

## РАЗРАБОТКА МИС СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДЛЯ ЗАПИСИ К МЕДИЦИНСКИМ СПЕЦИАЛИСТАМ

<sup>1,2,4</sup>А.С. Сейтенов✉, <sup>1</sup>Т.К. Жукабаева, <sup>3</sup>S. Al-Majeed, <sup>4</sup>C. Wolff

<sup>1</sup> Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Astana IT University, Астана, Казахстан,

<sup>3</sup>Al Akhawayn University, Ифран, Марокко,

<sup>4</sup>Fachhochschule Dortmund, Дортмунд, Германия

✉Корреспондент-автор: altynbekss@gmail.com

Технологии телемедицины стремительно развиваются, предоставляя новые возможности удаленного медицинского обслуживания, особенно в условиях ограниченного доступа к медицинским учреждениям. Разработка Медицинской Информационной Системы (МИС) для телемедицины становится важной задачей, направленной на улучшение качества медицинских услуг, оптимизацию административных процессов и повышение доступности квалифицированной медицинской помощи для широкого круга пациентов, включая тех, кто проживает в отдаленных районах. В данной научной работе проведен детальный анализ для подбора среди существующих методов и технологий в этой области, а также предложены новые, инновационные подходы к решению актуальных проблем, связанных с внедрением МИС в практику. Результаты исследования могут быть полезны для разработчиков и внедренцев МИС, руководителей учреждений здравоохранения, а также для исследователей, занимающихся вопросами телемедицины и информационных технологий в здравоохранении. Предложенные подходы и рекомендации способствуют улучшению процессов предоставления медицинских услуг, повышению эффективности телемедицины в целом и улучшению взаимодействия между врачами и пациентами на всех уровнях медицинского обслуживания.

**Ключевые слова:** телемедицина, система телемедицины; удаленное медицинское обслуживание; медицинская информационная система; удаленная запись; электронный прием пациента; приложение.

## ТЕЛЕМЕДИЦИНАЛЫҚ МАМАНДАРҒА ТІРКЕЛУ ҮШІН МАЖ ЖҮЙЕСІН ДАМЫТУ

<sup>1,2,4</sup>А.С. Сейтенов✉, <sup>1</sup>Т.К. Жукабаева, <sup>3</sup>S. Al-Majeed, <sup>4</sup>C. Wolff

<sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан,

<sup>2</sup> Astana IT University, Астана, Қазақстан,

<sup>3</sup>Al Akhawayn University, Ифран, Марокко,

<sup>4</sup>Fachhochschule Dortmund, Дортмунд, Германия

e-mail: altynbekss@gmail.com

Телемедицина технологиялары тез дамып келеді, медициналық қызметтерге қашықтықтан қол жеткізудің жаңа мүмкіндіктерін ұсынады, әсіресе медициналық мекемелерге кіру шектеулі болған жағдайда. Телемедицина үшін Медициналық Ақпараттық Жүйенің (МАЖ) әзірлемесі медициналық

---

қызметтердің сапасын жақсартуға, әкімшілік процестерді оңтайландыруға және жоғары білікті медициналық көмекті кең ауқымды пациенттерге, соның ішінде шалғай аудандарда тұратындарға қолжетімділікті арттыруға бағытталған маңызды міндет болып табылады. Осы ғылыми жұмыста қазіргі уақытта қолданылып жүрген әдістер мен технологияларды талдау жүргізілді, сондай-ақ МАЖ-ді практикаға енгізу мәселелерін шешуге арналған жаңа, инновациялық тәсілдер ұсынылды. Зерттеу нәтижелері МАЖ әзірлеушілері мен енгізушілеріне, денсаулық сақтау мекемелерінің басшыларына, сондай-ақ телемедицина мен денсаулық сақтау ақпараттық технологиялары мәселелерімен айналысатын зерттеушілерге пайдалы болуы мүмкін. Ұсынылған тәсілдер мен ұсыныстар медициналық қызмет көрсету процестерін жақсартуға, телемедицина тиімділігін арттыруға және дәрігерлер мен пациенттер арасындағы өзара әрекеттесуді барлық медициналық қызмет көрсету деңгейлерінде жақсартуға ықпал етеді.

**Түйін сөздер:** телемедицина, телемедицина жүйесі, қашықтықтан медициналық қызмет көрсету, медициналық ақпараттық жүйе, қашықтықтан тіркеу, электронды пациент қабылдау, қосымша.

