

ЭРГЕШОВ М.Б.,

к.м.н., Министерство здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана,
г. Ашхабад, Туркменистан, e-mail: ergeshow005@gmail.com

ВЛАДИМИРСКИЙ А.В.,

д.м.н., ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова», г. Москва, Россия, e-mail: a.vladimirsky@npcmr.ru

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА: АКЦЕНТ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

DOI: 10.25881/18110193_2023_1_40

Аннотация.

Принципиальное повышение эффективности мер, направленных на преодоление проблемы хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), может быть достигнуто только путем цифровой трансформации здравоохранения. Разработана Интегративная цифровая стратегия борьбы с ХНИЗ, которая не только решает задачи развития системы здравоохранения, но и стимулирует развитие национальной экономики в сфере высоких технологий в полном соответствии с «Ашхабадской декларацией по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями». Ключевая идея данного документа состоит в том, что профилактика и борьба с ХНИЗ может послужить своеобразной платформой для инвестирования в научные исследования и разработки в интересах осуществления инноваций в области здравоохранения как средства для генерирования знаний и укрепления благосостояния, а также для повышения эффективности систем здравоохранения. Интегративная стратегия направлена на усиление взаимодействия между государственными органами, общественными объединениями, гражданским обществом и частным сектором для содействия сотрудничеству на всех уровнях в целях активизации усилий по профилактике неинфекционных заболеваний, которое является направлением государственной политики Туркменистана.

Ключевые слова: цифровая трансформация; хронические неинфекционные заболевания; организация здравоохранения; цифровая зрелость; телемедицина

Для цитирования: Эргешов М.Б., Владимирский А.В. Разработка стратегии цифровой трансформации здравоохранения Туркменистана: акцент на преодоление хронических неинфекционных заболеваний. Врач и информационные технологии. 2023; 1: 40-49. doi: 10.25881/18110193_2023_1_40.

ERGESHOV M.B.,

PhD, Ministry of Health and Medical Industry of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan,
e-mail: ergeshov005@gmail.com

VLADZYMYRSKY A.V.,

DSc, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies
of the Moscow Health Care Department, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Moscow, Russia, e-mail: a.vladzimirsky@npcmr.ru

DEVELOPING A STRATEGY FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF TURKMENISTAN HEALTHCARE: FOCUS ON OVERCOMING CHRONIC NONCOMMUNICABLE DISEASES

DOI: 10.25881/18110193_2023_1_40

Abstract.

A fundamental increase in the effectiveness of measures aimed at overcoming the problem of chronic noncommunicable diseases (CNCDs) can only be achieved through the digital transformation of healthcare. An Integrative Digital Strategy to Combat NCDs has been developed, which not only solves the problems of developing the healthcare system, but also stimulates the development of the national economy in the field of high technologies in full accordance with the Ashgabat Declaration on the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. The key message of this paper is that prevention and control of NCDs can provide a platform for investment in research and development for health innovation as a means to generate knowledge and wealth, and to improve the performance of health systems. The integrative strategy aims at strengthening interaction between government agencies, public associations, civil society and the private sector to promote cooperation at all levels in order to intensify efforts to prevent non-communicable diseases, which is the direction of the state policy of Turkmenistan.

Keywords: digital transformation; chronic non-communicable diseases; healthcare organization; digital maturity; telemedicine.

For citation: Ergeshov M.B., Vladzymyrskyy A.V. Developing a strategy for the digital transformation of Turkmenistan healthcare: focus on overcoming chronic noncommunicable diseases. Medical doctor and information technology. 2023; 1: 40-49. doi: 10.25881/18110193_2023_1_40.

Проблемы профилактики и лечения хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) требуют научного поиска решений, позволяющих коренным образом повлиять на эффективность работы всей системы здравоохранения. Безусловно, основным инструментом такого влияния в настоящих условиях является цифровая трансформация [1–5]. Под ней подразумевают фундаментальное изменение подходов к организации медицинской помощи, аналитике, коммуникациям и управлению в здравоохранении; такое изменение реализуется на основе комплексного системного внедрения информационных технологий [6–9].

