

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА»

Каримов А.А.¹, Картанова А.Дж.²

¹магистрант, Кыргызско-Германский Институт Прикладной Информатики, Кыргызстан, г. Бишкек, e-mail: abdullokh2020@gmail.com

²доцент, кандидат физико-математических наук, Кыргызско-Германский Институт Прикладной Информатики, Кыргызстан, г. Бишкек, e-mail: a.kartanova@gmail.com

Аннотация. В настоящей статье проведено исследование информационной системы управления санитарно-противоэпидемиологическим надзором и разработка комплексной, интегрированной модульной платформы автоматизации этого процесса. Эта система была разработана специально для внедрения в работу Департамента профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора при Министерстве здравоохранения Кыргызстана.

С целью обеспечения высокой производительности, надежности и возможности масштабирования была разработана система с применением прогрессивных технологий, в частности платформы Java Spring Framework, системы управления базами данных PostgreSQL и фреймворка для создания пользовательских интерфейсов Vue.js,

Подробно описывается каждый этап процесса разработки, начиная с выбора технологий и подходов, заканчивая проектированием архитектуры системы и принципов работы на каждом из трех уровней: уровне презентации, уровне приложения и уровне данных.

Доказана актуальность и значимость внедрения такого рода систем в область общественного здоровья и санитарно-эпидемиологического контроля. Информационные технологии предоставляют мощные инструменты для повышения эффективности работы и принятия обоснованных решений на основе оперативных данных, что в конечном итоге способствует повышению уровня профилактики заболеваний и охраны общественного здоровья населения Кыргызстана.

Ключевые слова: информационная система; автоматизация; санитарно-противоэпидемиологическая платформа; цифровые технологии; здравоохранение; управление данными.

«ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫК ПЛАТФОРМА» МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Каримов А.А.¹, Картанова А.Дж.²

Аннотация. Бул макалада санитардык-эпидемияга каршы көзөмөлдү башкаруунун маалыматтык системасын изилдөө жана бул процессти автоматташтыруунун комплекстүү, интеграцияланган модулдук платформасын иштеп чыгуу жүргүзүлгөн. Бул система Кыргызстандын саламаттык сактоо министрлигине караштуу Оорулардын алдын алуу жана мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык көзөмөл департаментин ишке киргизүү үчүн атайын иштелип чыккан.

Жогорку өндүрүмдүүлүктү, ишенимдүүлүктү жана масштабды жогорулатуу максатында, прогрессивдүү технологияларды колдонуу менен система иштелип чыккан, атап айтканда, Остплатформасы, Втстин маалымат базасын башкаруу системасы жана УВТ колдонуучу Интерфейстерин түзүү үчүн Vue.js,

Өнүгүү процессинин ар бир этабы, технологияларды жана ыкмаларды тандоодон баштап, тутумдуу архитектурасын жана үч деңгээлдин ар биринде иштөө принциптерин иштеп чыгууга чейин: презентация катмары, колдонмо катмары жана маалымат катмары.

Коомдук саламаттык сактоо жана санитардык-эпидемиологиялык көзөмөл жаатында мындай системаны киргизүүнүн актуалдуулугу жана маанилүүлүгү далилденген. Маалыматтык технологиялар иштин натыйжалуулугун жогорулатуу жана оперативдүү маалыматтардын негизинде негизделген чечимдерди кабыл алуу үчүн күчтүү инструменттерди берет, бул жыйынтыгында Кыргызстан калкынын оорулардын алдын алуу жана коомдук саламаттыгын сактоо деңгээлин жогорулатууга өбөлгө түзөт.

Ачык сөздөр: маалымат тутуму; автоматташтыруу; санитардык эпидемияга каршы платформа; санариптик технологиялар; саламаттыкты сактоо; маалыматтарды башкаруу.

DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM "EPIDEMIOLOGICAL PLATFORM"

Karimov A.A., Kartanova A.Dzh.