## DEVELOPMENT OF MIS TELEMEDICINE SYSTEM FOR APPOINTMENT WITH MEDICAL SPECIALISTS

<sup>1,2,4</sup>A.S. Seitenov✉, <sup>1</sup>T.K. Zhukabayeva, <sup>3</sup>S. Al-Majeed, <sup>4</sup>C. Wolff

<sup>1</sup> L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan,

<sup>2</sup> Astana IT University, Astana, Kazakhstan,

<sup>3</sup> Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco,

<sup>4</sup> Fachhochschule Dortmund, Dortmund, Germany,

e-mail: altynbekss@gmail.com

Telemedicine technologies are rapidly evolving, providing new opportunities for remote medical care, especially in areas with limited access to medical facilities. Developing a Medical Information System (MIS) for telemedicine is becoming a crucial task aimed at improving the quality of medical services, optimizing administrative processes, and enhancing the availability of qualified medical care for a broad range of patients, including those living in remote areas. This research paper provides a detailed analysis of existing methods and technologies in this field and proposes new, innovative approaches to addressing the current challenges associated with implementing MIS in practice. The findings may be useful for MIS developers and implementers, healthcare facility managers, and researchers involved in telemedicine and healthcare information technology. The proposed approaches and recommendations contribute to improving medical service delivery processes, increasing the overall effectiveness of telemedicine, and enhancing interactions between doctors and patients at all levels of medical care.

**Keywords:** telemedicine, telemedicine system, remote medical service, medical information system, remote registration, electronic patient reception, application.

**Введение.** В последние годы телемедицина стала одним из наиболее быстро развивающихся направлений в области здравоохранения, предоставляя возможности удаленного медицинского обслуживания и консультаций. Разработка МИС (Медицинская информационная система) для телемедицины представляет собой важную задачу, поскольку такие системы обеспечивают управление медицинскими данными, улучшение качества обслуживания пациентов и оптимизацию административных процессов. Обоснование выбора данной темы основывается на опыте предшественников, которые подчеркивают необходимость интеграции информационных технологий

в медицину для повышения эффективности и доступности медицинских услуг [1, 2].

Актуальность разработки МИС для телемедицины определяется высоким интересом к инновационным методам предоставления медицинской помощи и глобальными тенденциями цифровизации здравоохранения. Пандемия COVID-19 значительно усилила потребность в удаленных медицинских услугах, что в свою очередь требует эффективных информационных систем для обеспечения качества и непрерывности медицинского обслуживания [2, 3]. Значимость данной темы заключается в развитии научного понимания принципов построения и функционирования МИС для телемедицины, а так же в непосредственном улучшении качества медицинских услуг и управлении ресурсами здравоохранения [3, 4].

Многие зарубежные исследования показывают, что эффективные системы регистрации пациентов и управления данными в телемедицине играют ключевую роль в обеспечении доступности и качества медицинских услуг. Например, исследования показывают, что использование телемедицины для управления хроническими заболеваниями, такими как диабет и гипертония, значительно улучшает показатели здоровья пациентов и снижает нагрузку на медицинские учреждения. Кроме того, современные цифровые системы, такие как электронные медицинские записи и телемедицинские консультации, способствуют более эффективному взаимодействию между пациентами и медицинскими специалистами, улучшая качество обслуживания и удовлетворенность пациентов [5, 6].

Цель данной научной работы состоит в разработке и представлении архитектуры и модели МИС системы для записи к специалистам, а также в анализе существующих технологий в этой области. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ произведенных исследований, определить сильные стороны существующих решений, а также предложить новые подходы к решению проблем.

Значение данной научной работы заключается в том, что ее результаты могут быть полезны

для разработчиков и внедренцев МИС, руководителей здравоохранения, а также для исследователей, занимающихся проблемами телемедицины и информационных технологий в здравоохранении. Предложенные подходы и рекомендации могут способствовать улучшению процессов предоставления медицинских услуг и повышению эффективности телемедицины в целом.

**Материалы и методы.** Разработка и внедрение медицинских информационных систем (МИС) в сфере телемедицины активно изучается в последние годы. Эти системы предназначены для улучшения результатов лечения пациентов, оптимизации процессов здравоохранения и более эффективного распределения ресурсов. В данном разделе рассмотрены основные направления и результаты исследований в этой области [5, 6].

