

[DOI:10.26104/NNTIK.2023.92.36.003](https://doi.org/10.26104/NNTIK.2023.92.36.003)

*Чоткараев Б.У., Жапаров М.Т.*

«ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫК ПЛАТФОРМА» МААЛЫМАТ СИСТЕМАСЫН ДОЛБООРЛОО

*Чоткараев Б.У., Жапаров М.Т.*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА»

*B. Chotkaraev, M. Zhaparov*

INFORMATION SYSTEM DESIGN «EPIDEMIOLOGICAL PLATFORM»

УДК: 004.45(045)

Бул макалада жугуштуу оорулардын очокторун эрте аныктоо жана Кыргыз Республикасынын аймагында калк арасында жайылышы алдын алуу үчүн «Эпидемиологиялык платформа» маалыматтык системасын долбоорлоо технологиясы талкууланат. Эпидемиологиялык платформа системасын түзүү өзгөчө кырдаалдарды аныктоо, андан ары мониторинг жүргүзүү жана маалымат чогултуу бизнес-процестери үчүн программалык камсыздоону иштеп чыгуу аркылуу ишке ашырылат. Акыркы 5 жылдагы ооруга чалдыгуу боюнча маалыматтарга талдоо жүргүзүлүп, болжолдуу босого баллы белгиленген. Босого баллы оорунун чыгышы белгилөө жана таралышы аныктоо үчүн керек. Босого баллы бир райондо же калктуу пунктта оорунун 1ден 2 учуруна чейин өзгөрөт, ошондой эле Кыргыз Республикасынын аймагында көп кездешкен кээ бир оорулар боюнча (мисалы: кургак учук оорусу), босого балл оорулардын санынын катышы катары көрсөтүлөт. райондун же калктуу пункттун калкына (мисалы: кургак учук боюнча 100 000 калкка болжол менен 10 учур). Изилдөөнүн жыйынтыгында Кыргыз Республикасынын Ооруларды алдын алуу жана мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык көзөмөл департаменти үчүн комплекстүү модулдук Эпидемиологиялык платформа иштелип чыкты.

**Негизги сөздөр:** маалымат системасы, маалымат базалары, саламаттыкты сактоо, жугуштуу оорулар, өзгөчө кырдаалдар, босого балл, эпидемиологиялык платформа.

В данной статье рассматриваются технологии проектирования информационной системы «Эпидемиологическая платформа» для раннего обнаружения вспышек инфекционных заболеваний и предотвращения распространения среди населения на территории Кыргызской Республики. Создание Системы «Эпидемиологическая платформа» осуществляется путем разработки программного обеспечения под бизнес-процессы выявления чрезвычайных событий, дальнейшего контроля и сбора информации. Проведен анализ данных о заболеваемости за прошедшие 5 лет, и установлено примерное пороговое значение. Пороговое значение необходимо для сигнализации о вспышке заболевания. Пороговое значение варьируется от 1 до 2 случаев заболевания на район или населенный пункт, также для некоторых заболеваний, часто встречающихся на территории Кыргызской Республики (например: туберкулез), пороговое значение указывается в виде соотношения количества случаев на количество населения в районе или населенном пункте (например: для туберкулеза 10 случаев заболевания на 100,000 жителей). В результате проведенных исследований спроектирован комплексная модульная Эпидемиологическая платформа для Департамента профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** информационная система, базы данных, здравоохранение, инфекционные заболевания, чрезвычайные события, пороговое значение, эпидемиологическая платформа.

This article discusses the technology for designing the information system "Epidemiological Platform" for the early detection of outbreaks of infectious diseases and the prevention of spread among the population in the territory of the Kyrgyz Republic. The creation of the Epidemiological Platform System is carried out by developing software for the business processes of identifying emergency events, further monitoring and collecting information. An analysis of data on incidence over the past 5 years was carried out, and an approximate threshold value was established. A threshold value is needed to signal a disease outbreak. The threshold value varies from 1 to 2 cases of the disease per district or settlement, also for some diseases that are often found on the territory of the Kyrgyz Republic (note tuberculosis), the threshold value is indicated as the ratio of the number of cases to the population in the district or settlement (approx. for tuberculosis 10 cases per 100,000 inhabitants). As a result of the research, a comprehensive modular epidemiological platform was designed for the Department of Disease Prevention and State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Kyrgyz Republic.

**Key words:** information system, databases, healthcare, infectious diseases, emergency events, threshold value, epidemiological platform.

Департамент профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ДПЗиГСЭН) Министерства здравоохранения КР является уполномоченным органом в области раннего выявления чрезвычайных событий в области общественного здравоохранения (ЧСОЗ).