Annotation. In this article, a study of the information management system for sanitary and anti-epidemiological surveillance and the development of a comprehensive, integrated modular platform for automating this process is carried out. This system was developed specifically for implementation in the work of the Department of Disease Prevention and State Sanitary and Epidemiological Surveillance under the Ministry of Health of Kyrgyzstan.

In order to ensure high performance, reliability and scalability, the system was developed using advanced technologies, in particular the Java Spring Framework, the PostgreSQL database management system and the Vue framework for creating user interfaces.js,

Each stage of the development process is described in detail, starting with the choice of technologies and approaches, ending with the design of the system architecture and principles of operation at each of the three levels: presentation level, application level and data level.

The relevance and significance of the introduction of such systems in the field of public health and sanitary-epidemiological control is proved. Information technologies provide powerful tools for improving work efficiency and making informed decisions based on operational data, which ultimately contributes to improving the level of disease prevention and public health protection of the population of Kyrgyzstan.

Keywords: information system; automation; sanitary and anti-epidemic platform; digital technologies; healthcare; data management.

Введение. Цифровизация здравоохранения в Кыргызской Республике является одним из ключевых направлений развития этого сектора. Этот процесс призван повысить качество медицинских услуг и сделать их доступными для всех граждан страны. В этом контексте особое внимание уделяется деятельности департамента профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Внедрение новых цифровых технологий позволило департаменту оптимизировать свою работу и улучшить службы профилактики заболеваний. Так, электронные медицинские записи стали нормой, облегчая отслеживание истории заболеваний пациентов, а также анализ тенденций заболеваемости на уровне всей страны. Внедрение системы онлайн-консультаций дало возможность гражданам получать

профессиональные медицинские советы, не выходя из дома.

Пандемия COVID-19 стала толчком для создания информационных систем, так как автоматизированные информационные системы помогают облегчить работу медицинских работников, а также позволяют обработку больших данных и оперативный мониторинг.[1]

Цифровые технологии внедряются не только в работу медицинских учреждений, но и в сферу профилактики заболеваний, что позволяет ускорить обработку данных и получить оперативную аналитику. В свою очередь, Государственный санитарно-эпидемиологический надзор также применяет цифровые технологии для сбора и анализа данных о состоянии здоровья населения. Это позволяет своевременно отслеживать эпидемиологические тенденции, реагировать на угрозы и принимать информированные решения для защиты здоровья граждан.[2]

Таким образом, цифровизация в Кыргызской Республике, в частности в Департаменте профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора, является стратегическим приоритетом, направленным на повышение эффективности здравоохранения и охраны общественного здоровья, что является актуальным на сегодняшний день.

Однако, цифровизация не ограничивается только внедрением новых информационных технологий. Она также подразумевает создание новой культуры восприятия и использования информации, что требует значительных усилий со стороны как специалистов здравоохранения, так и общественности. Важной задачей является повышение компьютерной грамотности и осведомленности о преимуществах цифровых решений среди медицинских работников и пациентов.

Например, обучение персонала использовать автоматизированные информационные системы и обеспечение их готовности к переходу на новые решения стало также одним из приоритетных направлений деятельности департамента. Кроме того, большое внимание уделяется защите персональных данных пациентов и обеспечению безопасности медицинской информации.

Цифровизация в здравоохранении Кыргызской Республики, несмотря на все сложности, продолжает развиваться, принося новые возможности для оптимизации работы медицинских учреждений и улучшения качества медицинского обслуживания. Ожидается, что это приведет к улучшению здоровья населения, а также к повышению эффективности и качества работы санитарно-эпидемиологической службы страны.

Постановка задачи. Департамент профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ДПЗиГСЭН) Министерства здравоохранения Кыргызской Республики является уполномоченным органом в области раннего выявления чрезвычайных событий в области

общественного здравоохранения (ЧСОЗ). Его текущая электронная информационная система не функционирует.[3]

Чрезвычайным событием может быть случай или кластер случаев заболевания или синдрома, которые требуют неотложных мер реагирования с целью ограничения распространения заболевания и отрицательных последствий для здоровья населения. Если в отношении события не требуется неотложных мер реагирования для предупреждения отрицательных последствий для здоровья населения, то оно не считается чрезвычайным событием в области общественного здравоохранения.[4]