Экосистема телемедицины подразумевает вовлечение использования информационных и коммуникационных технологий для упрощения предоставления медицинских услуг на расстоянии. Платформа данной технологий может состоять из следующих сервисов: дистанционная консультация, мониторинг состояния здоровья пациента, обмен медицинской информацией между специалистом и пациентом, а также между специалистами. Развитие телемедицины связано с необходимостью преодоления географических, социальных и экономических барьеров, что особенно актуально для удаленных и малонаселенных регионов [7, 8].

Исследования показывают, что МИС могут значительно улучшить координацию ухода и ускорить процессы принятия решений в здравоохранении. Системы, основанные на таких технологиях, как интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI) и большие данные (Big Data), предлагают новые возможности для телемедицины, включая удаленный мониторинг пациентов, прогнозирование эпидемий и поддержку врачебных решений [8-10].

Внедрение телемедицины и МИС активно продвигалось в условиях пандемии COVID-19, что продемонстрировало их потенциал в условиях кризиса. Современные технологии, такие как об-

---

лачные серверы, позволяют передавать большие объемы данных с минимальной задержкой, что является критически важным для развития телемедицины [8,9].

Кроме того, исследования показывают, что несмотря на значительные преимущества, внедрение телемедицины сталкивается с рядом проблем, включая необходимость значительных инвестиций в инфраструктуру и обучение персонала, а также вопросы безопасности данных [10]. Однако, в долгосрочной перспективе, успешная интеграция МИС и телемедицины может привести к значительным улучшениям в доступности и качестве медицинской помощи, особенно в отдаленных регионах [7-9].

Помимо вышеуказанного замечания для разработки системы для телемедицины необходимо учитывать этические аспекты реализации. Такие как обеспечение конфиденциальности и передачи информации о пациенте, требуют тщательного рассмотрения при разработке и внедрении телемедицинских систем [10, 11].

Несмотря на эти проблемы, телемедицина имеет значительный потенциал для улучшения качества медицинской помощи. Одним из ключевых преимуществ является возможность предоставления специализированных медицинских услуг в отдаленные и сельские районы, где доступ к квалифицированным медицинским кадрам ограничен [8,12]. Исследования показывают, что телемедицинские консультации могут быть столь же эффективны, как и традиционные очные визиты, в диагностике и лечении ряда заболеваний [13]. Более того, телемедицина может способствовать снижению затрат на медицинское обслуживание, уменьшая необходимость транспортировки пациентов и сокращая время ожидания для получения медицинской помощи [14].

В дополнении, реализация и запуск медицинской информационной системой для телемедицины позволяет улучшить координацию ухода за пациентами, облегчая обмен медицинской информацией между различными учреждениями и специалистами. Это особенно важно для пациентов с хроническими заболеваниями, требующими постоянного мониторинга и координации раз-

личных видов лечения [15]. Кроме того, использование телемедицины в сочетании с МИС может улучшить сбор и анализ медицинских данных, что способствует проведению более точных и обоснованных клинических исследований [16].

В рамках данного исследования в статье представлена архитектура и модель медицинской информационной системы для телемедицины, включающую функцию электронной записи к специалистам. Исследовательская работа учитывает анализ, произведенный в работах [7]. Анализ рассматривал существующую платформу и бизнес-процессы, зарегистрированных в перечне МИС Министерства здравоохранения Республики Казахстан, позволит определить сильные и слабые стороны текущих решений.

Основная задача разработки модели МИС — создание интуитивно понятный и удобный инструмент для оптимизации взаимодействия врачей и пациентов. На первом этапе необходимо оптимизировать процессы обмена информацией, что включает разработку удобных интерфейсов. Важно подобрать подходящие технологии и решения для обеспечения легкости и эффективности коммуникации между пользователями системы. К тому же исследованы подходы для упрощения записи на прием, включая создание системы автоматизированного бронирования и управления расписанием врачей. Изучены существующие методы и инструменты, а также оценена их применимость в проекте [17].

Для реализации МИС исследованы современные технологии и оборудование. Изучены фреймворки, такие как Django, для обеспечения надежности системы. Для разработки интерфейса оценены инструменты Angular, для обеспечения интерактивности и удобства. Рассмотрены базы данных, включая SQLite, с точки зрения производительности,

Интерфейс играет ключевую роль в веб-приложении, обеспечивая удобство поиска врачей, записи на прием и проведения онлайн-консультаций в реальном времени. Необходима интуитивно понятная и простая в использовании интеграция, для чего Angular является оптимальным решением.