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.

Проведённое исследование 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 клиничко-информационных форм пациентов. Помимо этих баз данных, также планируется использование 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.

На основе этих результатов проектируется комплексная модульная эпидемиологическая платформа для ДПЗиГСЭН. Планируемые модули и субмодули, которые предстоит разработать, 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 ДПЗиГСЭН и ОЦДЧСОЗ поддержки при осуществлении следующих действий:

- раннем выявлении заболеваний, достигнувших заранее установленного порогового значения, используя данные учреждений здравоохранения и лабораторий;

- раннем выявлении непредвиденных событий;
- верификации (подтверждении) 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.

Источники информации: клиничко-информационные формы всех амбулаторных пациентов, клиничко-информационные формы всех госпитализированных пациентов, данные из лабораторий на выявление инфекционных заболеваний.

Дополнительные данные будут предоставлены через: формы экстренных извещений, поступающих из всех организаций здравоохранения КР, модуль для мониторинга СМИ. Источники данных для раннего выявления событий показаны на рисунке 2.

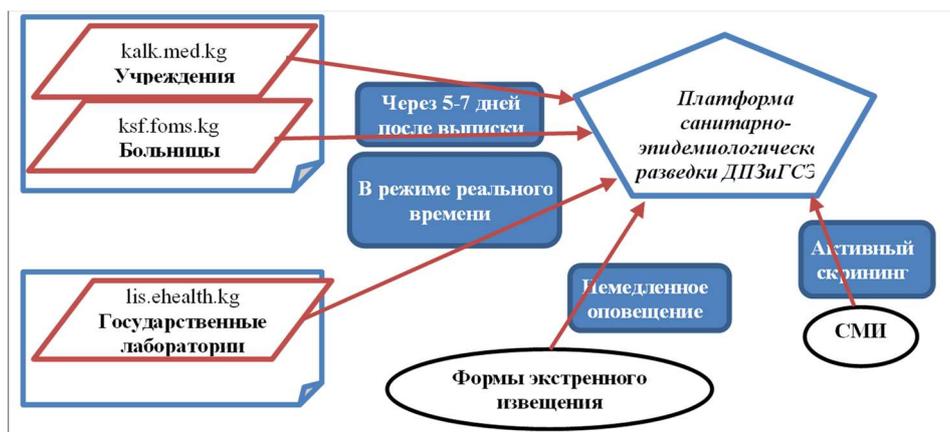


Рис. 2. Источники данных для раннего выявления событий.

Как только было выявлено ЧСОЗ, дополнительные данные о событии будут введены в эпидемиологическую платформу через ее разные модули:

**Модуль для оповещений и верификации:** используемый эпидемиологами ДПЗиГСЭН для определения новых оповещений и сбора дополнительной информации через телефонные звонки в учреждения на местах.

**Модуль для мониторинга событий,** используемый для:

- сбора дополнительной информации на местах через страницу с перечневой таблицей;
- просмотра имеющейся информации, проведения первоначального анализа рисков и создания отчёта о расследовании с помощью инфопанели («дэшборда») для расследований и первоначального анализа рисков;
- сбора информации о принимаемых мерах реагирования с помощью страницы с мерами реагирования;
- наблюдения за текущими событиями, проведения текущей оценки рисков и создания ситуационного отчёта через инфопанель («дэшборд») для мониторинга событий и текущей оценки рисков.

В повседневной работе данные о запасах для обеспечения готовности к ЧС, имеющиеся в стране, будут вводиться через модуль готовности к чрезвычайным ситуациям. Дополнительный модуль для изучения данных позволит пользователям проводить специальный анализ имеющихся данных и создавать еженедельные эпидемиологические информационные бюллетени.

Информационная система будет состоять из следующих модулей:

**Административный модуль** для управления списками:

- административных областей;
- учреждений здравоохранения и лабораторий;

- пользователей и ролей;
- клинических категорий (т.е. заболеваний и синдромов), которые будут отслеживаться посредством инфопанели для оповещений.

**Модуль для мониторинга СМИ** для содействия процессу отслеживания новостей в СМИ для сбора представляющей интерес информации о потенциальных чрезвычайных событиях в области общественного здравоохранения.

**Модуль для оповещений и верификации** для:

- просмотра списка оповещений о потенциальных чрезвычайных ситуациях в области общественного здравоохранения (ЧСОЗ), созданных на основе данных из клиничко-информационных форм, лабораторных результатов, экстренных извещений о непредвиденных событиях и мониторинга СМИ;
- проверки каждого оповещения и принятия решений о том, является ли оно потенциальным ЧСОЗ и требует верификации (подтверждения) или же его следует удалить.

