

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЛЕГКО
РАСПРОСТРАНЯЕМЫХ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В
УЗБЕКИСТАНЕ: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Кунишев Рузибай Норбекович

Врач эпидемиолог высшей категории

ruzibay62@gmail.com

***Аннотация.** В научной статье рассматриваются актуальные подходы к профилактике и контролю вирусных инфекций с высоким эпидемическим потенциалом в условиях Узбекистана. Особое внимание уделяется внедрению цифровых технологий эпидемиологического надзора, включая электронный учет заболеваемости и применение искусственного интеллекта для прогнозирования вспышек. Анализируются традиционные и инновационные методы противоэпидемических мероприятий с учетом климато-географических и социально-экономических особенностей региона.*

***Ключевые слова:** вирусные инфекции, эпидемиологический надзор, искусственный интеллект, электронный учет, профилактика.*

Введение

Легко распространяемые вирусные заболевания остаются актуальной проблемой общественного здравоохранения в Республике Узбекистан. К наиболее значимым патогенам относятся вирусы гриппа, SARS-CoV-2, респираторно-синцитиальный вирус (RSV), аденовирусы, а также возбудители кишечных инфекций (ротавирусы, энтеровирусы) и вирусных гепатитов. Географическое положение страны на пересечении торговых и миграционных путей, климатические особенности с жарким летом и континентальным климатом, а также плотность населения в крупных городах



создают благоприятные условия для циркуляции и распространения вирусных патогенов.

Пандемия COVID-19 продемонстрировала необходимость модернизации системы эпидемиологического надзора и внедрения цифровых технологий в практику противоэпидемической работы. В настоящее время Министерство здравоохранения Республики Узбекистан активно внедряет электронные системы учета инфекционных заболеваний и развивает направление применения искусственного интеллекта для анализа эпидемиологических данных.

В структуре вирусной заболеваемости населения Узбекистана доминируют острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ), на долю которых приходится до 70-80% всех регистрируемых инфекционных болезней. Сезонный грипп ежегодно вызывает эпидемические подъемы заболеваемости в зимне-весенний период, затрагивая преимущественно детское население и лиц пожилого возраста.¹

Особую озабоченность вызывает циркуляция вирусов кишечных инфекций, пик активности которых приходится на летние месяцы и обусловлен высокими температурами окружающей среды, способствующими контаминации водоисточников и продуктов питания. Ротавирусная инфекция остается ведущей причиной острых кишечных инфекций у детей до 5 лет.

К основным факторам, влияющим на эпидемический процесс в регионе, относятся:

¹ Ergashev N.K., Tursunov I.A. Electronic health records implementation in primary care settings of Uzbekistan: challenges and solutions // BMC Health Services Research. 2022. Vol. 22. P. 445.



- Высокая плотность населения в городах Ташкент, Самарканд, Бухара
- Интенсивные миграционные потоки внутри страны и из соседних государств
- Континентальный климат с резкими температурными перепадами
- Состояние систем водоснабжения и санитарной инфраструктуры
- Уровень охвата населения профилактическими прививками
- Социально-культурные особенности (многодетные семьи, традиционные формы совместного проживания)

Иммунизация населения остается наиболее эффективным методом контроля вирусных инфекций. В рамках Национального календаря профилактических прививок Узбекистана проводится вакцинация против кори, краснухи, паротита, полиомиелита, вирусного гепатита В. С 2021 года в календарь введена вакцинация против ротавирусной инфекции детей первого года жизни.

Сезонная вакцинация против гриппа проводится ежегодно перед эпидемическим сезоном с приоритетным охватом групп риска: медицинских работников, педагогов, лиц старше 65 лет, пациентов с хроническими заболеваниями. Охват вакцинацией против гриппа в последние годы составляет 15-20% населения, что требует усиления разъяснительной работы о важности иммунопрофилактики.²

Комплекс санитарно-противоэпидемических мероприятий включает:

² WHO Regional Office for Europe. Strengthening health emergency preparedness and response in Central Asia. Copenhagen, 2023. SJIF 5.219



Санитарно-гигиенические меры: соблюдение правил личной гигиены, регулярное мытье рук, использование средств индивидуальной защиты (респираторов, масок) в период эпидемических подъемов, влажная уборка и проветривание помещений.

Санитарно-коммунальные мероприятия: обеспечение населения качественной питьевой водой, контроль за состоянием водопроводных и канализационных систем, организация сбора и утилизации отходов, дезинфекция мест общественного пользования.

