

ЭРГЕШОВ М.Б.,

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

ВЛАДИМИРСКИЙ А.В.,

д.м.н., ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», Москва, Россия, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: a.vladimirsky@nrcmr.ru

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНДЕКСА ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ БОРЬБЫ С ХРОНИЧЕСКИМИ НЕИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

DOI: 10.25881/18110193_2022_4_64

Аннотация.

Введение. В контексте преодоления бремени хронических неинфекционных заболеваний особое значение приобретает стратегическое управление отраслью здравоохранения, реализуемое в том числе на основе современных цифровых технологий.

Цель исследования. Разработка инструмента для объективизированной оценки и прогнозирования уровня цифровой зрелости здравоохранения с учетом стратегической важности борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями.

Материал и методы. Проведено аналитическое исследование, включавшее систематизацию международного опыта, анализ и адаптацию принципов мониторинга цифровой зрелости. Валидность и надежность разработанного индекса оценена с привлечением международной экспертной группы.

Результаты и обсуждение. Разработан и валидирован пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения. На его основе впервые проведена оценка состояния, динамики, и осуществлен прогноз развития цифровой трансформации системы здравоохранения Туркменистана. Впервые системно проанализирована зрелость цифровизации системы здравоохранения Туркменистана. Выявлена положительная динамика от статуса «низкий» в 2018 г. к «развивающийся» в 2021 г. Путем прогнозирования определен оптимальный сценарий развития с достижением статусов «зрелый» и «инновационный» к 2026 г.

Выводы. Валидность и надежность пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости системы здравоохранения составили 0,92 [95% ДИ 0,88;0,94] и 0,91 [95% ДИ 0,87;0,94], соответственно.

Ключевые слова: хронические неинфекционные заболевания; организация здравоохранения; профилактика; цифровая зрелость; стратегическое планирование.

Для цитирования: Эргешов М.Б., Владимирский А.В. Научное обоснование индекса цифровой зрелости здравоохранения для обеспечения эффективной борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями в Туркменистане. *Врач и информационные технологии.* 2022; 4: 64-75. 10.25881/18110193_2022_4_64.

ERGESHOV M.B.,

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

VLADZIMYRSKY A.V.,

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

SCIENTIFIC RATIONALE FOR THE HEALTHCARE DIGITAL MATURITY INDEX TO ENSURE EFFECTIVE CONTROL OF CHRONIC NON-COMMUNICABLE DISEASES IN TURKMENISTAN

DOI: 10.25881/18110193_2022_4_64

Abstract.

Background. Strategic management of healthcare which, among all, includes modern digital technologies, has increasing importance in the light of non-communicable diseases burden.

Aim. To develop an tool which evaluates and predicts the digital maturity of healthcare, accounting for the strategic importance of combating chronic non-communicable diseases

Materials and methods. We performed an analytical study, making a systematic review of international experience, analysis and adaptation of the principles of monitoring digital maturity. The validity and reliability of the developed index was assessed, with international experts being on the team.

Results and discussion. A patient-oriented index of the healthcare system digital maturity has been developed and validated. For the first time this index was used to measure the system state and dynamics, and to predict the development of the healthcare digital transformation in Turkmenistan. Systematic analysis of maturity of the healthcare digitalization was also a first in Turkmenistan. Authors found positive dynamics of the system going from "low" status in 2018 to "developing" status in 2021. An optimal development scenario aiming at achieving "mature" and "innovative" statuses by 2026 was established using forecasting.

Conclusion. The validity and reliability of the patient-centered index of the healthcare digital maturity was 0.92 [95% CI 0.88; 0.94] and 0.91 [95% CI 0.87; 0.94], respectively.

Keywords: chronic non-communicable diseases; healthcare organization; prevention; digital maturity; strategic planning.

For citation: Ergeshov M.B., Vladzimirsky A.V. Scientific rationale for the healthcare digital maturity index to ensure effective control of chronic non-communicable diseases in Turkmenistan. Medical doctor and information technology. 2022; 4: 64-75. 10.25881/18110193_2022_4_64.

ВВЕДЕНИЕ

В контексте преодоления бремени хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) особое значение приобретает стратегическое управление отраслью здравоохранения, реализуемое в том числе на основе современных цифровых технологий [1–3].

