

значительное влияние на динамику цен другого актива. Особенно это заметно на первых лагах временного ряда ($L1$), что свидетельствует о быстрой реакции цен на краткосрочные колебания. Влияние изменений цен фьючерсов на серебро на цены фьючерсов на золото и, наоборот, сохраняется на протяжении всех анализируемых лагов. Это ещё раз подтверждает высокую степень взаимозависимости между этими активами и важность учета прошлых изменений при прогнозировании будущих цен.

В целом, выявленная коинтеграционная связь и взаимное влияние цен на золото и серебро имеют важное практическое значение для инвесторов и аналитиков. Понимание этих взаимосвязей позволяет не только более точно прогнозировать ценовые движения, но и разрабатывать более эффективные стратегии хеджирования и управления рисками на рынке драгоценных металлов.

Литература

- 1 Котировки : [сайт]. – Австралия, 2025. – URL: <https://www.perthmint.com/invest/information-for-investors/metal-prices/historical-metal-prices> (дата обращения: 24.11.2024).
- 2 LBMA Precious Metal Prices : [сайт]. – London, 2025. – URL: <https://www.lbma.org.uk/prices-and-data/precious-metal-prices#/table> (дата обращения: 24.11.2024).
- 3 Курсач. – URL: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QkBeLeSAjIYf6UJCn9IM63sEO5xlDehj/edit?usp=drive_link&ouid=110280937796968092544&rtpof=true&sd=true (дата обращения: 24.11.2024).
- 4 Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. – М. : Юрайт, 2023. – 320 с.

УДК 004.522:004.62

К. А. Поленок

АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ И TELEGRAM-БОТА

В статье представлен опыт разработки медицинской информационной системы, направленной на автоматизацию документооборота в клинических поликлиниках. Описываются архитектура веб-приложения, реализованного с использованием Java, Spring Boot и базы данных MySQL, а также интеграция с Telegram-ботом “Aesculapius Lab Reports” для оперативного уведомления пациентов о результатах лабораторных исследований. Рассматриваются принципы разграничения прав доступа, механизмы авторизации на основе JWT и результаты тестирования. Предложенное решение позволяет повысить скорость и точность обработки медицинских документов, а также улучшить взаимодействие с пациентами.

Современные поликлиники, находясь под давлением требований к оперативности и качеству медицинского обслуживания, всё чаще обращаются к цифровым технологиям. Одним из важнейших направлений цифровизации здравоохранения остаётся автоматизация медицинского документооборота, охватывающего такие процессы, как оформление амбулаторных карт, рецептов, листков нетрудоспособности и результатов исследований.

На текущем этапе значительная часть этих процедур осуществляется вручную, что создаёт риски потери информации, увеличивает нагрузку на медицинский персонал и затрудняет оперативный обмен данными [1]. В связи с этим разработка гибкой, защищённой и масштабируемой системы управления медицинскими данными стала целью настоящей работы.

Архитектура программного решения. Разработанное веб-приложение представляет собой централизованную SaaS-систему, доступную через браузер, с чёткой модульной архитектурой (рисунок 1). В основе – фреймворк Spring Boot, обеспечивающий стабильную работу, высокую расширяемость и интеграцию с различными компонентами. СУБД MySQL обеспечивает хранение всей медицинской информации, включая персональные данные пациентов, историю болезни, рецепты и заключения [2]. Для обеспечения безопасности используется модуль Spring Security и механизм аутентификации с помощью JWT (JSON Web Token). Это исключает необходимость хранения сессий на сервере и позволяет каждому пользователю получить уникальный зашифрованный токен после входа в систему [3]. Разграничение ролей (администратор, врач, лаборант, фармацевт и регистратор) позволяет каждому сотруднику работать только с теми данными, к которым у него есть доступ.