Проведённое картирование определило, что большая часть информации, необходимой для раннего выявления и управления ЧСОЗ в Кыргызстане, уже имеется в двух базах данных, в которых содержатся данные из клинично-информационных форм пациентов. Помимо этих баз данных, также планируется расширение лабораторной информационной системы с целью охвата всех заболеваний, что позволит получать наиболее важную информацию о большей части заболеваний, способных вызвать вспышку, в режиме реального времени.[5]

На основе этих результатов было рекомендовано разработать комплексную модульную эпидемиологическую платформу для ДПЗиГСЭН. Модули и субмодули, предназначены обеспечить персонал ДПЗиГСЭН и Оперативного центра действий при ЧС в области общественного здравоохранения (ОЦДЧСОЗ) инструментом, содействующим раннему выявлению и управлению ЧСОЗ, таких как вспышки заболеваний.

Целью эпидемиологической платформы является оказание командам ПЗиГСЭН и ОЦДЧСОЗ поддержки при осуществлении следующих действий:

- раннем выявлении заболеваний, достигнувшем заранее установленного порогового значения, используя данные учреждений здравоохранения и лабораторий;
- раннем выявлении непредвиденных событий;
- верификации (подтверждению) оповещений о возможных событиях в области общественного здравоохранения (СОЗ);
- проведении первоначального расследования события в области общественного здравоохранения (СОЗ);
- создании отчётов о расследовании;
- проведении первоначальной и текущей оценки рисков события в области общественного здравоохранения (СОЗ);
- наблюдении за развитием СОЗ и принятыми мерами реагирования;
- создании ситуационных отчётов о СОЗ;
- отслеживании запасов для обеспечения готовности к ЧС по всей стране;
- создании еженедельных эпидемиологических информационных бюллетеней;

–проведении специального анализа данных, имеющихся в базе.

Основные действия, поддерживаемые системой, представлены на рисунке 1.

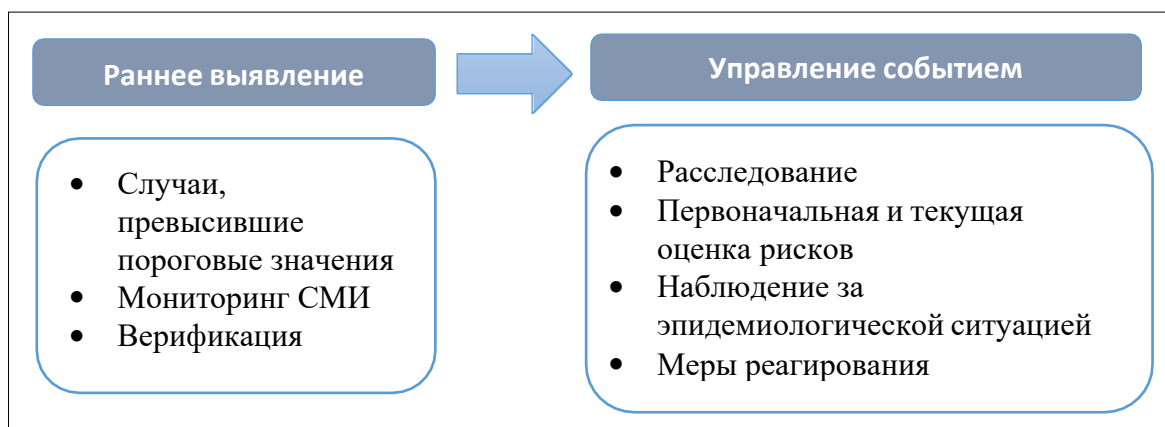


Рис. 1. Основные области деятельности, поддерживаемые эпидемиологической платформой

Материалы и методы исследования. Эпидемиологическая платформа будет подключена к имеющимся базам данных:

–Данные из клинико-информационных форм всех амбулаторных пациентов, собранные через www.kalk.med.kg;

–Данные из клинико-информационных форм всех госпитализированных пациентов, собранные через www.ksf.foms.kg;

–Данные из лабораторий, собранные через www.lis.ehealth.kg. Дополнительные данные будут предоставлены через:

–Недавно созданную платформу для форм экстренного извещения, поступающих из всех учреждений здравоохранения (на данный момент платформа разрабатывается другой IT компанией).