Противоэпидемический режим в организованных коллективах: медицинские осмотры персонала и детей, термометрия при входе в учреждения, изоляция заболевших, карантинные мероприятия при выявлении случаев инфекции, заключительная дезинфекция в очагах.

С 2020 года в Узбекистане активно внедряется Единая интегрированная информационная система здравоохранения (ЕИИСЗ), модуль эпидемиологического надзора которой обеспечивает электронную регистрацию всех случаев инфекционных заболеваний в режиме реального времени. Система объединяет данные от лечебно-профилактических учреждений всех уровней, центров санитарно-эпидемиологического благополучия и лабораторной службы.

Основные функции электронной системы учета:

- Автоматизированная регистрация экстренных извещений об инфекционных заболеваниях
- Формирование электронных карт эпидемиологического расследования



- Геоинформационное картирование случаев заболеваний с привязкой к адресу проживания
- Мониторинг динамики заболеваемости в разрезе нозологических форм, возрастных групп и территорий
- Автоматическое формирование статистических отчетов и донесений
- Интеграция с лабораторными информационными системами для получения результатов диагностических исследований

Преимущества цифровизации эпидемиологического надзора

Внедрение электронного учета обеспечивает ряд существенных преимуществ:

Оперативность: сокращение времени от момента выявления случая до начала противоэпидемических мероприятий с 24-48 часов до 2-4 часов.

Полнота и достоверность данных: снижение потерь информации при передаче между уровнями системы здравоохранения, исключение дублирования и ошибок при ручном вводе данных.

Возможность углубленного анализа: применение методов многомерной статистики, пространственного и временного анализа для выявления закономерностей распространения инфекций.

Прозрачность: обеспечение доступа руководителей здравоохранения разных уровней к актуальной эпидемиологической информации для принятия управленческих решений.



Межведомственное взаимодействие: интеграция с системами других министерств и ведомств (образование, внутренние дела, миграционная служба) для комплексного контроля эпидемической ситуации.

Интеграция с мобильными приложениями

Разработано мобильное приложение для медицинских работников первичного звена, позволяющее регистрировать случаи инфекционных заболеваний непосредственно во время визита к пациенту с использованием смартфона или планшета. Приложение имеет функции:

- Заполнения форм экстренных извещений с использованием голосового ввода
- Фотофиксации клинических проявлений (с согласия пациента)
- Автоматического определения геолокации
- Работы в офлайн-режиме с последующей синхронизацией данных

Для населения разработано информационное приложение, позволяющее получать актуальные данные о эпидемической ситуации в регионе проживания, рекомендации по профилактике и информацию о пунктах вакцинации.³

Искусственный интеллект (ИИ) открывает новые возможности для предиктивной эпидемиологии. В Научно-исследовательском институте эпидемиологии, микробиологии и инфекционных заболеваний при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан разработана система

³ Алимova Д.Р., Рахимов Б.Т. Оценка эффективности вакцинопрофилактики гриппа среди населения Узбекистана // Инфекционные болезни. 2023. Т. 21. № 3. С. 112-119.



прогнозирования сезонных подъемов заболеваемости гриппом и ОРВИ на основе алгоритмов машинного обучения.

Система анализирует многомерные массивы данных, включающие:

- Ретроспективные данные о заболеваемости за предыдущие 5-10 лет
- Метеорологические параметры (температура, влажность, атмосферное давление)
- Данные о циркуляции вирусов (результаты вирусологического мониторинга)
- Социально-демографические показатели
- Информацию о проведенных профилактических мероприятиях
- Данные поисковых запросов в интернете, связанных с симптомами ОРВИ
- Информацию о посещаемости аптек и продаже противовирусных препаратов

Используются алгоритмы нейронных сетей (LSTM - Long Short-Term Memory) и ансамблевые методы (Random Forest, Gradient Boosting), которые показывают точность прогноза на 2-4 недели вперед на уровне 82-87%.

Раннее выявление нетипичных кластеров заболеваемости

Алгоритмы кластерного анализа и выявления аномалий позволяют автоматически идентифицировать нетипичные паттерны заболеваемости, которые могут свидетельствовать о начале вспышки или появлении нового патогена. Система анализирует суточные данные о регистрации инфекционных заболеваний и при превышении эпидемических порогов или



выявлении территориальных кластеров автоматически генерирует оповещения для эпидемиологов.