Развитие, внедрение и применение современных информационных технологий в Туркменистане носит системный характер. С 2010 г. реализуется проект системы электронного документооборота. За первые 3 года 35 медицинских организаций г. Ашгабад оснащены оптоволоконной связью и необходимыми сетевым оборудованием, развернуты внутренние компьютерные сети, подключены 1500 автоматизированных рабочих мест. Разработано и введено в эксплуатацию программное обеспечение «E-Saglyk» (HBÝS), отличающееся прогрессивным веб-интерфейсом. На данной инфраструктуре 300 000 жителям столицы выданы электронные медицинские карты. На втором этапе проекта проложена линия оптоволоконной связи протяженностью около 260 километров между 165 медицинскими организациями пяти административно-территориальных единиц страны (велятов), система «E-Saglyk» развернута на более чем 3000 автоматизированных рабочих местах. На основе этой инфраструктуры созданы электронные медицинские карты для 1 миллиона человек. Проведено системное обучение медицинского персонала. В Туркменистане ведется системная работа по преодолению ХНИЗ. Возрос удельный вес населения без соответствующих факторов риска, имеется тенденция оздоровления женского населения. Однако в последние годы отмечается негативное влияние пандемии COVID-19 в виде возобновившегося роста заболеваемости артериальной гипертензией, сахарным диабетом, хронической обструктивной болезнью легких, распространенности ожирения и избыточного веса. Достигнут высокий уровень качества профилактической и лечебно-диагностической

работы в аспекте ХНИЗ, однако его поддержание требует высоких затрат. Оптимизация расходов ресурсов требует целевого планирования и осуществления мероприятий, а также трансформации производственных процессов в системе здравоохранения на основе цифровых технологий.

Цель исследования: научно обосновать концепцию цифровой трансформации системы здравоохранения Туркменистана, учитывающую стратегическую значимость проблемы преодоления хронических неинфекционных заболеваний.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выполнено аналитическое исследование. В качестве источника данных использованы: корпус нормативно-правовых актов, действующие методологические документы (в том числе, «Стратегия развития цифровой системы здравоохранения в Туркменистане на 2019–2025 гг.», «Туркменская модель профилактики и контроля неинфекционных заболеваний»), совокупность литературных источников [10–15], собственный практический опыт. Использованы аналитические методы исследования (анализ, синтез, дедукция, индукция).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для научного обоснования предложений по цифровой трансформации здравоохранения в контексте борьбы с ХНИЗ нами использован мультидисциплинарный подход. С использованием аналитических методов научного познания систематизированы ключевые медицинские и технологические аспекты цифровизации медицинской помощи лицам, страдающим хроническими неинфекционными заболеваниями:

А. Медицинские аспекты:

1. Образ жизни, профилактика и реабилитация.
2. Лечение ХНИЗ.
3. Сопровождение лиц пожилого и старческого возраста и старческая астения.

Б. Технологические аспекты:

1. Персонализированные сенсорные технологии.
2. Управление данными.
3. Аналитика данных: интеграция интеллектуальных систем и моделирование.

Интегративная цифровая стратегия.

С точки зрения прогресса медицинской науки и социальной сферы Туркменистана представляется необходимым не просто повторять отдельные технологические решения, но предложить общую инновационную стратегию. Мы предлагаем подход, суть которого состоит в интеграции технологий и методологий, перечисленных выше, в единую систему непрерывного контроля состояния здоровья групп риска и лиц, страдающих ХНИЗ. В рамках интегративной стратегии должны поддерживаться (например, в форме научных грантов, инвестиций в стартапы), создаваться и максимально быстро внедряться (в том числе, на фоне смягчения законодательных норм) цифровые решения для оказания непрерывных, контролируемых и персонализированных медицинских, информационных и медико-образовательных услуг вне зависимости от местонахождения данного гражданина.