–Модуль для мониторинга СМИ: используемый эпидемиологами ДПЗиГСЭН на центральном уровне для отслеживания информации в СМИ.

Источники данных для раннего выявления событий показаны на рисунке 2.

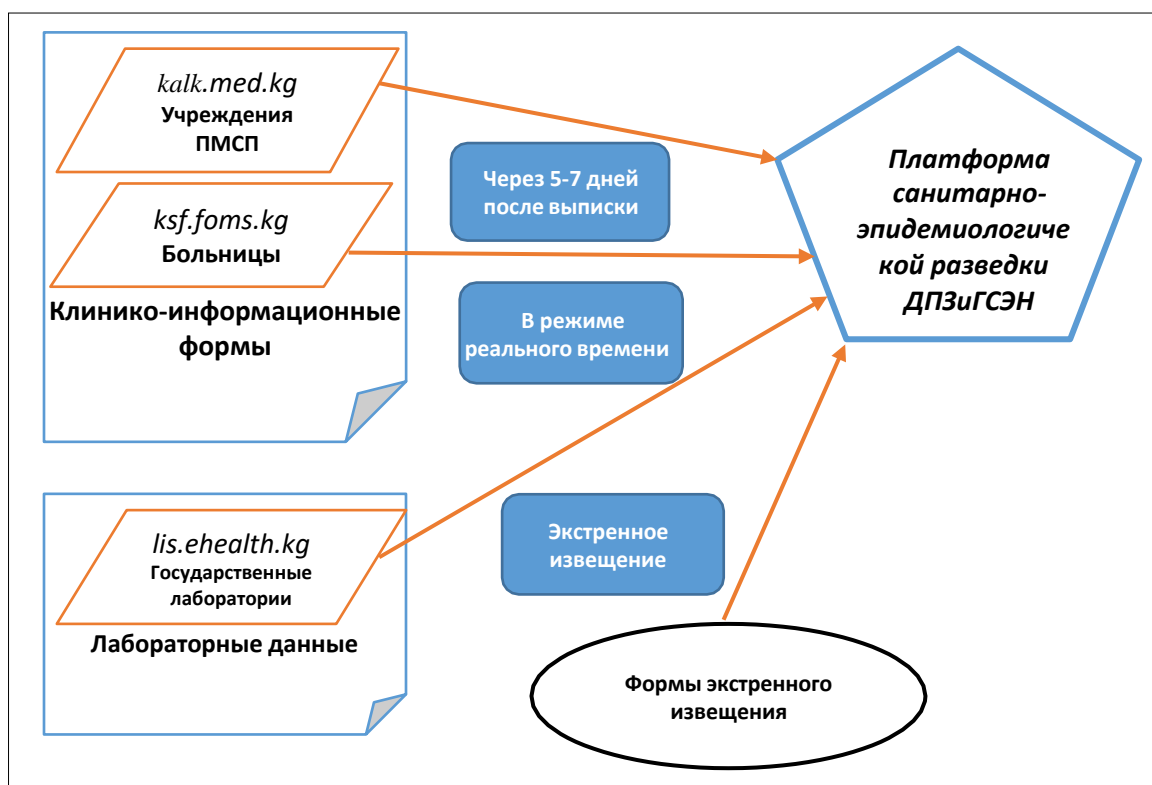


Рис. 2. Источники данных для раннего выявления событий

Как только было выявлено ЧСОЗ, дополнительные данные о событии будут введены в эпидемиологическую платформу через ее разные модули.[6]

Результаты и обсуждение. Полное наименование системы – Информационная система «Эпидемиологическая платформа Департамента профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора».

Разработка такой системы потребовала объединения различных технологий для достижения требуемых функциональных возможностей, производительности и надежности.