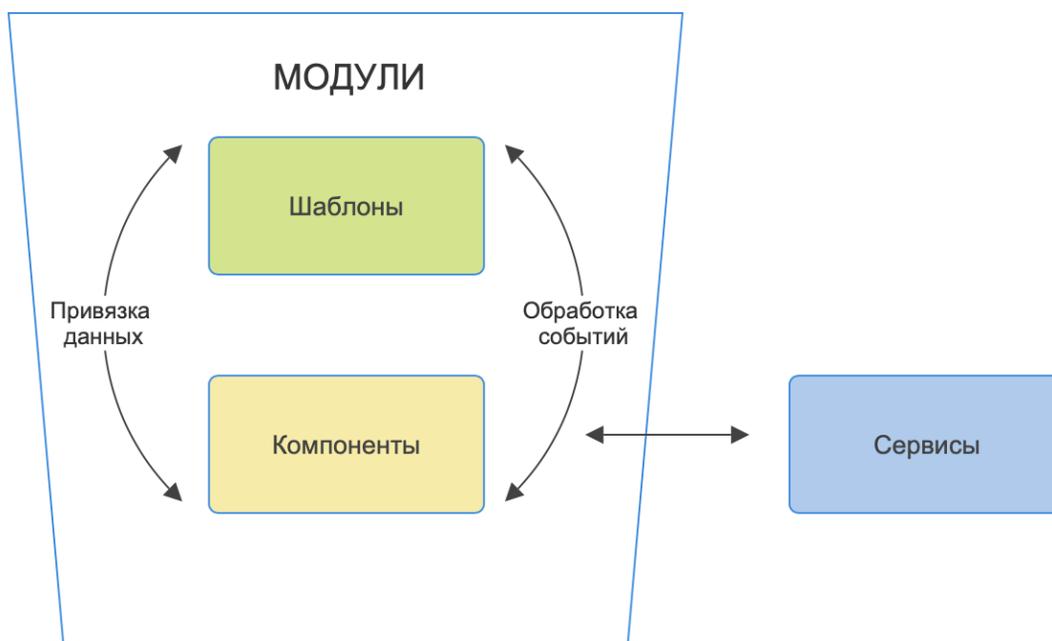


Рис. 1 - Архитектура Angular

Архитектура в Angular на Рисунке 1 построена на компонентах, где каждый компонент включает свою логику, данные и представление. Компоненты (Component) представляют элементарные части приложения, включающие HTML-шаблоны, CSS для стилей и TypeScript для логики, позволяя управление каждой частью, делая их независимыми модулями для реализации МИС системы. Сервисы (Services) выполняют задачи: получение данных о пациенте, работа с учетными записями и управление встречами, позволяя компонентам заниматься на представлении информации пользователя [18].

Модули (Modules) объединяют схожие компоненты и сервисы, предлагая функции такие, как личная консультация между врачом и пациентом в отдельный блок. Маршрутизация (Routing) позволяет перемещаться между страницами приложения, такими как вход, регистрация, просмотр врачей и запись на прием. Привязка данных (Data binding) и обработка событий (event handling) автоматически обновляет интерфейс при изменении состояния приложения. Обработка событий позволяет компонентам реагировать на действия пациентам, такие как отправка формы заявки или нажатие кнопки, обеспечивая оперативное взаимодействие [18].

Выбранная методология соответствует целям проекта, поскольку направлена на тщательное исследование, практическую разработку и эффективную интеграцию функций. Сочетание обзоров литературы и выбранной методологии обеспечило понимание потребностей пользователей и существующих решений.

**Результаты и обсуждение.** Выбор остановился на SQLite для базы данных из-за её легкости и интеграции с Django фреймворком. SQLite предлагает простоту и удобство, позволяя сосредоточиться на разработке без сложной настройки. В дальнейшем система может плавно перейти на более масштабируемое решение, поддерживаемое Django, благодаря гибкости SQLite [19].

На рисунке 2 представлена схема базы данных (БД) МИС системы. База данных содержит данные о врачах и пациентах, организуя информацию в нескольких таблицах. База данных содержит на таблицы, разделенных на три основные группы (Доктор, Пациент, Запись).

**Профиль (Profile):** Содержит основную информацию о пользователе, включая имя, фамилию, адрес электронной почты, пароль, секретный вопрос и ответ для верификации, а также индикатор статуса врача.