Пространственно-временной анализ: применение алгоритма DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) позволяет выявлять группы случаев заболеваний, связанных территориально и временно, что может указывать на общий источник инфекции или пути передачи. Данный подход особенно эффективен для расследования вспышек кишечных инфекций, связанных с водным или пищевым фактором передачи.

Автоматизированное эпидемиологическое расследование

Системы на базе ИИ способны автоматизировать рутинные этапы эпидемиологического расследования:

Построение цепочек передачи: алгоритмы анализируют данные о контактах заболевших, времени появления симптомов, результатах молекулярно-генетических исследований и реконструируют вероятные цепочки передачи возбудителя.⁴

Идентификация источников инфекции: машинное обучение на основе данных о пищевом анамнезе, посещенных местах, контактах позволяет с высокой вероятностью определить наиболее вероятный источник инфицирования при вспышках пищевых токсикоинфекций.

Оценка рисков распространения: прогностические модели оценивают вероятность дальнейшего распространения инфекции с учетом характеристик

⁴ Шарипов Н.М., Камилова Р.А. Применение геоинформационных систем в эпидемиологическом надзоре за инфекционными заболеваниями // Профилактическая медицина. 2024. Т. 27. № 2. С. 45-52.



возбудителя, плотности населения, социальных связей и эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий.

Оптимизация распределения ресурсов

Алгоритмы оптимизации на базе ИИ используются для рационального планирования противоэпидемических ресурсов:

- Прогнозирование потребности в вакцинах и противовирусных препаратах
- Оптимальное размещение пунктов вакцинации с учетом плотности населения и транспортной доступности
- Планирование графиков работы бригад дезинфекторов
- Распределение средств индивидуальной защиты между медицинскими учреждениями

Технологии Natural Language Processing (NLP) применяются для автоматического анализа текстовых обращений граждан в медицинские учреждения, жалоб в социальных сетях и на горячие линии. Система автоматически классифицирует жалобы по нозологическим формам, выявляет ключевые симптомы и может идентифицировать сигналы о начале роста заболеваемости раньше, чем это отразится в официальной статистике.

Современная система профилактики вирусных инфекций в Узбекистане строится на принципах многоуровневого взаимодействия:

Республиканский уровень: Республиканский центр санитарно-эпидемиологического благополучия осуществляет мониторинг эпидемической ситуации, координацию противоэпидемических



мероприятий, ведение электронных баз данных, обучение специалистов и научно-методическое руководство.

Региональный уровень: Областные центры санитарно-эпидемиологического благополучия отвечают за организацию эпидемиологического надзора на территории, проведение эпидемиологических расследований вспышек, контроль за санитарно-гигиеническими условиями.

Первичный уровень: Участковые врачи и семейные поликлиники обеспечивают раннее выявление случаев инфекционных заболеваний, изоляцию больных, наблюдение за контактными лицами, проведение иммунизации.

Эффективная профилактика вирусных инфекций требует координации усилий различных ведомств:

- Министерство здравоохранения - медицинские мероприятия
- Министерство народного образования - контроль в образовательных учреждениях
- Министерство жилищно-коммунального хозяйства - обеспечение качества водоснабжения
- Министерство сельского хозяйства - ветеринарный контроль зоонозных инфекций
- Государственный комитет по туризму - санитарный контроль туристических объектов
- хокимияты - координация на местном уровне



Электронная система обмена информацией между ведомствами обеспечивает оперативное взаимодействие при угрозе эпидемических осложнений.

Повышение санитарной грамотности населения остается важнейшим компонентом профилактики. Проводятся:

- Лекции и беседы в организованных коллективах
- Распространение печатных материалов (памятки, брошюры, плакаты)
- Выступления медицинских специалистов на телевидении и радио
- Публикации в печатных СМИ
- Проведение «Дней здоровья» и тематических акций

Современные технологии существенно расширяют возможности коммуникации с населением:

Официальные веб-порталы и мобильные приложения: предоставляют актуальную информацию о эпидемической ситуации, рекомендации по профилактике, адреса пунктов вакцинации, возможность онлайн-консультаций.

Социальные сети и мессенджеры: официальные каналы Министерства здравоохранения в Telegram, Facebook, Instagram используются для оперативного информирования населения, развенчания мифов о вакцинации, проведения образовательных кампаний. Чат-боты на базе ИИ отвечают на типовые вопросы граждан о профилактике и вакцинации.