В Туркменистане принята и реализуется «Стратегия развития цифровой системы здравоохранения в Туркменистане на 2019–2025 гг.». Представляется актуальным проведение периодического мониторинга успешности ее реализации как в целом в стране, так и в отдельных административно-территориальных единицах. Мониторинг оптимально проводить методом бенчмаркинга для составления рейтингов и поддержки принятия управленческих решений с целью непрерывного улучшения. На основе результатов научных исследований стало очевидно, что ХНИЗ представляют собой ключевой вызов национальной системе здравоохранения, наносят колоссальный социально-экономический и демографический ущерб, а потому требуют непрерывных комплексных мер по преодолению. Принимая во внимание мировой опыт, наиболее эффективно такие меры реализуются именно на основе системной цифровизации здравоохранения [4–9]. Следовательно, бенчмаркинг реализации национальной стратегии должен проводиться с учетом показателей, отражающих успешность борьбы с ХНИЗ.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать инструмент для объективизированной оценки и прогнозирования цифровой зрелости здравоохранения с учетом стратегической важности борьбы с ХНИЗ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В научной литературе, а также в материалах Всемирной организации здравоохранения термин «хронические неинфекционные заболевания» не имеет однозначной трактовки с точки зрения конкретного, общепринятого списка нозологий. В рамках нашего исследования в понятие «хронические неинфекционные заболевания» включены следующие классы Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10): болезни, характеризующиеся

повышенным кровяным давлением (I10-I15); хроническая ишемическая болезнь сердца (I20, I24-25); сахарный диабет (E10-14); хроническая обструктивная болезнь легких (J40-J47).

Проведена разработка методики оценки цифровой зрелости здравоохранения, потенциально применимая для бенчмаркинга крупных территорий: от административно-территориальных единиц до государств. Отличительная характеристика методики — пациент-ориентированность и фокус на борьбу с ХНИЗ. Общий ход работы отображен на схеме (Рис. 1).

Оценка валидности разработанного индекса проведена путем математического анализа согласованности экспертных решений. Для этого сформирована международная группа экспертов в сфере цифрового здравоохранения. В группу вошли 11 специалистов в возрасте от 39 до 64 лет с базовым медицинским (55,0%) или инженерным (45,0%) образованием. Стаж работы экспертов в сфере цифровизации здравоохранения колебался в диапазоне от 11 до 24 лет, в среднем составляя 15,3+3,9 года. На момент исследования все приглашенные эксперты занимали различные руководящие должности (в том числе в структурах государственного управления — 36,0%), дополнительно вели преподавательскую работу 45,0%, ученую степень имели 64,0%.

Экспертам было предложено независимо провести оценку степени цифровой зрелости Туркменистана, Российской Федерации и Китайской Народной Республики, руководствуясь официальными государственными документами. Сами по себе оценки зрелости указанных иностранных государств не являются предметом исследования и по требованию экспертов не подлежат публикации. В контексте этой работы нас интересовала лишь согласованность решений экспертов в конкретных ситуациях с авторскими. Для этого на основе открытых данных мы самостоятельно провели аналогичную оценку цифровой зрелости перечисленных выше государств. После чего был использован коэффициент каппа Cohen для попарного измерения согласованности решений между нашим суждением (как базовым) и мнением каждого эксперта. Для результатов рассчитано среднее значение, которое и стало метрикой валидности индекса.



Рисунок 1 — Схема этапов разработки оригинального индекса цифровой зрелости системы здравоохранения.

Надежность разработанного индекса оценена путем вычисления стандартного коэффициента внутренней согласованности альфа Cronbach с использованием массива заполненных на предыдущем этапе анкет ($n = 11$).

Использованы аналитические методы научного исследования, статистические коэффициенты каппа Cohen, альфа Cronbach. Значения коэффициентов указывают силу согласованности: $>0,9$ — высокая; $0,8-0,89$ — хорошая; $0,7-0,79$ — достаточная; $0,6-0,69$ — сомнительная; $0,5-0,59$ — низкая; $\leq 0,5$ — отсутствует (недостаточная).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с ходом исследования, представленного выше, нами разработан «Пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения» (табл. 1), который включает 5 доменов (групп критериев):

1. **Лидерство** — политический и законодательный аспект; наличие стратегии и степень ее реализации, развитие релевантной нормативно-правовой базы.
2. **Персонал** — кадровый аспект; наличие и готовность кадров разных профилей для цифровой трансформации.

