректности работы ролей и базовых механизмов безопасности. Функциональные тесты подтвердили работоспособность механизма подачи и обработки заявок, формирование пропусков и работу журнала действий.

Интерфейс приложения со списком поступивших заявок на посещение предприятия представлен на рисунке 1.

На рисунке 2 представлен вид пропуска на посещение предприятия. Для удобства проверяющих в самом пропуске указывается QR код, который при сканировании перенаправляет пользователя на электронную версию пропуска.

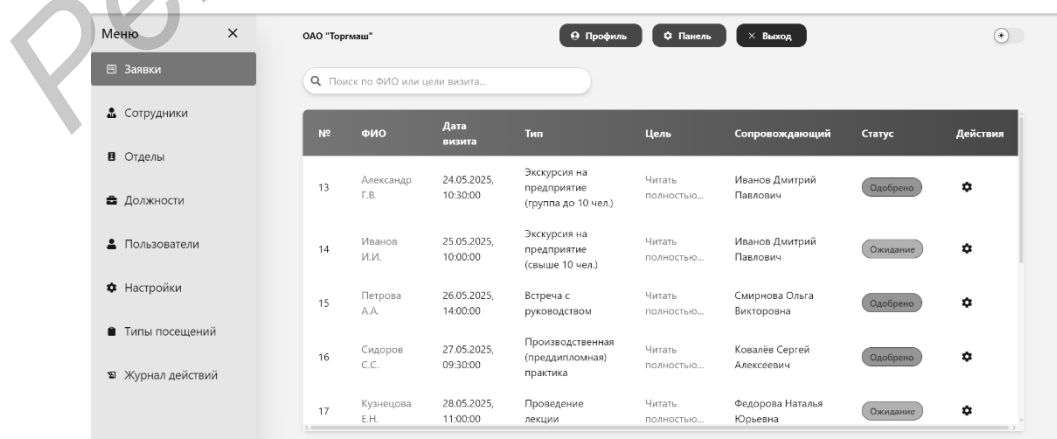


Рисунок 1 — Страница с заявками на посещение



Рисунок 2 — Электронный пропуск в виде документа

**Заключение.** Разработанная система демонстрирует функциональную полноту для автоматизации учёта и контроля посещений на уровне типичного промышленного предприятия [3]. Важным достоинством является продуманная модель данных, интеграция актуальных веб-технологий и применение современных практик безопасности.

#### Список цитируемых источников

1. *Сапега, В. Г.* Сравнение графических редакторов для проектирования дизайна веб-сайтов / В. Г. Сапега, А. В. Шах // Новатор-2022 : материалы IV Баранович. науч.-образоват. форума, Барановичи, 20 окт. 2022 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол. : В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : БарГУ, 2023. — С. 411–414.
2. *Сапега, В. Г.* Разработка архитектуры веб-приложения для автоматизации учета и контроля посещений на территорию предприятия / В. Г. Сапега, А. В. Шах // Молодой учёный: сборник статей XX Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение». — 2025. — С. 14 – 18.
3. *Сапега, В. Г.* Веб приложение для автоматизации пропускного режима / В. Г. Сапега, А. В. Шах // Лучшие студенческие исследования 2025 : сборник статей VII Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение». — 2025. — С. 27 — 32

УДК 004.3

**В. А. Семашко**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь*

*Научный руководитель О. Д. Кравчук*

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСТУПАЮЩИХ ЗАКАЗОВ

**Введение.** Современные тенденции развития электронной коммерции характеризуются ростом объемов онлайн-продаж и ужесточением требований к скорости и качеству обслуживания клиентов. В этих условиях эффективное управление заказами становится критически важным для обеспечения конкурентоспособности предприятия. Традиционные методы обработки заказов с использованием электронных таблиц (например, Microsoft Excel) демонстрируют ряд существенных недостатков: высокую вероятность ошибок при ручном вводе данных, отсутствие централизованного контроля, сложности с одновременной работой нескольких пользователей и ограниченные возможности анализа [1].

Цель исследования заключается в создании современной, высокоэффективной автоматизированной системы распределения заказов, построенной на robust-платформе .NET и надежной системе управления базами данных SQL Server. Разрабатываемое решение призвано кардинально трансформировать логистические процессы интернет-магазина, обеспечив не просто автоматизацию, а интеллектуальное управление всем жизненным циклом заказа — от момента его поступления до финальной доставки клиенту.

Объектом исследования выступает комплексный процесс автоматизации сквозных логистических бизнес-процессов в контексте электронной коммерции.

Предметом исследования являются программные и алгоритмические решения, обеспечивающие автоматизацию распределения поступающих заказов.

**Основная часть.** Разрабатываемая система представляет собой десктопное приложение для управления заказами в интернет-магазине, специализирующемся на продаже товаров. Она заменяет ручное распределение заказов через Excel-таблицы, обеспечивая автоматизированное назначение задач на транспортные средства и