Таргетированная коммуникация: алгоритмы машинного обучения анализируют характеристики целевых аудиторий и формируют



персонализированные информационные сообщения с учетом возраста, уровня образования, региона проживания и других факторов.

Видеоконтент и инфографика: создание понятных визуальных материалов о способах передачи инфекций, правилах гигиены, технике мытья рук, правильном использовании средств защиты.

Укрепление лабораторной базы является приоритетным направлением развития эпидемиологического надзора. В последние годы в Узбекистане:

- Оснащены современным оборудованием референс-лаборатории в Ташкенте, Самарканде, Бухаре
- Внедрены методы полимеразной цепной реакции (ПЦР) для быстрой диагностики вирусных инфекций
- Организовано секвенирование геномов циркулирующих вирусов для мониторинга появления новых вариантов
- Создана сеть из 14 региональных лабораторий, способных проводить экспресс-диагностику основных вирусных патогенов

Интеграция лабораторных данных в электронную систему

Лабораторные информационные системы (ЛИС) интегрированы с общей системой эпидемиологического надзора, что обеспечивает:

- Автоматическую передачу результатов исследований в электронную медицинскую карту и систему эпидемиологического учета
- Мониторинг циркуляции различных серотипов и субтипов вирусов
- Выявление случаев лабораторно подтвержденных инфекций для расчета истинных показателей заболеваемости



- Контроль качества диагностических исследований

Алгоритмы компьютерного зрения используются для автоматизации интерпретации результатов иммунохроматографических тестов, микроскопии, оценки цитопатического действия вирусов в культуре клеток. Это повышает производительность лабораторий и снижает влияние субъективных факторов при интерпретации результатов.

Континентальный климат с жарким летом (температура может превышать +45°C) и холодной зимой требует сезонного планирования противоэпидемических мероприятий:

Летний период: усиление контроля за качеством воды и пищевых продуктов, санитарное состояние рынков и объектов общественного питания, профилактика кишечных инфекций, организация работы в режиме, снижающем риск перегрева населения.

Зимний период: профилактика ОРВИ и гриппа, обеспечение адекватного отопления и вентиляции помещений, предупреждение скученности в закрытых пространствах.

Традиционный уклад жизни с большими семьями, совместным проживанием нескольких поколений, частыми семейными мероприятиями создает особенности распространения инфекций:

- Быстрое распространение респираторных инфекций внутри семей
- Необходимость адаптации противоэпидемических рекомендаций с учетом культурных традиций
- Важность работы с религиозными лидерами и старейшинами махалли для продвижения профилактических программ



Миграция и трудовая мобильность

Интенсивная трудовая миграция населения требует:

- Организации вакцинации мигрантов перед выездом за рубеж
- Медицинского осмотра при возвращении
- Санитарно-карантинного контроля на границах
- Информирования мигрантов о рисках инфекционных заболеваний в странах пребывания⁵

Внедрение электронного учета и систем на базе ИИ привело к измеримым результатам:

Сокращение времени реагирования: среднее время от выявления случая инфекционного заболевания до начала эпидемиологического расследования сократилось с 36 часов до 4 часов.

Полнота регистрации: доля лабораторно подтвержденных случаев, внесенных в электронную систему, увеличилась с 67% до 94%.

Точность прогнозирования: точность прогноза начала эпидемического подъема заболеваемости гриппом за 3 недели составляет 85%, что позволяет заблаговременно усилить профилактические мероприятия.

Снижение вспышечной заболеваемости: количество зарегистрированных вспышек ОРВИ в организованных коллективах снизилось на 23% за период 2020-2024 гг.

Пандемия COVID-19 стала катализатором ускоренного внедрения цифровых технологий:

⁵ Narzullayev A.U., Yuldasheva D.S. Vaccination coverage and barriers to immunization in Uzbekistan // Vaccine. 2023. Vol. 41(15). P. 2456-2463.



- Создана электронная система мониторинга заболеваемости COVID-19 с ежедневным обновлением данных
- Развернуто мобильное приложение для отслеживания контактов
- Организована телемедицинская консультация пациентов с легкими формами заболевания
- Внедрена система электронных сертификатов вакцинации
- Созданы дашборды для визуализации эпидемической ситуации в режиме реального времени

Полученный опыт активно используется для совершенствования системы надзора за другими инфекциями.

Несмотря на достигнутые успехи, существуют проблемы, требующие решения:

Цифровое неравенство: в отдаленных сельских районах сохраняются проблемы с доступом к интернету и цифровым технологиям, что затрудняет внедрение электронных систем.