Такие цифровые решения должны включать (минимальная конфигурация компонентов):

- необременительные незаметные сенсоры (носимые, портативные или имплантируемые устройства и/или датчики, встроенные в окружающую среду), которые осуществляют сбор, мониторинг и передачу разнообразных параметров о состоянии здоровья пациента: психологические и поведенческие параметры, состояние витальных функций, биохимические маркеры, активность, социо-эмоциональное состояние, данные по окружающей среде и т.д.;
- интеграцию внешних информационных систем, включая профессиональные (электронная медицинская карта, медицинские информационные системы, регистры, эпидемиологические, социальные информационные системы) и непрофессиональные (социальные сети);
- централизованные информационные системы для непрерывной обработки потоков поступающих данных с применением технологий искусственного интеллекта, создания «цифрового двойника» пациента, построения персонализированных предиктивных моделей, генерации рекомендаций, сообщений (в том числе, экстренных) и помощь в поддержке принятия решений как для пациентов,

так и для специалистов медицинского и/или социального профиля;

- коммуникационные инструменты обратной связи от врачей или самих устройств/информационных систем по результатам обработки потока данных;
- инструменты бесшовного обмена данными между медицинскими организациями всех уровней и территорий.

Схема реализации Интегративной цифровой стратегии борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями представлена на рис. 1.

ОБСУЖДЕНИЕ

Предложенная Интегративная стратегия базируется на совокупности медицинских и технологических аспектов.

А. Медицинские аспекты.

Значимость выделенных медицинских аспектов подтверждается литературными данными [2, 5, 8, 16–18].

1. Образ жизни, профилактика и реабилитация. В связи с тем, что повседневные привычки признаны ключевым фактором формирования здорового образа жизни, необходимо сосредоточиться на цифровых информационных проектах по здоровому питанию, предотвращению повышения массы тела и развития ожирения, гигиене сна, поддержки необходимого уровня физической активности [7, 16, 18]. Технологически для этого должны использоваться мобильные приложения, поддерживающие стратегии мотивации ведения здорового образа жизни на основе прогностических моделей поведения пациентов, включая игрофикацию и иные средства вовлечения. Для медицинской реабилитации целесообразно применять сенсорные системы, носимые устройства и интерактивные мультимедийные решения для выполнения программ восстановительных процедур и упражнений [11, 12].
2. Лечение ХНИЗ. В силу того, что лечение ХНИЗ является приоритетным направлением медицинской помощи, а также поскольку они являются основной причиной госпитализаций, технологии цифрового здравоохранения должны фокусироваться на следующих решениях [7, 9, 15]:

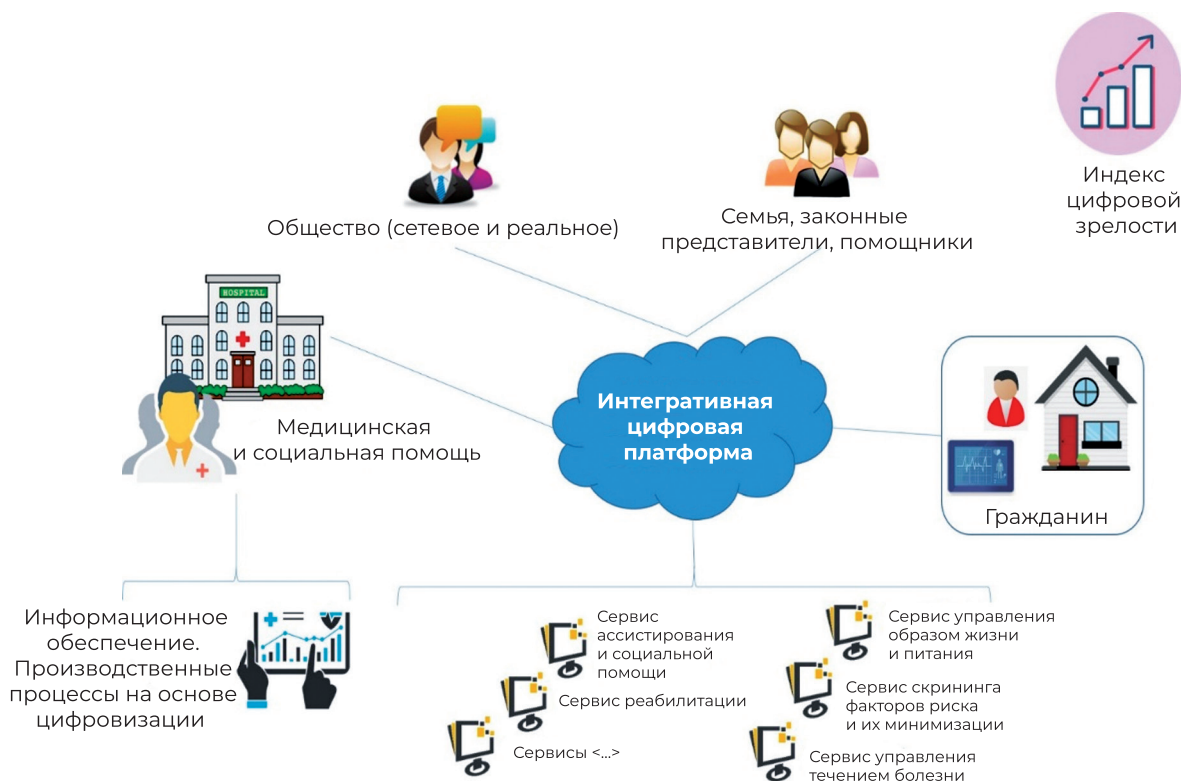


Рисунок 1 — Схема реализации Интегративной цифровой стратегии борьбы с ХНИЗ.

- комплексы дистанционного мониторинга, включающие медицинские изделия, программное обеспечение, средства коммуникаций и поддержки мотивации пациента, также для ряда состояний целесообразно применение носимых устройств (например, для непрерывного мониторинга двигательных расстройств при болезни Паркинсона);
 - инструменты информирования и вовлечения (мобильные приложения, адаптированные СМС-рассылки/рассылки через интернет-мессенджеры) с фокусом на поддержку у пациентов своевременного принятия решений, обучение навыкам самоконтроля и следования режиму лечения.
3. Сопровождение лиц пожилого и старческого возраста и старческая астения. Данная категория медицинского оборудования призвана помочь возрастным пациентам жить независимо и повысить качество жизни. Технологии

включают: мониторинг активности и жизненных показателей (включая контроль падений, дыхательной активности, периодов без движений и т.д.); интерактивное мультимедийное выполнение физических упражнений и обучение когнитивным навыкам; самооценку самочувствия; услуги для налаживания быта (например, цифровые ассистенты для дистанционных покупок товаров и услуг) и социальной поддержки. В данном случае требуется формирование целой экосистемы умного дома, что представляет собой достаточно сложную технологическую задачу [7, 10, 12, 15].

Б. Технологические аспекты.

Достигнутый уровень цифровизации национальной системы здравоохранения Туркменистана является важнейшей основой, базисом для качественной профилактики и лечения ХНИЗ. Вместе с тем, дальнейшее развитие связано с внедрением новых технологий [1, 5, 6, 15].

1. Персонализированные сенсорные технологии. В экосистемах для медицины и здоровьясбережения доступны множество различных датчиков и сенсорных систем, способных фиксировать различные показатели и сигналы, начиная от физической активности и пульса и заканчивая биохимическими показателями биологических жидкостей. В то же время системы, комбинирующие данные, приходящие сразу из нескольких каналов, способны на более сложные оценки. В наши дни миниатюризация, энергоэффективность, комфорт в использовании и совместимость лежат в основе дизайна подобных устройств. Несмотря на то, что сегодня потребителю доступны множество сенсоров, предназначенных для оздоровления и базовой оценки качества жизни, способных подключаться к мобильным телефонам, новейшие исследования сосредоточены на многопоточных носимых системах, предназначенных для детальной оценки течения хронических заболеваний в домашних условиях, с максимальным комфортом для пациента.