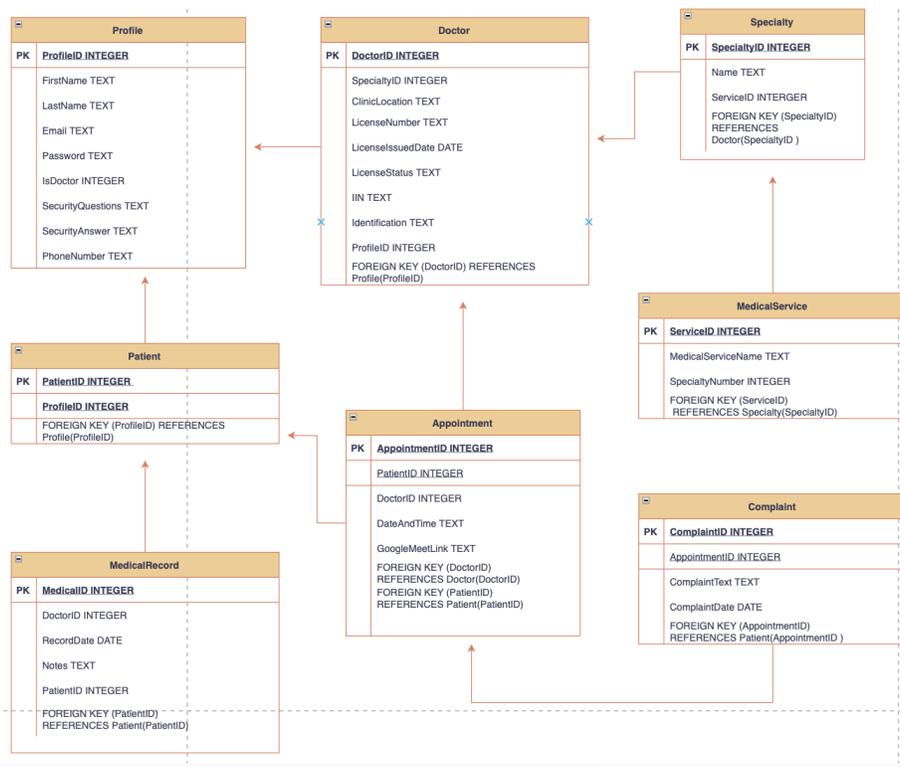


Рис. 2 – ERD Диаграмма БД МИС системы

Доктор (Doctor): Предоставляет дополнительные данные, специфичными для врачей, такими как специальность, расположение клиники, информация о лицензии и статус проверки, если профиль является доктором. Специальность (Specialty): Содержит информацию о врачебных специальностях. Медицинские услуги (Medical//Service) - тождествуется со соответствующим лечебным специальностям.

Пациент: Расширяет таблицу "Профиль" для

представления пациентов, если запись о профиле является пациентом. Медицинская запись (MedicalRecord): Сохраняет данные о пациентах.

Запись (Appointment): Управляет деталями встреч между врачами и пациентами, включая дату, время и ссылку на онлайн-консультации. Жалоба (Complaint): Обрабатывает жалобы пациентов предварительно до записи на прием к врачу.

Рисунок 3 показывает структуру нашего бэкенда, организованного по приложениям:

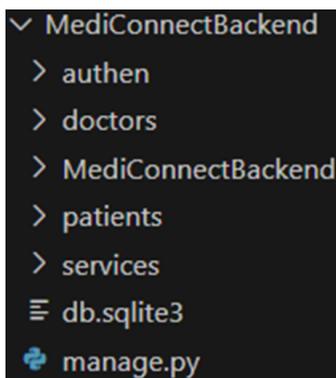


Рис. 3 - Структура бэкенда системы

Каждый модуль отвечает со следующие функции:

1. Authen: Аутентификация и управление пользователями.
2. Врачи (doctors): Профили врачей, включая специальности и проверку лицензий.
3. Пациенты (patients): Профили пациентов и их взаимодействие с врачами.
4. Услуги (services): Управление медицинскими услугами и запись на прием.

5. MediConnectBackend: Основная программа с глобальными настройками и конфигурациями.

В проекте запрос поступает к диспетчеру URL-адресов в 'urls.py', который направляет его к соответствующему представлению в 'views.py'. Представление обрабатывает запрос, проверяет данные, вызывает бизнес-логику и взаимодействует с моделями из 'models.py', управляющими базой данных через Django. Для преобразования моделей в JSON и проверки данных используются сериализаторы из 'serializers.py'. После обработки представление возвращает HTTP-ответ, будь то HTML-шаблон, JSON для API или перенаправление, указанные на Рисунке 4.