Подготовка кадров: недостаток специалистов, владеющих навыками работы с электронными системами и анализом больших данных. Требуется систематическое обучение эпидемиологов основам биоинформатики и работы с ИИ.

Интеграция систем: различные информационные системы в здравоохранении недостаточно интегрированы между собой, что создает «информационные силосы» и затрудняет обмен данными.

Качество данных: сохраняются проблемы с полнотой и достоверностью вводимой информации, особенно на первичном уровне здравоохранения.



Охват вакцинацией: недостаточный охват населения иммунизацией против некоторых инфекций вследствие антивакцинальных настроений части населения.

Расширение возможностей ИИ: разработка систем прогнозирования для более широкого спектра инфекций, включая кишечные инфекции, вирусные гепатиты, детские инфекции.

Персонализированная медицина: использование ИИ для оценки индивидуальных рисков заражения и выработки персонализированных рекомендаций по профилактике с учетом возраста, состояния здоровья, образа жизни.

Геномный надзор: расширение возможностей секвенирования для мониторинга эволюции вирусов, выявления новых вариантов, изучения путей распространения на основе филогенетического анализа.

Интеграция с глобальными системами: включение национальной системы эпидемиологического надзора в международные сети (GOARN, EWRS, FluNet) для обмена информацией о трансграничных угрозах здоровью.

Развитие геномного секвенирования: создание национальной сети лабораторий полногеномного секвенирования патогенов для выявления новых вариантов вирусов и изучения молекулярной эпидемиологии.

Предиктивное моделирование: разработка комплексных моделей распространения инфекций с учетом социальных сетей, транспортных потоков, климатических факторов для оценки эффективности различных сценариев противоэпидемических вмешательств.



Блокчейн для управления данными вакцинации: внедрение технологии распределенных реестров для создания защищенной и прозрачной системы учета вакцинации, предотвращающей подделку сертификатов.

Заключение

Современная система профилактики легко распространяемых вирусных заболеваний в Узбекистане находится на этапе трансформации от преимущественно традиционных методов к интегрированной модели, сочетающей проверенные эпидемиологические подходы с инновационными цифровыми технологиями. Внедрение электронного учета инфекционных заболеваний и применение искусственного интеллекта для анализа эпидемиологических данных существенно повышает оперативность реагирования на эпидемические угрозы, улучшает качество эпидемиологического надзора и позволяет перейти от реактивной модели к предиктивной эпидемиологии.

Опыт пандемии COVID-19 продемонстрировал важность инвестиций в цифровизацию здравоохранения и готовность системы к быстрой адаптации в условиях чрезвычайных ситуаций. Созданная инфраструктура электронного учета и системы на базе искусственного интеллекта представляют собой долгосрочный актив, который будет способствовать укреплению эпидемиологического благополучия в последующие десятилетия.

Вместе с тем, успешность противоэпидемических мероприятий определяется не только технологическими решениями, но и комплексным подходом, включающим специфическую и неспецифическую профилактику,



санитарно-гигиенические мероприятия, санитарное просвещение населения, межведомственное взаимодействие и международное сотрудничество. Особую важность приобретает повышение уровня вакцинального охвата населения, что требует системной работы по преодолению антивакцинальных настроений и повышению доверия к иммунопрофилактике.

Дальнейшее развитие системы эпидемиологического надзора в Узбекистане должно идти по пути углубления интеграции информационных систем, расширения применения искусственного интеллекта и машинного обучения, укрепления лабораторной службы с внедрением современных молекулярно-генетических методов диагностики, подготовки квалифицированных кадров, владеющих навыками работы с цифровыми технологиями и анализом больших данных.

Учет климато-географических, социально-культурных и экономических особенностей Узбекистана при планировании и реализации профилактических программ обеспечивает их максимальную эффективность и приемлемость для населения. Вовлечение местных сообществ, религиозных лидеров, институтов махалли в работу по санитарному просвещению и продвижению здорового образа жизни способствует более широкому охвату населения профилактическими мероприятиями.

Интеграция национальной системы эпидемиологического надзора в глобальные сети мониторинга инфекционных заболеваний позволяет Узбекистану не только получать информацию о международных эпидемических угрозах, но и вносить вклад в глобальные усилия по



контролю над трансграничными инфекциями. Это особенно важно с учетом географического положения страны и интенсивных миграционных потоков.