3. **Инфраструктура** — технический аспект; развитие базовых телекоммуникаций и аппаратно-программного обеспечения, необходимых для цифровой трансформации как фундаментальный минимум.

4. **Информатизация** — методический аспект; развитие конкретных услуг и способов применения цифровых технологий.

5. **Пациент-ориентированность** — гражданский аспект; наличие и развитие целевых сервисов и возможностей для пациента.

В первом домене — **Лидерство**, анализируются критерии приоритизации цифровизации как национальной стратегии развития здравоохранения; развитости нормативно-правового регулирования по критичным с точки зрения пациент-ориентированности и фокуса на борьбу с ХНИЗ направлениям (здесь необходим не только фактический учёт наличия определенных законодательных актов, но и их качественный анализ, направленность на преодоление ХНИЗ); развитости стандартизации и степени перехода от локальных стандартов к гармонизированным международным, обеспечивающим максимальную интероперабельность и качество процессов и систем. Результатирующим критерием является формирование

управления системой здравоохранения на основе данных (от англ. «data-driven healthcare management»).

В втором домене — Персонал, оценивается уровень развития цифровых знаний и компетенций у врачебного и среднего медицинского

персонала, а также целевая подготовка инженерных кадров и ИТ-специалистов именно для сферы здравоохранения. Сюда же могут быть отнесены и многопрофильные специалисты (например, медицинские физики, врачи-кибернетики).

Таблица 1 — Пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения

Домен (группа критериев)	Критерий	Оценка / Баллы	Примечание, разъяснение
Лидерство	Цифровизация приоритизирована как стратегическое направление развития системы здравоохранения	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3 Продвинутый уровень — 4	Начальный уровень — бессистемная активность. Средний уровень — цифровизация включена в стратегические нормативно-правовые акты в сфере здравоохранения. Высокий уровень — созданы специальные структуры, налажено взаимодействие между министерствами и ведомствами, ведется системная работа. Продвинутый уровень — обеспечены финансовые механизмы, системная реализация комплексов мероприятий
	Законодательство в сфере:		
	защиты персональных данных	Нет — 0 Локальные НПА* — 1 Национальные НПА — 2	* НПА — нормативно-правовые акты
	оборота медицинских изделий	Нет — 0 Локальные НПА — 1 Национальные НПА — 2	
	преемственности, безопасности и качества медицинской помощи	Нет — 0 Локальные НПА — 1 Национальные НПА — 2	
	Стандартизация в сфере цифровизации здравоохранения	Нет — 0 Локальные стандарты — 1 Гармонизированные международные и национальные стандарты — 2	
	Управление, основанное на данных	Нет — 0 Разработаны НПА — 1 Создана инфраструктура — 2 Реализовано в отдельных ситуациях/сферах — 3 Реализовано во всей системе здравоохранения — 4	
Персонал	Компетенции и навыки в сфере цифровизации интегрированы в профессиональное обучение:		
	врачей	Нет — 0 Да, на до- или последипломном уровне — 1 Да, на всех уровнях профессионального образования — 2	
	среднего медицинского персонала	Нет — 0 Да, на до- или последипломном уровне — 1 Да, на всех уровнях профессионального образования — 2	
	Наличие инженерных и технических кадров, специально подготовленных для работы в здравоохранении	Нет — 0 Единичные — 1 Системная подготовка — 2	

Таблица 1 — Пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения (продолжение)