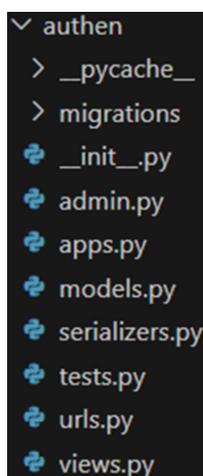


Рис. 4 - Структура программы

МИС система обеспечивает доступ к медицинским услугам, позволяя пользователям искать и планировать встречи. Программа моделирует специализации, медицинские услуги и посещения, где прием и медицинское обслуживание соответствуют различным видам услуг. Функциональность, связанная с доступом к услугам, созданием встреч и изменением данных о бронировании, реализована в 'view.py'.

Дизайн страницы входа позволяет существующим пользователям войти в систему и обрабатывает данную функциональность, отображен на Рисунке 5. Пользователям необходимо указать собственный адрес электронной почты и пароль. Компонент проверяет, заполнены ли оба поля и валидность формата электронной почты. Ес-

ли учетные данные верны, пользователь попадает на домашнюю страницу. Если нет, отображается сообщение об ошибке.

Рис. 5 - Форма авторизации

Переходя на страницу выбора определенного доктора, страница сведений о враче предоставляет подробную информацию, включая его профиль и назначения, отображен на Рисунке 6. При инициализации компонента данные о враче извлекаются из параметров маршрута с использованием его идентификатора. Метод системы получает информацию о профиле врача, такую как имя, фамилия и адрес электронной почты. Если пользователь не авторизован, он перенаправляется на страницу входа.

Управление встречами в системы Телемедицины является критическим элементом, обеспечивающим плавное планирование, наблюдение и регулирование встреч между врачами и пациентами. Система предоставляет надежные функции, помогающие упростить все этапы взаимодействия, включая создание, управление и интеграцию с внешними инструментами. Пользователи имеют возможность выбирать доступные временные слоты из динамического календаря, который отображает как свободные, так и зарезервированные слоты, гарантируя прозрачность и легкость использования системы для записи на консультацию на Рисунке 7.

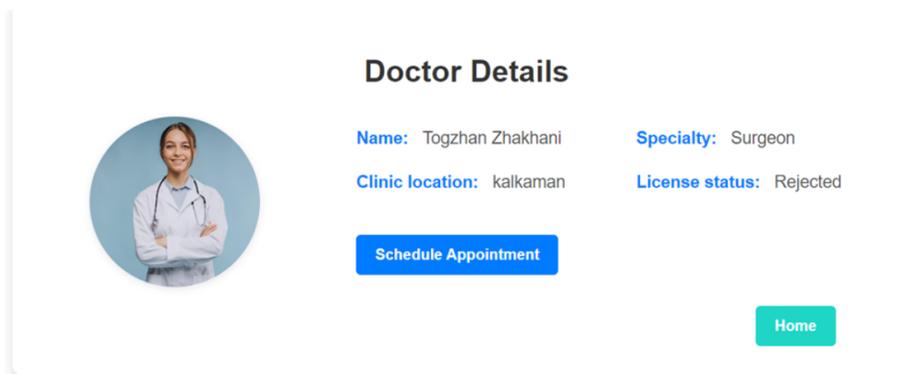


Рис. 6 - Профиль доктора

	28 May	29 May	30 May	31 May	3 Jun
9:00 AM	Available	Booked	Available	Available	Available
10:00 AM	Available	Available	Available	Available	Available
11:00 AM	Available	Available	Available	Available	Available
12:00 PM	Available	Available	Available	Available	Available
2:00 PM	Available	Available	Available	Available	Available
3:00 PM	Available	Available	Available	Available	Available
4:00 PM	Available	Available	Available	Available	Available
5:00 PM	Available	Available	Available	Available	Available

[Schedule Appointment](#)   [Go Home](#)

Рис. 7 - Страница планирования встреч

Функция планирования встреч в МИС проверяет выбранный интервал и аутентификацию пользователя. Она извлекает идентификатор пациента и формирует данные о встрече с использованием идентификатора врача. При редактировании данные обновляются, при создании встречи они добавляются. После успешного выполнения операции пользователь получает уведомление, а при ошибке система предупреждает.