Backend (Java Spring Framework). Backend системы был разработан на базе Java Spring Framework, поскольку это обеспечивает гибкость и расширяемость, что является критически важным для этого типа проектов. Spring Boot позволил автоматизировать конфигурацию и развертывание приложения, что упростило процесс разработки и обеспечило быстрое время запуска. Для работы с базой данных был использован Spring Data JPA, обеспечивающий простой и эффективный способ работы с реляционными базами данных на основе Java.[7]

База данных (PostgreSQL). В качестве базы данных был выбран PostgreSQL, благодаря его продвинутым функциям и возможностям, таким как поддержка ACID-транзакций, процедурного и объектно-ориентированного программирования, а также возможность взаимодействовать с большими объемами данных. PostgreSQL предоставляет гибкие инструменты для обеспечения безопасности, включая

шифрование на уровне строки и сессии, а также робустные средства управления доступом.[8]

Frontend (Vue.js). Vue.js был выбран в качестве технологии для разработки клиентской части приложения. Vue.js предлагает простую, но мощную абстракцию для создания пользовательских интерфейсов. Его компонентный подход позволяет разрабатывать упрощенные и повторно используемые компоненты, что способствует улучшению качества кода и ускорению разработки. Использование Vue Router и Vuex помогло управлять состоянием приложения и навигацией между страницами.[9]

Архитектура системы. Система была разработана с использованием трехуровневой архитектуры, которая включает уровни презентации, приложения и данных[10].

Уровень презентации (Vue.js). На этом уровне реализован пользовательский интерфейс с использованием Vue.js. Это позволяет представлять данные в удобном для пользователя формате и обеспечивать взаимодействие пользователя с системой.

Уровень приложения (Java Spring Framework). Уровень приложения обрабатывает бизнес-логику и правила, управляет транзакциями и обеспечивает координацию между уровнем презентации и уровнем данных.

Уровень данных (PostgreSQL). Уровень данных отвечает за хранение и извлечение информации из базы данных PostgreSQL. Это гарантирует надежное и эффективное управление данными.

Тестирование и внедрение. Система прошла серию тестов, чтобы обеспечить соответствие требованиям и надежность в условиях реального использования. После успешного тестирования система была внедрена в Департамент Профилактики Заболеваний и Государственный санитарно-эпидемиологический надзор, где она успешно облегчила работу сотрудников и улучшила процессы управления и контроля.

Заключение. Разработанная информационная система управления санитарно-эпидемиологическим надзором и профилактики заболеваний - интегрированная модульная санитарно-противоэпидемиологическая платформа представляет собой эффективное решение для обеспечения оперативного мониторинга эпидемиологических ситуаций и учета заболеваемости населения. Использование современных технологий в разработке, таких как Java Spring Framework, PostgreSQL и Vue.js, позволило создать надежную и эффективную систему, способную адаптироваться к меняющимся требованиям и условиям использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *European Centre for Disease Prevention and Control. Digital tools for COVID-19 contacttracing: an overview of the European landscape. Available online: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-digital-contact-tracing-overview.pdf>*
2. **Кузьмин, Е.В.** (2015). "Цифровые технологии в эпидемиологии и медицине". Москва: Издательство "Медицина".
3. <https://dgsen.kg/> - Сайт Департамента профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора.
4. https://www.who.int/health-topics/digital-health#tab=tab_1 – Сайт World Health Organization. Digital Health.
5. **Смирнова, О.В.** (2018). "Применение информационных систем для мониторинга эпидемиологической обстановки". Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина.
6. <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/98405> - Сайт Министерства Юстиции Кыргызской Республики, Постановление
7. <https://www.baeldung.com/> - Baeldung, "Подробные руководства по Java, Spring, Spring Boot, безопасности и REST".
8. **Чеченин Г.И., Жилина Н.М.,** (2018). Создание электронного здравоохранения с системных позиций. Науки о здоровье.
9. <https://www.itu.int/ru/mediacentre/> - Сайт ИКТ и цифровое здравоохранение
10. **Фролова О.М.** Информационные системы и технологии в медицине. Москва: Издательство "РУСАЙНС", 2017.