Journal of Health Development
e2663-1776

Применение результатов технологий искусственного интеллекта при принятии решений медицинскими работниками

Кулкаева Г.У. [1], Шайхиев С.С. [2], Карибеков Т.С. [3], Исмаилов Р.С. [4], Шамшутдин Л.Б. [5], Сулейменова Т.С. [6*]

[1] Председатель Правления, Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой, Астана, Казахстан. E-mail: g.kulkayeva@nrchd.kz
[2] Заместитель Председателя Правления, Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой, Астана, Казахстан. E-mail: s.shaikhiyev@nrchd.kz
[3] Директор научно-исследовательского центра MedTech, Astana IT University, Астана, Казахстан. E-mail: karibekov@astanait.edu.kz
[4] Директор департамента стандартов электронного здравоохранения, Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой, Астана, Казахстан. E-mail: r.ismailov@nrchd.kz
[5] Начальник управления по совершенствованию стандартов и регуляторной базы электронного здравоохранения, Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой, Астана, Казахстан. E-mail: l.shamshutdin@nrchd.kz
[6] Главный специалист, Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой, Астана, Казахстан. E-mail: t.suleimenova@nrchd.kz

* Корреспондирующий автор: t.suleimenova@nrchd.kz

Received: May 14, 2026
Revised: May 21, 2026
Accepted: June 11, 2026
Published: June 30, 2026

Citation: Gulnara Kulkayeva, Sain Shaikhiyev, Temirlan Karibekov, Rashid Ismailov, Laura Shamshutdin, Zhannat Satanova, Togzhan Suleimenova. Primenenie rezul'tatov tekhnologii iskusstvennogo intellekta pri priniatii reshenii meditsinskimi rabotnikami (Application of Artificial Intelligence Technology Results in Decision-Making by Healthcare Professionals) [in Russian]. J Health Dev. 2026, 61 (3), jhd071. https://doi.org/10.32921/2663-1776-2026-61-3-jhd071

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Резюме/Ключевые положения

Аналитическая записка обосновывает легитимизацию искусственного интеллекта (ИИ) в медицине Республики Казахстан (РК) на основе стандарта СТ РК 4010-2025. На основе сравнительного анализа трех подходов рекомендован прогрессивно-адаптивный сценарий. Он базируется на принципе «человек в контуре управления» (англ.: Human-in-the-loop) и непрерывном контроле надежности (англ.: Trustworthiness) алгоритмов. Подход внедряет передовой ИИ при условии субсидиарной ответственности разработчиков и сохранения финального решения за врачом.

В чем проблема?
Интеграция ИИ в клиниках РК сталкивается с сопротивлением врачей из-за юридических рисков и эффекта «черного ящика» — непрозрачности логики алгоритмов, что нарушает требования Всемирной организации здравоохранения и подрывает клиническое мышление. Ситуацию усугубляет образовательный вакуум: программы ВУЗов и курсы повышения квалификации не обучают биоэтике ИИ и верификации когнитивных вычислений. Без внедрения стандартов объяснимости ИИ инвестиции в цифровую медицину останутся формальными.

Варианты политики
Вариант 1. Консервативный сценарий: Максимальное ограничение ИИ до простых статических систем. Самообучение запрещено, а 100% юридической ответственности за любые сбои несет исключительно врач. Это исключает риски, но ведет к технологической стагнации.

Вариант 2. Прогрессивно-адаптивный (Рекомендуемый): Создание гибкой регуляторной среды для безопасного использования, самообучающегося ИИ. Условием является запуск национальной системы мониторинга доверия к ИИ и регулярная перевалидация моделей на базе единого хранилища медицинских данных (ЕХМД).
Вариант 3. Либерально-технократический сценарий: Быстрый импорт зарубежного автономного ИИ для закрытия кадрового дефицита в регионах. Системам делегируется право автоматической выдачи заключений по скринингам без подписи врача.