Домен (группа критериев)	Критерий	Оценка / Баллы	Примечание, разъяснение
Инфраструктура	Охват медицинских организаций телекоммуникациями:		
	Амбулаторное звено	0% — 0 0-50% — 1 50-100% — 2	
	Стационарное звено	0% — 0 0-50% — 1 50-100% — 2	
	Наличие централизованных хранилищ медицинских данных	Нет — 0 На уровне АТЕ* — 1 На национальном уровне — 2	* АТЕ — административно-территориальная единица
Информатизация	Развитие национальной информационной системы здравоохранения	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3 Продвинутый уровень — 4	Начальный уровень — принято стратегическое государственное решение, создана и утверждена нормативно-правовая база. Средний уровень — создана основная инфраструктура, подготовлены пользователи. Высокий уровень — реализованы запланированные подсистемы и функции в объеме 50%. Продвинутый уровень — реализованы запланированные подсистемы и функции в объеме 100%.
	Развитие медицинских информационных систем:		
	Функции	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3 Продвинутый уровень — 4	Начальный уровень — реализовано ведение электронной карты пациента, электронного документооборота. Средний уровень — интеграция лабораторных и/или радиологических информационных систем. Высокий уровень — интеграция с национальной информационной системой здравоохранения Продвинутый уровень — интеграция систем поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта
	Охват		
	Амбулаторное звено	0% — 0 0-50% — 1 50-100% — 2	
	Стационарное звено	0% — 0 0-50% — 1 50-100% — 2	
	Наличие электронных регистров:		
	пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями (по классам заболеваний)	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	пациентов с инфекционными и социально-значимыми заболеваниями	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	пациентов с онкологическими заболеваниями	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	вакцинации	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	Применимость телемедицинских технологий для взаимодействия медицинских работников	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3	Начальный уровень — принято стратегическое государственное решение, создана и утверждена нормативно-правовая база. Средний уровень — создана основная инфраструктура, подготовлены пользователи, оказываются отдельные услуги. Высокий уровень — услуги оказываются на постоянной основе.

Таблица 1 — Пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения (продолжение)

Домен (группа критериев)	Критерий	Оценка / Баллы	Примечание, разъяснение
Информатизация	Применимость телемедицинских консультаций для взаимодействия медицинских работников и пациентов	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3	См. выше
	Применимость телемедицинского мониторинга пациентов	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3	См. выше
	Развитие систем централизованного учета распределения и использования лекарственных средств и иных ресурсов	Отсутствует — 0 Начальный уровень — 1 Средний уровень — 2 Высокий уровень — 3 Продвинутый уровень — 4	Начальный уровень — принято стратегическое государственное решение, создана и утверждена нормативно-правовая база. Средний уровень — создана основная инфраструктура, подготовлены пользователи. Высокий уровень — реализованы запланированные подсистемы и функции в объеме 50%. Продвинутый уровень — реализованы запланированные подсистемы и функции в объеме 100%.
Пациент-ориентированность	Наличие порталов здравоохранения для пациентов	Нет — 0 На уровне медицинских организаций — 1 На уровне АТЕ — 2 На национальном уровне — 3	
	Дистанционная запись к врачу	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	Цифровая система диспетчизации скорой медицинской помощи	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	Дистанционный доступ к электронной медицинской карте	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	Оказание электронных информационных услуг, связанных с профилактикой, регулярными профилактическими осмотрами, диспансеризацией	Нет — 0 На уровне АТЕ — 1 На национальном уровне — 2	
	Электронная рецептура	Нет — 0 На уровне медицинских организаций — 1 На уровне АТЕ — 2 На национальном уровне — 3	

В третьем домене — Инфраструктура, оцениваются только два критерия, но на наш взгляд они критичны именно для оценки цифровой зрелости. Это утверждение требует пояснения. Детальная характеристика оснащенности не является задачей индекса. По нашему мнению, суть цифровой зрелости состоит именно в готовности к трансформациям и непрерывному улучшению. В контексте инфраструктуры критичны телекоммуникации (то есть наличие единой телекоммуникационной сети всех медицинских организаций) и централизованный архив медицинских данных (на их

основе и возможна цифровая трансформация, внедрение принципиально новых процессов и даже форм организации медицинской помощи).

В четвертом домене — Информатизация, собраны критерии, отражающие внедрение в практику конкретных инструментов и методологий: медицинских информационных систем, объединенных в единую национальную систему; телемедицины и электронных регистров (по классам заболеваний, относимых к ХНИЗ); систем централизованного учета и управления материальными ресурсами.