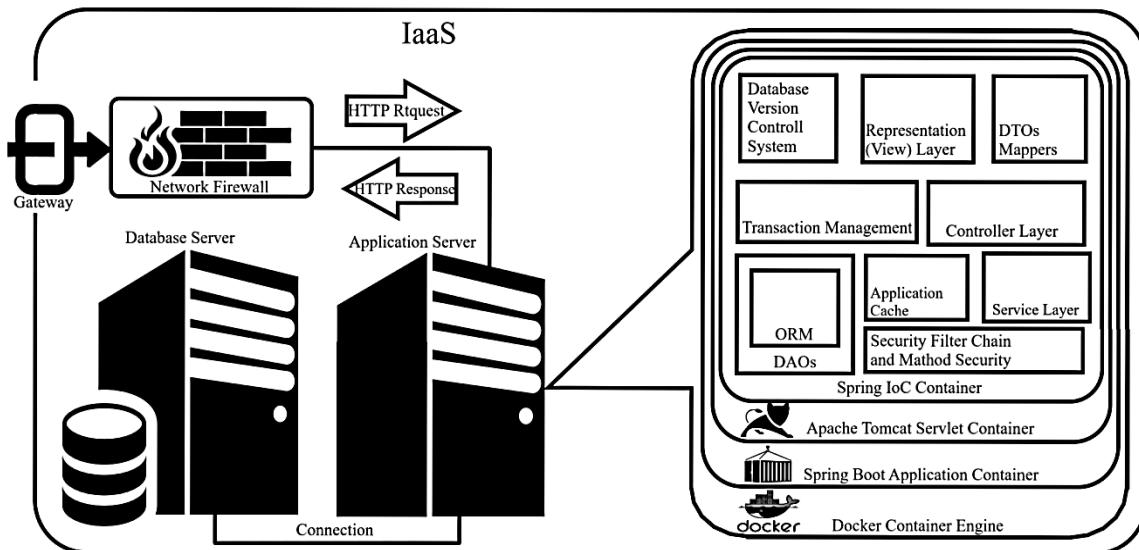


Рисунок 1 – Архитектурная схема разрабатываемого продукта

Клиентская часть приложения реализована с использованием HTML и JavaScript [4]. Каждый пользователь после авторизации попадает на интерфейс, адаптированный под его роль. Например, врачу доступна вкладка оформления рецептов и заключений (рисунок 2), в то время как лаборант может формировать результаты лабораторных исследований.

The screenshot shows a web-based prescription management interface. The title is 'Рецепт врача'. The form includes fields for '№*' (Number), 'Количество*' (Quantity), 'Единица измерения*' (Unit of measurement), and 'Информация о препарате*' (Information about the drug). A dropdown menu 'Действителен в течение' (Valid for) is set to '30-и дней' (30 days). Below the form is a table with one row showing a quantity of '1' and a unit of 'Таблетки' (Tablets). Buttons at the bottom include 'Добавить ряд' (Add row), 'Удалить ряд' (Delete row), and a blue 'Добавить' (Add) button.

Рисунок 2 – Интерфейс врача: оформление рецепта

Интеграция с Telegram-ботом. В рамках расширения функциональности системы был разработан Telegram-бот “Aesculapius Lab Reports” (рисунок 3). Его задача – автоматическая отправка результатов лабораторных исследований пациентам. Это существенно разгружает регистратуру и делает взаимодействие с пациентами более оперативным.