Сенсорные системы, разработанные и протестированные для дистанционного мониторинга медицинских показателей, обладают различными свойствами в отношении [9, 11, 12, 15]:

- Удобства применения и ношения, начиная от «умных» аксессуаров и заканчивая датчиками, устанавливаемыми в предметы обихода и детали жилого помещения (например, «умные» часы для измерения дневной активности и пульса, кроватные сенсоры).
- Инвазивности: от полностью бесконтактных до требующих получения капиллярной крови или введения в полости тела (например, капиллярный измеритель уровня глюкозы, анализ мочи на тест-полосках, тонометр, 1-канальный электрокардиограф).
- Уровня комфорта использования, который, помимо прочего, определяется технологической сложностью, количеством необходимых датчиков и устройств, а также взаимосвязан с уровнем цифровой грамотности конкретного пользователя.
- Типов датчиков и фиксируемых данных (например, условное количество шагов, электрокардиография, температура тела и т.д.).
- Программной обработки данных, то есть сложности и функциональных возможностей

конкретного программного обеспечения (например, подсчет сердечного ритма по данным ЭКГ, генерация предупреждений при отклонении от референсных значений, прогнозирование с предложением действий).

- Уровня интерактивности и объема доступных настроек (например, настраиваемая частота забора крови или измерений артериального давления).
- Типа рабочего канала связи (беспроводная связь, интернет, USB, возможность подключения отсутствует).

2. Управление данными. Персональные медицинские технологии и цифровые сервисы обусловили появление большого объема генерируемых гражданами данных о состоянии здоровья в дополнение к уже имеющимся сведениям. Сюда входят данные о симптомах, витальных показателях, истории болезни, образе жизни и привычках, а также данные из окружающей среды (например, социальных сетей) или иного контекста, записанные или полученные как самими гражданами (пациентами), так и медицинскими и социальными работниками. В настоящее время речь действительно идет о «больших данных» в сфере медицины в смысле их объема и наращивания, разнообразия, сложности управления и анализа, сопутствующих проблем (в том числе, юридических) [1, 6, 8].

Среди новых проблем — качество данных и семантическая когерентность. Полагаем, что концептуально каждый человек должен быть представлен «цифровым двойником» — серией иерархически связанных сущностей, содержащей различные типы данных, включая дискретные однозначные данные, сигналы, аннотации и т.д., потенциально генерируемые различными системами датчиков. Семантические технологии обычно используются для того, чтобы однозначно выразить эти сложные модели, а также для обеспечения возможности валидации и совместного использования данных. «Цифровой двойник» применяется для аналитической обработки и построения различных прогнозных моделей с последующей генерацией предложений по улучшению, экстренных предупреждений и т.д. Совокупный анализ «популяции «цифровых двойников»» позволяет реализовать предиктивную аналитику и управления на основе данных в национальном масштабе.

Переход к «большим данным» в сфере медицины обуславливает полный отказ от традиционных локальных баз данных для структурированных и неструктурированных данных и переход к управлению данными в облачных сервисах. Облачные вычисления отличаются способностью подключать пользователей к удаленно хранимым данным через любое устройство, а также повышенной гибкостью, низкой стоимостью развертывания за счет виртуализации ресурсов. Тем не менее облачное развертывание информационных систем в сфере здравоохранения по-прежнему требует внимания в отношении совместимости, безопасности и конфиденциальности, что, впрочем, не является непреодолимым барьером.

3. Аналитика данных: интеграция интеллектуальных систем и моделирование.

Важным компонентом цифровой экосистемы здравоохранения является аналитика данных, придающая ценность и значение собранным сведениям и позволяющая принимать индивидуальные решения в рамках полного цикла оказания помощи каждому человеку [1, 7, 8, 10]. В частности указанные выше «большие данные» в сфере медицины являются базой для следующих процессов и задач:

- Создание и анализ «цифрового двойника», который может отображать состояние (статус и прогноз) человека (пациента) на нескольких уровнях. Решающими факторами здесь являются:
 - качество данных, особенно если измерения проводятся в неконтролируемой среде, а наличие артефактов и помех может привести к ложной изменчивости;
 - точность математической модели.
- Интуитивно понятная визуализация состояния и прогнозы для визуализации в приложениях для пациентов и специалистов. Использование так называемых технологий убеждения для предоставления информации и сбора обратной связи является на сегодняшний день активной областью исследований (например, в системах мониторинга факторов эмоционального состояния исследуются новые парадигмы для визуализации временных изменений, которые могут изменить взгляд пациента на свое здоровье).