Таблица 2 — Внутрэкспертная согласованность оценок по доменам пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости системы здравоохранения

Домен	Коэффициент согласованности	95% доверительный интервал
Лидерство	0,99	0,97;1,00
Персонал	0,97	0,95;1,00
Инфраструктура	0,84	0,81;0,88
Информатизация	0,93	0,89;0,98
Пациент-ориентированность	0,89	0,86;0,91
Индекс полностью	0,92	0,88;0,94

Пятый домен — Пациент-ориентированность, объединяет критерии, характеризующие развитость цифровых услуг в сфере здравоохранения для пациента (гражданина). Причем сюда включены как информационные, так и логистические, медицинские и профилактические услуги. Последние особенно актуальны в контексте преодоления проблемы ХНИЗ.

Относительно проблемы преодоления ХНИЗ высокоспецифичными критериями являются: качественный анализ сути нормативно-правовой базы; наличие регистров по классам заболеваний, применимость телемедицинского мониторинга пациентов; развитие систем централизованного учета распределения и использования лекарственных средств и иных ресурсов в сочетании с электронной рецептурой (критично важно для обеспечения доступности, преемственности медицинской помощи пациентам с ХНИЗ, обеспечения высокого уровня их социализации и качества жизни); оказание специфических электронных информационных услуг, связанных с профилактикой, регулярными профилактическими осмотрами, диспансеризацией.

На основе балльной оценки устанавливается степень зрелости системы здравоохранения по 4 категориям:

1. Низкая — до 40 баллов.
2. Развивающаяся — 41-60 баллов.
3. Зрелая — 60-70 баллов.
4. Инновационная — выше 75 баллов.

Нами проведена оценка валидности и надежности индекса. Результаты оценки внутрэкспертной согласованности, как меры валидности, представлены в таблице 2.

Полученные данные свидетельствуют о высокой согласованности мнений экспертов. Фактически это означает, что в большинстве случаев

эксперты указывали одинаковые оценки по одним и тем же критериям. Наиболее высокий уровень согласованности отмечен для доменов «Лидерство» и «Персонал» (каппа Cohen 0,99 [95% ДИ 0,97;1,00] и 0,97 [95% ДИ 0,95;1,00], соответственно). Наименьший уровень — для домена «Инфраструктура» (каппа Cohen 0,84 [95% ДИ 0,81;0,88]); это мы связываем с некоторой гетерогенностью исходных данных, представленных для оценки экспертами, а также внутренними противоречиями в методиках оценки (формирования решений).

Общий коэффициент для индекса составил 0,92 [95% ДИ 0,88;0,94], что свидетельствует о высокой согласованности решений и, соответственно, высокой надежности разработанного нами индекса.

Нами получено значение коэффициента альфа Cronbach 0,91 [95% ДИ 0,87;0,94], которое свидетельствует о высокой надежности предложенного нами индекса.

Таким образом, для пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости системы здравоохранения доказаны высокая валидность (каппа Cohen 0,92 [95% ДИ 0,88;0,94]) и надежность (альфа Cronbach 0,91 [95% ДИ 0,87;0,94]), что позволило использовать индекс в нашей дальнейшей научной работе, а также рекомендовать его для широкого применения.

С учетом доказанной надежности и валидности индекса нами проведена оценка цифровой зрелости системы здравоохранения Туркменистана по разработанной методике. Результаты представлены далее.

На момент проведения диссертационного исследования степень цифровой зрелости системы здравоохранения Туркменистана нами оценена в 47 баллов, то есть как развивающаяся. Однако

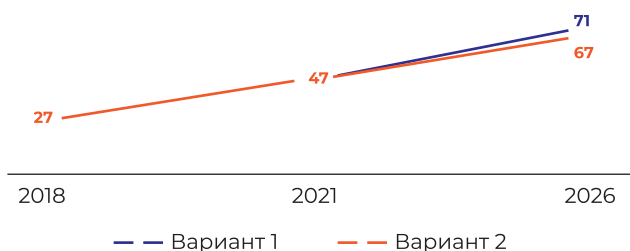


Рисунок 2 — Динамика пациент-ориентированного индекса цифровой зрелости системы здравоохранения Туркменистана (с прогнозом развития до 2026 г.).