Видение реализации вариантов политики
Для здравоохранения РК оптимален прогрессивно-адаптивный сценарий. Он разграничивает автоматизацию процессов и автономность систем, законодательно закрепляя приоритет врача в принятии решений. Ключевой шаг — создание на базе Национального научного центра развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой национальной системы мониторинга доверия к ИИ. Это свяжет сбор данных внутри ЕХМД и превратит медицинскую аналитику в безопасную основу для систем поддержки принятия врачебных решений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицинская аналитика, медицинская статистика, систем поддержки принятия врачебных решений, сбор данных, управление данными, медицинские информационные системы.

1. Введение

Стремительная цифровая трансформация отечественного здравоохранения и стратегический курс на построение ценностно-ориентированной модели медицины сегодня остро актуализировали задачу широкомасштабного внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений. Современная медицина функционирует в условиях непрерывного лавинообразного накопления больших клинических данных, извлекаемых из электронных паспортов здоровья и медицинских информационных систем [1]. В этих обстоятельствах автоматизация рутинных процессов, интеллектуальный анализ данных и предиктивная аналитика обладают огромным и уже доказанным потенциалом для снижения когнитивной нагрузки на практикующий персонал, минимизации диагностических ошибок и повышения доступности квалифицированной помощи в регионах. По сути, использование таких вычислительных процессов позволяет выявлять скрытые закономерности в массивах информации и переходить от простого пассивного накопления файлов к сквозному процессному управлению всем лечебно-диагностическим циклом, превращая разрозненные данные в проверяемые клинические прогнозы и обоснованные рекомендации [2].

Однако ключевым барьером на пути интеграции технологии искусственного интеллекта (ИИ) в реальную клиническую практику до недавнего времени оставался критический нормативно-методологический вакуум. Отсутствие единого терминологического консенсуса, этических рамок и четких регуляторных фильтров создавало непомерно высокие юридические риски как для практикующих врачей, так и для организаторов здравоохранения [3]. Согласно международным подходам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), применение ИИ в медицине жестко лимитировано требованиями прозрачности алгоритмов, доказанной точности и обязательного сохранения контроля со стороны человека [4]. Без адаптации этих принципов к национальной правовой системе любая автоматизированная рекомендация ИИ выводила действия врача в серую зону правовой неопределенности, где специалист оставался один на один с возможной ошибкой системы.

Ситуацию принципиально изменили введение в действие приказа Заместителя Премьер-Министра ИИ и цифрового развития Республики Казахстан (РК) от 1 апреля 2026 года № 171/НҚ «Об утверждении критериев отнесения объектов информатизации к системам ИИ» [5], закона РК от 17 ноября 2025 года № 230-VIII ЗРК «Об ИИ» [6], а также государственного стандарта СТ РК 4010-2025 «Информационные технологии. ИИ. Концепции и терминология ИИ» от 23 октября 2025 года [7].

Данный документ сформировал жесткий и понятный понятийный фундамент для легитимизации цифровых инноваций. Закрепив на национальном уровне строгие дефиниции таких критических свойств, как автоматический режим, предполагающий функционирование системы без вмешательства человека в строго детерминированных условиях, и автономность, под которой понимается способность системы самостоятельно изменять свои цели, стандарт позволил четко разграничить зоны ответственности. Самое главное — зафиксировав понятие доверия к системе, основанного на ее проверяемости, безопасности и точности, документ деантропоморфизировал технологии ИИ. Он окончательно перевел их из статуса, пугающего «независимого цифрового агента» в статус верифицируемого, подконтрольного человеку высокотехнологичного инструмента.

2. Описание проблемы

Сегодня интеграция ИИ в реальную медицинскую практику наталкивается на жесткое психологическое и профессиональное сопротивление со стороны клинического сообщества. Практикующие врачи зачастую воспринимают новые технологии либо как прямую угрозу своей профессиональной востребованности и авторитету, либо как очередной навязанный сверху бюрократический инструмент, который лишь усложняет интерфейс и увеличивает время работы с медицинскими информационными системами [8].