Перспективы дальнейшего снижения бремени вирусных инфекций в Узбекистане связаны с последовательной реализацией комплексной стратегии, сочетающей традиционные эпидемиологические подходы с инновационными технологиями, адекватным финансированием системы здравоохранения, межсекторальным взаимодействием и активным участием населения в профилактических программах.

Рекомендации:

На основании проведенного анализа могут быть сформулированы следующие рекомендации для совершенствования системы профилактики вирусных инфекций в Узбекистане:

Для органов управления здравоохранением:

1. Продолжить модернизацию Единой интегрированной информационной системы здравоохранения с расширением функционала модуля эпидемиологического надзора.
2. Обеспечить устойчивое финансирование программ цифровизации эпидемиологического надзора и развития систем на базе искусственного интеллекта.
3. Разработать национальную стратегию применения искусственного интеллекта в эпидемиологии с определением приоритетных направлений и этапов внедрения.



4. Создать Национальный центр геномного секвенирования патогенов с современным оборудованием и квалифицированным персоналом.

5. Усилить работу по повышению охвата населения профилактическими прививками, особенно в отдаленных сельских районах.

6. Организовать систематический мониторинг эффективности внедряемых цифровых технологий с оценкой экономической целесообразности и влияния на показатели здоровья населения.

Для учреждений санитарно-эпидемиологического профиля:

1. Обеспечить полноту и своевременность ввода данных в электронные системы учета инфекционных заболеваний.

2. Развивать компетенции специалистов в области анализа больших данных, работы с геоинформационными системами, интерпретации результатов прогностических моделей.

3. Активизировать использование возможностей систем на базе ИИ для выявления ранних сигналов эпидемических осложнений и планирования противоэпидемических ресурсов.

4. Проводить регулярные учения и тренинги по реагированию на вспышки инфекционных заболеваний с использованием электронных систем координации.

5. Усилить межрегиональное взаимодействие для обмена опытом внедрения инновационных технологий эпидемиологического надзора.

Для лечебно-профилактических учреждений:



1. Обеспечить активное выявление больных инфекционными заболеваниями на этапе первичной медико-санитарной помощи.
2. Использовать мобильные приложения для оперативной регистрации случаев инфекционных заболеваний.
3. Проводить разъяснительную работу среди пациентов о важности вакцинации и соблюдения противоэпидемического режима.
4. Внедрять телемедицинские технологии для консультирования пациентов с легкими формами инфекционных заболеваний и снижения риска распространения инфекций в медицинских учреждениях.

Для научно-исследовательских учреждений:

1. Проводить прикладные исследования по разработке и совершенствованию алгоритмов искусственного интеллекта для решения задач эпидемиологии.
2. Изучать молекулярную эпидемиологию циркулирующих на территории Узбекистана вирусных патогенов с использованием методов геномного секвенирования.
3. Оценивать эффективность профилактических и противоэпидемических мероприятий с использованием современных методов фармакоэкономического и математического моделирования.
4. Развивать международное сотрудничество с ведущими научными центрами в области эпидемиологии и биоинформатики.

Для образовательных учреждений:



1. Включить в программы подготовки врачей-эпидемиологов разделы по цифровым технологиям в эпидемиологии, анализу больших данных, основам искусственного интеллекта.
2. Организовать курсы повышения квалификации для практикующих специалистов по работе с электронными системами эпидемиологического надзора.
3. Развивать студенческую науку в области цифровой эпидемиологии с привлечением студентов к участию в научных проектах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ergashev N.K., Tursunov I.A. Electronic health records implementation in primary care settings of Uzbekistan: challenges and solutions // BMC Health Services Research. 2022. Vol. 22. P. 445.
2. WHO Regional Office for Europe. Strengthening health emergency preparedness and response in Central Asia. Copenhagen, 2023.
3. Алимова Д.Р., Рахимов Б.Т. Оценка эффективности вакцинопрофилактики гриппа среди населения Узбекистана // Инфекционные болезни. 2023. Т. 21. № 3. С. 112-119.
4. Шарипов Н.М., Камилова Р.А. Применение геоинформационных систем в эпидемиологическом надзоре за инфекционными заболеваниями // Профилактическая медицина. 2024. Т. 27. № 2. С. 45-52.
5. Narzullayev A.U., Yuldasheva D.S. Vaccination coverage and barriers to immunization in Uzbekistan // Vaccine. 2023. Vol. 41(15). P. 2456-2463.