констатация одного значения неинформативна, поэтому мы провели ретроспективную оценку по состоянию на 2018 г., то есть до принятия документа «Стратегия развития национальной информационной системы здравоохранения в Туркменистане на 2019–2025 годы». Также выполнили прогнозную оценку индекса к 2026 году, исходя из предиктивного выполнения запланированных в Стратегии мероприятий в объеме 80% и 90%. Соответственно, получена динамика индекса цифровой зрелости, представленная на диаграмме (Рис. 2).

Таким образом, до принятия крайне важного политического решения и формирования Стратегии развития национальной информационной системы цифровую зрелость системы здравоохранения Туркменистана можно было оценить как низкую (27 баллов). В настоящее время благодаря комплексным усилиям и началу реализации Стратегии степень зрелости кардинальным образом улучшилась и может быть охарактеризована как развивающаяся (47 баллов). Дальнейший прогноз формируется по двум сценариям — оптимистичному и умеренному. В первом случае мероприятия по развитию национальной информационной системы здравоохранения будут выполнены в объеме 90% и более, во втором — в объеме около 80%. Соответственно, динамика индекса цифровой зрелости составит 71 или 67 баллов. В любом случае будет достигнут следующий уровень — система здравоохранения Туркменистана, с точки зрения цифровой трансформации, станет зрелой. В случае развития событий по умеренному сценарию потребуется тщательный анализ ситуации и выработка мероприятий по улучшению. При

реализации оптимистичного сценария будут созданы предпосылки для дальнейшего усиления системы и перехода ее в разряд инновационных.

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами проанализирован глобальный опыт [10–14]. Путем поиска и обзора научных и методических источников выявлены так называемые «индексы (модели) цифровой зрелости», информация систематизирована. В анализ включены «Global Digital Health Index (GDHI)», Российский индекс цифровой зрелости здравоохранения, «Health Information Systems Interoperability Maturity Toolkit (HISIMT)», «Informatics Capability Maturity Model (ICMM)», Индекс «Медвиз», «Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)». Далее выполнена аналитическая оценка применимости того или иного индекса (модели) для бенчмаркинга цифровизации здравоохранения с учетом стратегической значимости борьбы с ХНИЗ.

«Global Digital Health Index (GDHI)» [12; 13] — международный индекс, ориентированный на сравнительную оценку государств. По семи категориям распределены утверждения, описывающие разную степень (от 1 до 5) зрелости инфраструктуры, услуг и действий в рамках данной категории. Индекс позволяет провести комплексную оценку, включая развитие человеческих ресурсов (что часто остается вне зоны внимания иных индексов). Также берутся в расчет стандарты в сфере цифровых технологий. Несмотря на тщательную методическую проработку, масштаб реального применения индекса ограничен 20–22 странами мира. Вместе с тем

это практически единственная валидированная методика, рассчитанная на бенчмаркинг целых стран.

Российский индекс цифровой зрелости здравоохранения [11] предназначен для оценки степени и качества цифровизации медицинской помощи на уровне административно-территориальной единицы, а также для сравнения на основе такой оценки разных регионов страны. Фактически он применяется для составления рейтингов. Индекс отличается сбалансированностью и выраженной пациент-ориентированностью. Четыре из девяти параметров посвящены оценке удельного веса граждан, имеющих доступ к тем или иным услугам в сфере здравоохранения (дистанционная запись на прием, доступ к личной электронной медицинской карте и т.д.). Остальные параметры (также вычисляемые — удельный вес) посвящены оценке инфраструктуры, централизованному учету лекарственных веществ и телемедицинским консультациям между медицинскими работниками. В целом индекс можно охарактеризовать как сбалансированный и наиболее пациент-ориентированный.

«Health Information Systems Interoperability Maturity Toolkit (HISIMT)» [14] предназначен для целевой оценки стандартизации и совместимости в сфере цифрового здравоохранения. Он содержит обширную совокупность подкатегорий по трем основным доменам. Отличительная черта индекса — это оценочная формулировка степени зрелости по нескольким категориям: зарождающаяся, развивающаяся, сформированная, институционализированная, оптимальная. Индекс развит методически, но решает узкую специальную задачу. Это, безусловно, ограничивает его применение, особенно в контексте борьбы с ХНИЗ.