- Прогностические модели и системы поддержки принятия решений, включая модели риска для клинического использования, диагностические инструменты (например, для прогноза сердечной недостаточности или психического здоровья), а также различные инструменты для поддержки процессов профилактики, точнее — скрининга, лечения в амбулаторных и стационарных условиях, медицинской реабилитации.

Несмотря на долгую историю, анализа биоданных и значительные достижения в этой области, использование «больших данных» в сфере медицины является сложной задачей, создающей новые проблемы. Действительно «большие данные» можно собрать в результате единого согласованного и непрерывного процесса. Вместе с тем аналогичные объемы также можно получить из нескольких источников и объединить. Качество исходных данных варьируется, что связано с проблемами точности и своевременности их получения. Когда данные используются для разных целей, сильно различающиеся уровни качества в отдельных базах данных приводят к снижению уровня качества в целом.

Недостаток качественных, структурированных медицинских данных и рекомендаций по лечению сопутствующих заболеваний, которые можно было бы включить в экспертную систему, представляет собой серьезную проблему, требующую оптимизации персонализированного лечения до внедрения конкретных цифровых решений. Кроме того, определение оптимального масштаба (и временных рамок) для ежедневного изучения физиологической динамики с учетом ухудшения состояния, эффекта от лекарств и соблюдения режима лечения представляет собой отдельную проблему для дальнейших медицинских исследований. В частности, чтобы выйти за рамки простых референсных значений (например, средней частоты пульса в течение дня), необходимо изучить новые медицинские данные о том, какие маркеры являются наиболее важными для прогнозирования физиологического статуса и его изменений.

На наш взгляд, в контексте преодоления ХНИЗ особое значение имеют усилия по созданию моделей и медицинских систем поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта, направленных на

ведение сложных случаев, прежде всего ситуаций с сочетанием факторов риска или патологических состояний, то есть с коморбидностью. В таких случаях для диагностических целей необходимо оценить и объединить несколько источников информации, причем не только сугубо медицинской, но и поведенческой, социальной и т.д.

Очевидно, что перечисленные аспекты должны быть упорядочены в единый научно-методологический блок. Однако перед этим должна быть решена еще одна важная задача. Процесс цифровой трансформации сложен и многообразен, его осуществление требует четкого понимания исходного состояния, объективизации изменений, мониторинга достижения поставленных целей. Для этого требуется специальный инструмент, который и был разработан нами.

Научное обоснование предложений по цифровой трансформации здравоохранения в контексте борьбы с ХНИЗ нами проведено путем систематизации указанных выше медицинских и технологических аспектов цифровизации медицинской помощи лицам с ХНИЗ [16–18].

Таким образом, предложенная нами Интегративная цифровая стратегия базируется на актуальных медицинских и технологических аспектах как на национальном, так и на глобальном уровнях. Это утверждение подтверждается представленными и проанализированными выше литературными данными.

Принципиальными отличиями и новизной Интегративной цифровой стратегии являются:

1. Комплексность, то есть применимость на всех этапах ведения гражданина: от ранней профилактики и выявления факторов риска до лечения, контроля и реабилитации при условии развития ХНИЗ.
2. Включение в стратегию параллельного развития информационных систем для использования гражданином и цифровой трансформации системы здравоохранения.
3. Непрерывность мониторинга, не требующего значительного участия самого человека (что положительно сказывается на вовлеченности и приверженности).
4. Использование данных разного типа и происхождения для создания «цифрового двойника», всесторонней оценки рисков и состояния здоровья, формирования действительно

реалистичной предиктивной прогностической модели.

5. Реализация поддержки принятия решений как для пациента, так и для медицинских и/или социальных работников.
6. Акцент на наиболее инновационные решения: технологии искусственного интеллекта и умного дома.
7. Использование универсальной методики мониторинга развития и достижения целевых показателей стратегии — пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости с доказанной надежностью и валидностью.
8. Переход от принципа «цифровая медицина для пациента с целью лечения ХНИЗ» к концепции «цифровая медицина для гражданина с целью профилактики и недопущения ХНИЗ».