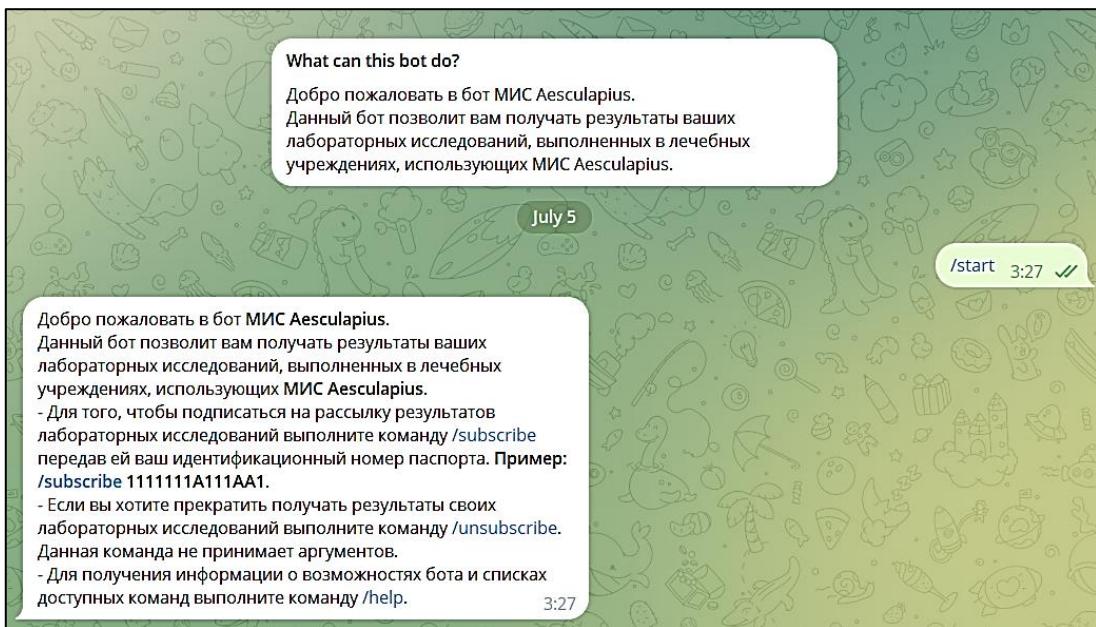


Рисунок 3 – Начало диалога с ботом

Бот реализован на языке Java с использованием Spring Boot. Для обмена сообщениями между ботом и основной системой используется Apache ActiveMQ [5]. После того как лаборант вносит данные об исследовании в веб-приложение, бот получает сообщение, извлекает результат в виде PDF и отправляет его пользователю Telegram, который ранее подписался на рассылку (рисунок 4).

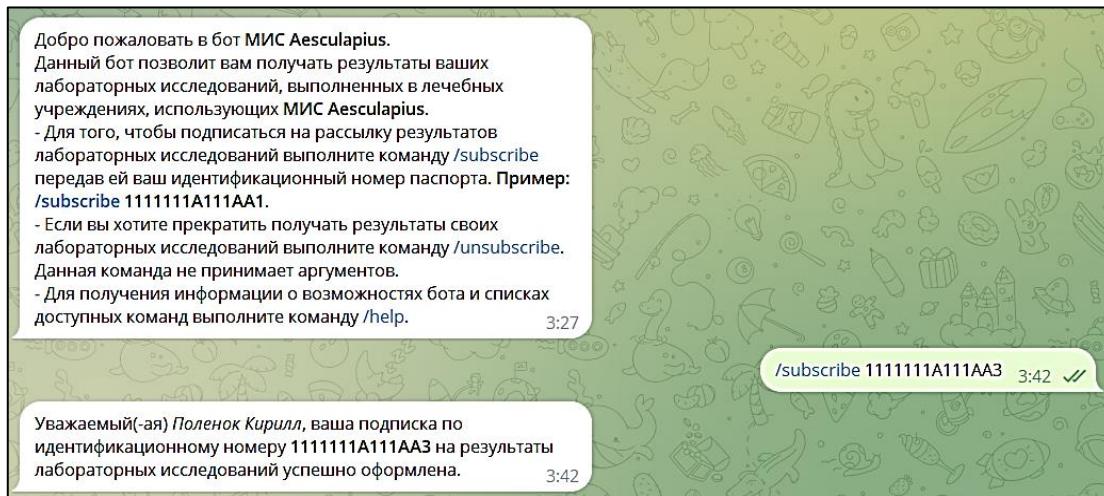


Рисунок 4 – Оформление подписки на рассылку результатов лабораторных исследований

Команды /subscribe и /unsubscribe позволяют пользователю самостоятельно контролировать подписку на уведомления. Также доступна команда /help, предоставляющая справочную информацию.