«Informatics Capability Maturity Model (ICMM)» [12, 13] в чем-то схож с HISIMT, но более сфокусирован на организационных аспектах внедрения, эксплуатации, управления информационными технологиями. Путем оценки по подкатегориям устанавливается степень зрелости информационных возможностей данной медицинской организации по пяти категориям: базовая, контролируемая, стандартизированная, оптимальная, инновационная. Аналогично «Health Information System Stages of Continuous Improvement Toolkit

(HISSCIT)» сфокусирован на вопросах непрерывного улучшения в сфере цифровизации медицинской помощи для отдельно взятого учреждения и их сравнения между собой.

Индекс «Медвиз» [10] является узкоспециализированным инструментом, позволяющим присвоить определенный иерархический уровень развития цифровой инфраструктуры отдельного структурного подразделения медицинской организации — отделения инструментальной (лучевой) диагностики. Индекс разработан на основе международной модели «Digital Imaging Adoption Model (DIAM)», фактически является адаптацией. Его применимость ограничена.

Индексы «HISIMT», «ICMM», «HISSCIT» и «Медвиз» узкоспециализированы и ориентированы на применение в рамках отдельных медицинских организаций; соответственно и бенчмаркинг возможен только для учреждений. Относительно борьбы с ХНИЗ эти индексы позволяют вынести лишь косвенные суждения о готовности, развитии и перспективах цифровой инфраструктуры и услуг. Практически невозможно учесть аспекты доступности соответствующих технологий. Совсем не оценивается вовлеченность пациентов.

Наиболее известная и масштабная международная некоммерческая организация в сфере информационных технологий в здравоохранении — «Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)», разработала и коммерциализировала систему консалтинга по развитию цифровизации. Эта система основана на совокупности моделей оценки зрелости разных компонентов: инфраструктуры, диагностической визуализации, преемственности данных, электронных медицинских карт на амбулаторном и госпитальном уровнях, администрировании ресурсов и цепей поставок и т.д. [10–12; 15]. С методологической точки зрения — это самая совершенная и развитая система, позволяющая осуществить объективную оценку и рейтингование отдельной медицинской организации. Аккредитация «HIMSS» наиболее престижная и востребованная, но, вместе с тем, она не применима для оценки административно-территориальных единиц, не отражает специфику потребностей и ресурсов для борьбы с ХНИЗ.

В ходе анализа мы установили, что среди наиболее развитых методик оценки цифровой

зрелости здравоохранения отсутствуют индексы, направленные на учет и анализ специфических аспектов борьбы с ХНИЗ. Крайне малое количество индексов включает оценку вовлеченности и иные пациент-ориентированные метрики [15; 16]. Лишь два индекса предназначены для сравнения сетей медицинских организаций, точнее систем здравоохранения, на уровне административно-территориальной единицы или целого государства [17; 18]. Полученные неудовлетворительные результаты анализа существующих методик обусловили необходимость разработки специализированного индекса оценки цифровой зрелости.

На этом фоне наша разработка основывается на следующих ключевых требованиях, использованных при формировании индекса: пациент-ориентированность, сбалансированность оценок разных компонентов системы здравоохранения, учет аспектов комплексной борьбы с ХНИЗ, применимость для бенчмаркинга на уровне государства и административно-территориальных единиц.

Зрелость цифровой трансформации здравоохранения необходимо рассматривать системно, комплексно с позиций политического, законодательного, кадрового, технического, методического и гражданского аспектов [19]. Такой подход мы и использовали в нашей работе. Последовательность доменов выбрана неслучайно.

Хотя арифметически она не влияет на результат оценки, но идеологически отображает наиболее верный порядок цифровой трансформации в здравоохранении: политическое решение и его нормативное обеспечение, затем — комплексная подготовка кадров, обеспечение нужных компетенций и кадров; только после этого — решение технологических задач, поскольку без нужных знаний и кадров техника работать не будет, а финансовые вложения в инфраструктуру не оправдаются. На основе компетенций, кадров и технологий формируются и реализуются методологии. Финалом является переход от цифровизации процессов и рабочих процедур для медицинского персонала к цифровизации услуг для пациентов, в широком смысле — для всех граждан.