**Модуль для мониторинга событий** для содействия:

- расследованию и первоначальной оценке рисков потенциальных ЧСОЗ,
- мониторингу и текущей оценке рисков ЧСОЗ.

**Модуль готовности к ЧС** для:

- ввода данных о запасах для обеспечения готовности к ЧС и их местоположении,
- отслеживания запасов и их местоположения для обеспечения готовности к ЧС.

**Модуль для изучения данных** для:

- проведения специального анализа имеющихся данных,
- создания и выгрузки еженедельного эпидемиологического бюллетеня.

На рисунке 3 представлен обзор модулей и субмодулей информационной системы.

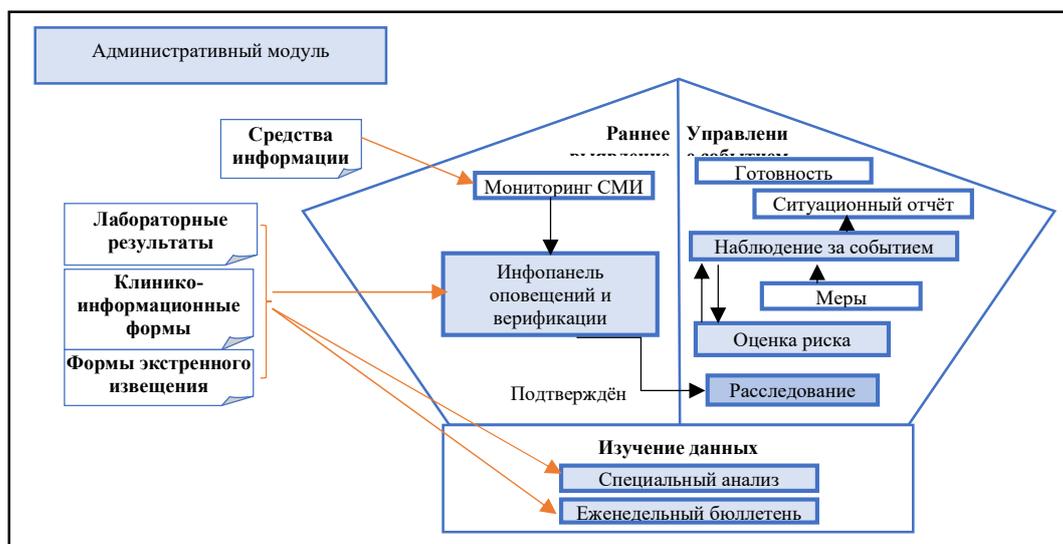


Рис. 3. Модули и submodule эпидемиологической платформы ДПЗиГСЭН.

Интеграция существующих баз данных и определение клинических категорий.

Необходимые данные из других информационных систем: личные данные пациента (ФИО, дата рождения, пол, ПИН), информация об организации здравоохранения, куда обратился пациент (номер организации, область, район), даты визита и сбора биоматериалов, диагноз.

В первую очередь данные, полученные из других информационных систем необходимо:

- Обеспечить автоматическую интеграции данных из используемых баз данных.
- Обеспечить автоматическую дедубликацию (исключения дубликатов) случаев (т.е. определение эпизодов клинической категории для определённого пациента с помощью используемых баз данных).
- Обеспечить распознавание оповещений при достижении порогового значения какой-либо клинической категории.

Клинические категории, представляющие интерес – это заболевания и синдромы, требующие незамедлительных мер по борьбе с ними с целью ограничения их последствий для здоровья населения.

Одна клиническая категория может объединять несколько связанных между собой синдромов и заболеваний. Нужную клиническую категорию можно будет определить через код МКБ-10, используемый для основного диагноза, конкретный термин, используемый для основного диагноза, конкретный лабораторный анализ, давший положительный результат.

Для каждой клинической категории, представляющей интерес, устанавливаются пороговые значе-

ния. Когда количество случаев в районе за последние 7 дней достигает порогового значения, создается оповещение.

Пример описания сбора данных: в 2-х областях КР подали экстренное извещение на подозрение холеры у 10 пациентов. После обращения пациентов в поликлинику, создается клиничко-информационная форма на пациента и передаются данные в Систему. Образцы крови пациентов направлены на подтверждение случая заболевания холерой в лабораторию. По окончании исследований подтвердились 6 случаев из 10, данные передаются в Систему. В эпидемиологической платформе для клинической категории «Холера» установленные коды МКБ-10 (A00; A00.0; A00.1; A00.9) и пороговое значение от 5 и выше. В данном примере система генерируют модуль оповещения для эпидемиолога с предоставленной информацией из других баз данных.