Реализация Интегративной цифровой стратегии будет способствовать улучшению качества диагностики, лечения и реабилитации, а также профилактике заболеваний и улучшению качества жизни в контексте борьбы с ХНИЗ.

Таким образом, успешная реализация на период до 2025 г. Стратегии развития цифровой системы здравоохранения в Туркменистане с последующим инновационным и прогрессивным ее развитием основана на цифровой трансформации. Для осуществления цифровой трансформации, как обоснованного контролируемого механизма с корректным целеполаганием, нами научно разработана Интегративная цифровая стратегия борьбы с ХНИЗ. Стратегия основана на комплексе медицинских методологий и технологических решений, отличающихся разной степенью реализации и готовности к практическому применению. Это сделано умышленно, благодаря такому подходу Интегративная стратегия не только отвечает на вызовы и задачи сегодняшнего дня, но и формирует тренды дальнейшего инновационного развития, позволяет сфокусировать внимание индустрии и предпринимателей-стартапов на потенциальных, очень значимых для системы здравоохранения продуктах.

Выводы

Таким образом, разработанная нами Интегративная стратегия не только решает задачи развития системы здравоохранения, но и

стимулирует развитие национальной экономики в сфере высоких технологий в полном соответствии с «Ашхабадской декларацией по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями». Ключевая идея данного документа состоит в том, что профилактика и борьба с ХНИЗ может послужить своеобразной платформой для инвестирования в научные исследования и разработки в интересах осуществления инноваций в области здравоохранения, как средства для генерирования знаний и укрепления благосостояния, а также для повышения эффективности систем здравоохранения.

Интегративная стратегия направлена на усиление взаимодействия между государственными

органами, общественными объединениями, гражданским обществом и частным сектором для содействия сотрудничеству на всех уровнях в целях активизации усилий по профилактике неинфекционных заболеваний, которое является направлением государственной политики в соответствии с Законом Туркменистана «О профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование исследования. Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владзимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. — 2021. — Т.2. — №2. — С.5-12. [Pugachev PS, Gusev AV, Kobjakova OS, Kadyrov FN, Gavrillov DV, Novickij Rje, Vladzymyrskyy AV. Global trends in the digital transformation of the healthcare industry. Nacional'noe zdravoohranenie. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)]
2. Ладик Е.А., Шипилов И.В., Воронин В.Н. Хронические неинфекционные заболевания и факторы их развития // Вопросы диетологии. — 2019. — Т.9. — №4. — С.24-36. [Ladik EA, Shipilov IV, Voronin VN. Chronic noninfectious diseases and risk factors of their development. Voprosy dietologii. 2019; 4(9): 24-36. (In Russ.)]
3. Alebrahim-Dehkordi E, Deravi N, Reyhanian A, Saberianpour S, Mokhtari M, Hasanpour-Dehkordi A. Chronic non-communicable diseases in the epidemic (COVID-19): Investigation of risk factors, control and care. Przegl Epidemiol. 2020; 74(3): 449-456. doi: 10.32394/pe.74.38.
4. Palmer K, Monaco A, Kivipelto M, Onder G, Maggi S, Michel JP, Prieto R, Sykara G, Donde S. The potential long-term impact of the COVID-19 outbreak on patients with non-communicable diseases in Europe: consequences for healthy ageing. Aging Clin Exp Res. 2020; 32(7): 1189-1194. doi: 10.1007/s40520-020-01601-4.
5. Southerland JH, Webster-Cyriaque J, Bednarsh H, Mouton CP. Interprofessional Collaborative Practice Models in Chronic Disease Management. Dent Clin North Am. 2016; 60(4): 789-809. doi: 10.1016/j.cden.2016.05.001.
6. Орлов Г.М., Левин М.Б. Методологические подходы к разработке эталонных моделей государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации // Информационные ресурсы России. — 2021. — №2(180). — С.20-27. [Orlov GM, Levin MB. Methodological approaches to the reference models development of regional healthcare state information systems in the Russian Federation. Informacionnye resursy Rossii. 2021; 2(180): 20-27. (In Russ.)]
7. Сон Д.А., Турдалиева Б.С., Аимбетова Г.Е. Применение современных информационных технологий для охраны здоровья населения и профилактики хронических неинфекционных заболеваний // Наука о жизни и здоровье. — 2019. — №3. — С.82-87. [Son DA, Turdalieva BS, Aimbetova GE. The use of modern information technology to protect public health and the prevention of chronic noncommunicable diseases. Nauka o zhizni i zdorov'e. 2019; 3: 82-87. (In Russ.)]