Разработка модели медицинской информации-

ной системы для записи на прием направлена на облегчение планирования встреч между медицинским персоналом и пациентами. Система обеспечивает удобный интерфейс для записи на прием к врачу, управления расписанием и проведения медицинских консультаций.

Для непрерывного улучшения системы существенно необходимо собирать обратную связь от пользователей через опросы, фокус-группы или индивидуальные интервью. Это позволит оце-

нить их опыт, выявить узкие места и определить приоритеты для будущих улучшений. Такой подход приводит к повышению эффективности работы системы, улучшению качества заботы о пациентах и обеспечивает бесперебойное функционирование.

**Выводы.** В результате проведенного исследования была разработана и предложена модель медицинской информационной системы (МИС) для телемедицины, ориентированная на улучшение процесса записи пациентов к медицинским специалистам. Основной целью данной работы было создание решения, направленного на повышение качества медицинских услуг, оптимизацию административных процессов и расширение доступа к медицинским услугам для пациентов, особенно в удаленных регионах.

Для разработки системы использовались современные веб-технологии: Django для серверной части, Angular для внешнего интерфейса и SQLite для управления базами данных. Основные модули системы включают регистрацию и аутентификацию пользователей, управление профилями пациентов и врачей, а также планирование встреч.

Анализ производительности системы показал, что использование базы данных SQLite позволяет эффективно обрабатывать записи пациентов и медицинских специалистов. Однако SQLite ограничивает масштабируемость системы. Для крупных медицинских учреждений с большим объемом данных и пользователей необходимо перейти на более мощные системы управления базами данных.

Качественные показатели работы системы по-

казывают, что улучшено взаимодействие между пациентами и медицинским персоналом, а также упрощен процесс записи. Однако текущая версия системы требует дополнительных мер для усиления безопасности данных, что особенно важно при работе с конфиденциальной медицинской информацией. Требуется внедрение улучшенных механизмов аутентификации и верификации.

Система прошла апробацию медицинскими специалистами клиники «Aisera Clinic» в городе Астана, где продемонстрировала свою эффективность и надежность. Результаты апробации подтверждают, что внедрение МИС способствует упрощению процессов записи и обработки информации о пациентах, а также улучшению качества предоставляемых медицинских услуг.

В дальнейшем развитии системы планируется интеграция дополнительных функций, усиление мер безопасности и улучшение пользовательского интерфейса для более эффективного обслуживания пользователей и обработки больших объемов данных. Также предусмотрено расширение системы для крупных учреждений с применением более мощных баз данных и улучшенной системы безопасности.

Таким образом, разработанная медицинская информационная система представляет значительный прогресс в управлении медицинскими услугами, предоставляя комплексное решение для записи на прием и онлайн-консультаций. С постоянным развитием и адаптацией к изменяющимся потребностям, МИС будет продолжать обеспечивать высокий уровень эффективности и доступности медицинских услуг в условиях цифровой трансформации здравоохранения.

## Литература

1. Giansanti D. Ten years of telehealth and digital healthcare: Where are we? //Healthcare. – MDPI.- 2023. - Vol. 11. – №. 6. DOI 10.3390/healthcare11060875
2. Smith A. C., Thomas E., Snoswell C. L., Haydon H., Mehrotra A., Clemensen J., and Caffery L.J. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19) //Journal of telemedicine and telecare.- -2020.-Vol.26(5).- P. 309-313. DOI 10.1177/1357633X20916567
3. Betancourt J. A., Rosenberg M. A., Zevallos A., Brown J. R., and Mileski M. The impact of COVID-19 on telemedicine utilization across multiple service lines in the United States //Healthcare. – MDPI.- 2020. -Vol. 8(4). DOI 10.3390/healthcare8040380