На основе информации, полученной из используемой базы данных, будет создана таблица данных со случаями и клиническими категориями. Одна запись из каждой базы данных заболевания рассматривается как один эпизод заболевания пациента, связанного с клинической категорией. Пациент, прошедший множество консультаций, госпитализаций и лабораторных анализов, будет учитываться только один раз, если эти консультации, госпитализации и лабораторные анализы связаны с одним и тем же эпизодом заболевания.

Обзор взаимосвязей между этими записями показан на рисунке 4.

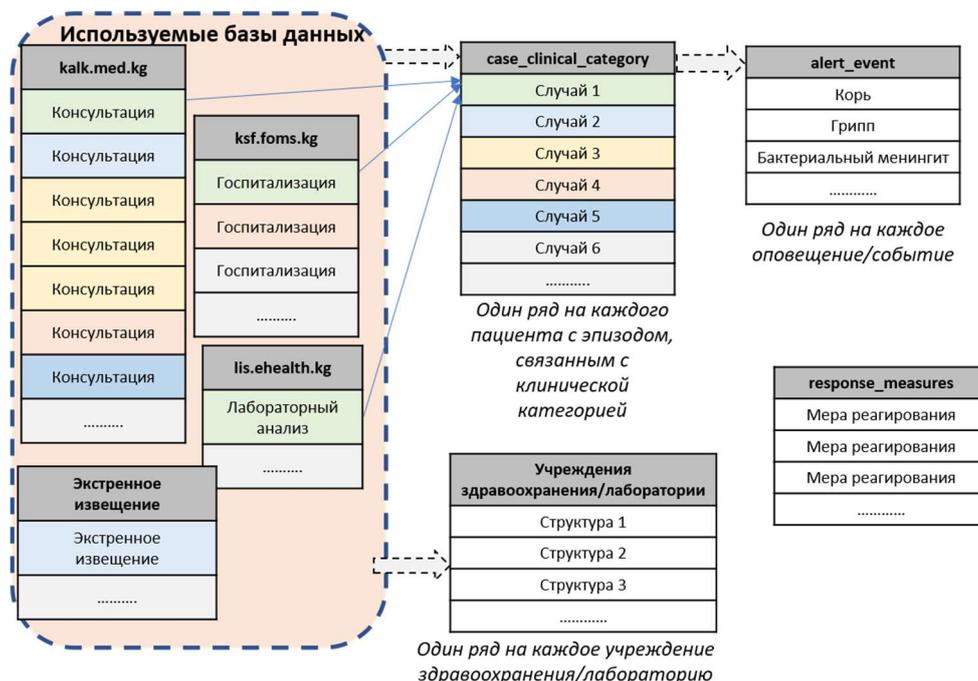


Рис. 4. Записи, созданные или изменённые с помощью используемых баз данных.

Клинические категории для рассмотрения: острый вирусный гепатит Е, сибирская язва, ботулизм, бруцеллёз, холера, кластер лептоспироза, кластер туляремин, дифтерия, дизентерия и шигеллёз, геморрагическая лихорадка, грипп и птичий грипп, малярия, корь, менингококковая инфекция, паратиф А и Б, чума, полиомиелит и острый вялый паралич, бешенство, краснуха, сальмонеллезные инфекции (другие), ТОРС и COVID-19, туберкулёз, брюшной тиф А, сыпной тиф, жёлтая лихорадка. Для каждого заболевания выявлены заключительные диагнозы, согласно международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, Десятого пересмотра (МКБ-10). Также на основе данных прошедших 10 лет подготовлен список возрастных групп, перенесших заболевание. На основе полученной информации составлен список заболеваний, включающий диагнозы и возрастные группы. Данный список необходим в

эпидемиологической платформе для идентификации заболевания и обработки полученных данных из других информационных систем.

**Литература:**

1. Брико Н.И., Покровский В.И. Эпидемиология: учебник. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 368 с.
2. Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К. Инфекционные болезни и эпидемиология. Учебник для медицинских вузов. 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 1008 с.
3. Поступайлов В.Б., Никитюк Н.Ф. Методика проведения оперативного слежения с использованием показателей годовой динамики заболеваемости // Медицинский альманах. - 2009. - № 2. - С. 124-126.
4. Кириенко Д.П. Язык программирования Python – современный язык для обучения. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2011. - С. 358-359.
5. Эрик Мэттиз Изучаем Python – визуализация данных. - 2017 – С. 309-379.