8. Cresswell K, Sheikh A, Krasuska M, Heeney C, Franklin BD, Lane W, Mozaffar H, Mason K, Eason S, Hinder S, Potts HWW, Williams R. Reconceptualising the digital maturity of health systems. *Lancet Digit Health*. 2019; 1(5): e200-e201. doi: 10.1016/S2589-7500(19)30083-4.
9. Hoffer-Hawlik MA, Moran AE, Burka D, Kaur P, Cai J, Frieden TR, Gupta R. Leveraging Telemedicine for Chronic Disease Management in Low- and Middle-Income Countries During Covid-19. *Glob Heart*. 2020; 15(1): 63. doi: 10.5334/gh.852.
10. Гусев А.В., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Кузнецова Т.Ю., Бойцов С.А. Совершенствование возможностей оценки сердечно-сосудистого риска при помощи методов машинного обучения // Российский кардиологический журнал. — 2021. — Т.26. — №12. — С.171-180. [Gusev AV, Gavrilov DV, Novickij Rje, Kuznecova Tju, Bojcov SA. Improvement of cardiovascular risk assessment using machine learning methods. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal*. 2021; 12(26): 171-180. (In Russ.)].
11. Anderson K, Burford O, Emmerton L. Mobile Health Apps to Facilitate Self-Care: A Qualitative Study of User Experiences. *PLoS One*. 2016; 11(5): e0156164. doi: 10.1371/journal.pone.0156164.
12. Indraratna P, Tardo D, Yu J, Delbaere K, Brodie M, Lovell N, Ooi SY. Mobile Phone Technologies in the Management of Ischemic Heart Disease, Heart Failure, and Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020; 8(7): e16695. doi: 10.2196/16695.
13. Kouroubali A, Papastilianou A, Katehakis DG. Preliminary Assessment of the Interoperability Maturity of Healthcare Digital Services vs Public Services of Other Sectors. *Stud Health Technol Inform*. 2019; 264: 654-658. doi: 10.3233/SHTI190304.
14. Liaw ST, Zhou R, Ansari S, Gao J. A digital health profile & maturity assessment toolkit: cocreation and testing in the Pacific Islands. *J Am Med Inform Assoc*. 2021; 28(3): 494-503. doi: 10.1093/jamia/ocaa255.
15. Stamenova V, Liang K, Yang R, Engel K, van Lieshout F, Lalingo E, Cheung A, Erwood A, Radina M, Greenwald A, Agarwal P, Sidhu A, Bhatia RS, Shaw J, Shafai R, Bhattacharyya O. Technology-Enabled Self-Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease With or Without Asynchronous Remote Monitoring: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2020; 22(7): e18598. doi: 10.2196/18598.
16. NCD Countdown 2030 collaborators. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. *Lancet*. 2018; 392(10152): 1072-1088. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31992-5.
17. Williams J, Allen L, Wickramasinghe K, Mikkelsen B, Roberts N, Townsend N. A systematic review of associations between non-communicable diseases and socioeconomic status within low- and lower-middle-income countries. *J Glob Health*. 2018; 8(2): 020409. doi: 10.7189/jogh.08.020409.
18. Кобякова О.С., Старовойтова Е.А., Толмачев И.В., Бразовский К.С. с соавт. Вклад комбинаций факторов риска в развитие хронических неинфекционных заболеваний // Социальные аспекты здоровья населения. — 2020. — Т.66. — №5. — С.1-17. [Kobjakova OS, Starovojtova EA, Tolmachev IV, Brazovskij KS, et al. Contribution of combined risk factors into development of chronic non-communicable diseases. *Social'nye aspekty zdorov'ja naselenija*. 2020; 5(66): 1-17. (In Russ.)]