Тестирование и эксплуатация. Система прошла серию модульных и интеграционных тестов. Для модульного тестирования использовались Groovy и фреймворк Spock, позволяющие детально проверить логику каждого компонента [6]. Проведено также внешнее тестирование: моделировались типичные действия пользователей различных ролей, включая регистрацию пациентов, создание рецептов и лабораторных отчётов, проверку работы Telegram-бота.

Результаты показали стабильную работу системы, корректную обработку ошибок и соответствие заданным требованиям. Пользовательский интерфейс оказался интуитивно понятным, что снижает порог входа для медицинского персонала.

Разработанное программное обеспечение представляет собой эффективный инструмент автоматизации документооборота в поликлиниках. Благодаря чёткой архитектуре, модульной структуре, высокой степени безопасности и удобству в эксплуатации, система способна значительно повысить скорость и качество работы медицинского учреждения.

Интеграция с Telegram-ботом позволяет расширить каналы взаимодействия с пациентами, повысить уровень информирования и доверия. Внедрение подобной системы может быть масштабировано на региональном уровне и стать частью единой цифровой платформы здравоохранения Республики Беларусь.

Литература

- 1 Телпцищев, Р. А. Медико-социальные основы здоровья : учеб. пособие / Р. А. Телпцищев. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 623 с.
- 2 Дейт, К. Введение в системы баз данных / К. Дейт ; пер. с англ. К. Птициной. – М. : Издательский дом «Вильяме», 2005. – 1328 с.
- 3 Шкляр, Л. Архитектура веб-приложений: принципы, протоколы, практика / Леон Шкляр, Рич Розен ; пер. с англ. М. А. Райтмана. – М. : ЭКСМО, 2011. – 640 с.
- 4 Эккель, Б. Философия Java / Б. Эккель. – 4-е изд., знач. доп. – СПб. : Питер, 2018. – 1168 с.
- 5 Лашевски, Т. Облачные архитектуры: разработка устойчивых и экономичных облачных приложений : рук. разработчика / Т. Лашевски [и др.]. – СПб. : Питер, 2022. – 320 с.
- 6 Stack Overflow : [сайт]. – Минск, 2008–2025. – URL: <https://stackoverflow.com> (дата обращения: 12.04.2025).

УДК 004.9

B. B. Святченко-Дробышевская

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ SPEECH-TO-TEXT / TEXT-TO-SPEECH В МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ «ПДД-АЛИСА»

В статье рассматриваются вопросы использования технологий SPEECH-TO-TEXT / TEXT-TO-SPEECH для изучения правил дорожного движения. Описывается структура реализованного программного обеспечения, перечисляются функции мобильного приложения «ПДД-АЛИСА». Отмечаются результаты апробации приложения и возможные режимы прохождения тестов.

Благодаря быстро развивающимся информационным технологиям стала популярной и востребованной возможность взаимодействия с устройствами и системами через голос. Например, можно диктовать текст в мессенджере, вместо того, чтобы печатать его на клавиатуре. С другой стороны, можно использовать обратную операцию (синтеза речи) для прослушивания текстовой информации с использованием смартфона. Все это стало реальностью благодаря технологиям распознавания и синтеза речи. Эти технологии быстро находят применение в различных областях, экономят время и открывают новые возможности. Распознавание речи позволяет компьютерам «понимать» человеческий язык, а синтез речи – «говорить» с нами.

В статье приводится описание мобильного приложения «ПДД-АЛИСА», предназначенного для изучения правил дорожного движения с использованием технологии SPEECH-TO-TEXT / TEXT-TO-SPEECH.