- 
4. Alotaibi Y. K., Federico F. The impact of health information technology on patient safety //Saudi medical journal. - 2017. -Vol. 38(12). - P. 1173-1180. DOI 10.15537/smj.2017.12.20631
  5. Phuong J., Ordóñez P., Cao J., Moukheiber M., Moukheiber L., Caspi A., and Mankoff J. Telehealth and digital health innovations: A mixed landscape of access //PLOS Digital Health. – 2023. - Vol. 2(12). DOI 10.1371/journal.pdig.0000401
  6. Ma Y., Zhao C., Zhao Y., Lu J., Jiang H., Cao Y., and Xu Y. Telemedicine application in patients with chronic disease: a systematic review and meta-analysis //BMC medical informatics and decision making. - 2022. -Vol. 22(1). DOI 10.1186/s12911-022-01845-2.
  7. Seitenov A., Zhukabayeva T., Sansyzbay K., Kalpakov E. Design development of medicine information system for telemedicine field //The Bulletin of KazATC.- 2023. -Vol. 127(4).- P. 241-251. DOI 10.52167/1609-1817-2023-127-4-241-251
  8. Akhtar M. N., Haleem A., Javaid M. Scope of health care system in rural areas under Medical 4.0 environment //Intelligent Pharmacy.- 2023. -Vol. 1(4). - P. 217-223. DOI 10.1016/j.iph.2023.07.003
  9. Kim Y.S. Telemedicine in the USA with focus on clinical applications and issues //Yonsei medical journal. -2004.- Vol. 45(5).- P. 761-775. DOI 10.3349/ymj.2004.45.5.761
  10. Shen Y.T., Che L., Yue W.W., and Xu H.X. Digital technology-based telemedicine for the COVID-19 pandemic //Frontiers in medicine. - 2021.-Vol. 8. DOI 10.3389/fmed.2021.646506
  11. Epizitone A., Moyane S.P., Agbehadji I.E. A systematic literature review of health information systems for healthcare //Healthcare.- MDPI.-2023.-Vol. 11(7). DOI 10.3390/healthcare11070959
  12. Palozzi G., Schettini I., Chirico A. Enhancing the sustainable goal of access to healthcare: findings from a literature review on telemedicine employment in rural areas //Sustainability. – 2020. - Vol. 12(8). DOI 10.3390/su12083318
  13. Combi C., Pozzani G., Pozzi G. Telemedicine for developing countries. A Survey and Some Design Issues //Applied Clinical Informatics.-2016. -Vol. 7(4). - P. 1025-1050. DOI 10.4338/ACI-2016-06-R-0089
  14. Shigekawa E., Fix M., Corbett G., Roby D. H., and Coffman, J. The current state of telehealth evidence: a rapid review //Health Affairs.-2018. –Vol. 37(12) -P. 1975-1982. DOI 10.1377/hlthaff.2018.05132
  15. Dullet N.W. Geraghty E.M., Kaufman T., Kisse J.L., King J., Dharmar M., and Marcin J.P. Impact of a university-based outpatient telemedicine program on time savings, travel costs, and environmental pollutants //Value in Health. – 2017. – Vol. 20(4). – P. 542-546. DOI 10.1016/j.jval.2017.01.014
  16. De La Torre-Díez I. López-Coronado M., Vaca C., Aguado J. S., and de la Torre B. Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: a systematic review //Telemedicine and e-Health. -2015.-Vol. 21(2). -P. 81-85. DOI 10.1089/tmj.2014.0053
  17. Agarwal S., LeFevre A. E., Lee J., L'engle K., Mehl G., Sinha C., & Labrique, A. Guidelines for reporting of health interventions using mobile phones: mobile health (mHealth) evidence reporting and assessment (mERA) checklist. //bmj. - 2016. -Vol. 352. DOI 10.1136/bmj.i1174
  18. Garg, A. What is Angular?: Syntax, Features, Architecture, & More: Internshala Trainings Blog. DOI 10.1089/tmj.2014.0053- URL: <https://trainings.internshala.com/blog/what-is-angular/>
  19. Priy S. Introduction to SQLite. // GeeksforGeeks. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-sqlite/>

#### *Сведения об авторах*

Сейтенов А.С. - докторант, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: [altynbekss@gmail.com](mailto:altynbekss@gmail.com);

Жукабаева Т.К. - PhD, профессор Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан, e-mail: tamara.kokenovna@gmail.com;

Al-Majeed S. - PhD, профессор, Al Akhawayn University, Ифран, Марокко, e-mail: salah.almajeed@gmail.com;

Wolff C. - PhD, профессор, Fachhochschule Dortmund, Дортмунд, Германия, e-mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de

***Information about the authors***

Seitenov A.S. - PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, e-mail: altynbekss@gmail.com;

Zhukabayeva T.K. - PhD, professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, e-mail: tamara.kokenovna@gmail.com;

Al-Majeed S. - PhD, professor, Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco, e-mail: salah.almajeed@gmail.com;

Wolff C. - PhD, professor, Fachhochschule Dortmund, Dortmund, Germany, e-mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de