ВЫВОДЫ

Разработан и валидирован пациент-ориентированный индекс цифровой зрелости системы здравоохранения (валидность 0,92 [95% ДИ 0,88;0,94], надежность 0,91 [95% ДИ 0,87;0,94]); на его основе впервые проведена оценка состояния, динамики и осуществлен прогноз развития цифровой трансформации системы здравоохранения Туркменистана.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность. Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Горный Б.Э., Куликова М.С. Использование текстовых сообщений в профилактике хронических неинфекционных заболеваний // Профилактическая медицина. – 2021. – Т.24. – №5. – С.111-117. [Gornyj B], Kulikova MS. The use of text messages in the prevention of chronic non-communicable diseases. Profilakticheskaja medicina. 2021; 24(5): 111-117. (In Russ.)]
2. 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.)]
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. Владимирский А.В. Первичная телемедицинская консультация «пациент-врач»: первая систематизация методологии // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2017. – №2(4). – С.109-120. [Mladzymyrskyy AV. Patient initiated direct-to-consumer telemedicine consultations: first step for a methodology systematization. Zhurnal telemeditsiny i jelektronnogo zdavoohranenija. 2017; 2(4): 109-120. (In Russ.)]
5. Кульбаева Ш.К., Тургамбаева А.К., Мусина А.А. Характер востребованности мобильных приложений для сопровождения пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями // Вестник

- Казахского национального медицинского университета. – 2020. – №3. – С.558-562. [Kul'baeva ShK, Turgambaeva AK, Musina AA. Nature of the demand of mobile applications for accompanying patients with chronic non-communicable diseases. Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta. 2020; 3: 558-562. (In Russ.)]
6. Селиверстов П.В., Бакаева С.Р., Шаповалов В.В. Оценка рисков социально значимых хронических неинфекционных заболеваний с использованием телемедицинской системы // Врач. – 2020. – Т.31. – №10. – С.68-73. [Seliverstov PV, Bakaeva SR, Shapovalov VV. A telemedicine system in the assessment of risks for socially significant chronic non-communicable diseases. Vrach.2020; 31(10): 68-73. (In Russ.)]
 7. 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.
 8. 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.
 9. 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.
 10. Морозов С.П., Владимирский А.В., Сафронов Д.С. Бенчмаркинг для оценки качества цифровизации отделений лучевой диагностики: разработка методологии // Врач и информационные технологии. – 2019. – №1. – С.40-45. [Morozov SP, Vladzimirskyy AV, Safronov DS. Benchmarking for assessing the quality of digitization of radiology departments: methodology development. Vrach i informacionnye tehnologii. 2019; 1: 40-45. (In Russ.)]
 11. 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.)]
 12. 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.
 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. Sibuyi IN, de la Harpe R, Nyasulu P. A Stakeholder-Centered mHealth Implementation Inquiry Within the Digital Health Innovation Ecosystem in South Africa: MomConnect as a Demonstration Case. JMIR Mhealth Uhealth. 2022; 10(6): e18188. doi: 10.2196/18188.
 16. Flott K, Callahan R, Darzi A, Mayer E. A Patient-Centered Framework for Evaluating Digital Maturity of Health Services: A Systematic Review. J Med Internet Res. 2016; 18(4): e75. doi: 10.2196/jmir.5047.
 17. Tom-Aba D, Silenou BC, Doerrbecker J, Fourie C, Leitner C, Wahnschaffe M, Strysewske M, Arinze CC, Krause G. The Surveillance Outbreak Response Management and Analysis System (SORMAS): Digital Health Global Goods Maturity Assessment. JMIR Public Health Surveill. 2020; 6(2): e15860. doi: 10.2196/15860.
 18. Halminen O, Chen A, Tenhunen H, Lillrank P. Demonstrating the value of digital health: Guidance on contextual evidence gathering for companies in different stages of maturity. Health Serv Manage Res. 2021; 34(1): 13-20. doi: 10.1177/0951484820971447.
 19. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский 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, Gavrilov DV, Novickij Rje, Vladzimirskyy AV. Global trends in the digital transformation of the healthcare industry. Nacional'noe zdavoohranenie. 2021; 2(2): 5-12. (In Russ.)]