Факторы, лежащие в основе проблемы

В основе этого глубокого недоверия лежат два ключевых взаимосвязанных фактора. Во-первых, это классическая проблема «черного ящика» и критический дефицит объяснимого искусственного интеллекта [9]. На практике медицинский работник получает от системы лишь готовый изолированный ответ — например, уведомление о том, что риск рака легких у конкретного пациента составляет 85%. Однако при этом врач абсолютно не видит внутренней логики алгоритма, причинно-следственных связей, весов отдельных клинических переменных и конкретных диагностических маркеров, на основе которых этот пугающий прогноз был сформирован [10]. Согласно жестким международным принципам ВОЗ, врач не имеет права слепо доверять стороннему алгоритму, если он сам не способен интерпретировать его логику и аргументированно объяснить ее пациенту или коллегам на консилиуме. Навязывание таких «непрозрачных» решений напрямую подрывает основы традиционного клинического мышления [11].

Во-вторых, ситуацию усугубляет тотальный образовательный вакуум в этой сфере [12]. Действующие программы отечественного медицинского образования, начиная от бакалавриата и резидентуры и заканчивая краткосрочными циклами повышения квалификации, вообще не содержат специализированных модулей по управлению технологическими рисками, интерпретации вероятностных прогнозов и сложным биоэтическим аспектам человеко-машинного взаимодействия. Будущих специалистов годами учат действовать строго в рамках жестких, детерминированных клинических протоколов, но совершенно не обучают методам верификации и критической оценки результатов когнитивных вычислений, оставляя их один на один со сложными цифровыми подсказками [13].

3. Анализ международного опыта

Международный опыт демонстрирует, что регуляторная политика в сфере медицинского ИИ развивается по трем отчетливым траекториям, каждая из которых прямо соотносится с рассмотренными ранее сценариями. Глобальная практика позволяет оценить долгосрочные последствия выбора той или иной модели [14].

Модель превентивного регулирования и абсолютного контроля (Опыт Японии)

Япония долгое время демонстрировала крайне консервативный подход к легитимизации ИИ в клинической практике, отдавая приоритет обеспечению безопасности пациентов, правовой определенности и предсказуемости функционирования медицинских технологий [15].

Механизм регулирования. Японское агентство по лекарственным средствам и медицинским изделиям традиционно приравнивало любые алгоритмы к классическим медицинским изделиям жесткого сквозного контроля. Допуск программных продуктов, способных к самообучению (англ.: Continuous Learning), блокировался на корневом уровне — одобрение получали только статические экспертные системы [16].

Результаты и последствия. Этот подход обеспечил идеальную юридическую чистоту: в стране практически отсутствуют судебные прецеденты, где виновником врачебной ошибки пытались бы признать цифровой алгоритм. Однако обратной стороной медали стало замедление темпов внедрения инновационных ИИ-решений в сегменте коммерческих медицинских нейросетей и ограниченная вовлеченность части медицинских работников в использование подобных систем, которые воспринимали архаичные статические программы как избыточную бюрократическую нагрузку, не приносящую реальной когнитивной пользы.

Модель объяснимого ИИ и дуалистической ответственности (Опыт Европейского Союза (ЕС)

Европейский союз сформировал одну из наиболее развитых и комплексных систем регулирования медицинского ИИ, которая легла в основу рекомендуемого для Казахстана прогрессивно-адаптивного сценария [17].

Механизм регулирования. Введение в действие общеевропейского Закона ЕС об ИИ существенно изменило подходы к регулированию ИИ, разделив ИИ-системы по уровням риска. Медицинские системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) были отнесены к категории высокого риска (англ.: High-Risk AI Systems). Главным регуляторным требованием к ним стало обеспечение обязательной прозрачности алгоритмов — концепция XAI (англ.: Explainable AI). Разработчик обязан спроектировать интерфейс так, чтобы врач мог в любой момент декомпозировать и проверить логику вычислений [18].

Институциональные механизмы. В ЕС развернута сеть независимых верификационных центров, которые проводят регулярный аудит «надежности и доверия» обновляющихся моделей на локальных клинических данных. Юридическая модель базируется на принципе Human-in-the-loop: врач всегда верифицирует подсказку и принимает финальное решение, но вендор несет субсидиарную ответственность, если ошибка произошла из-за скрытого дефекта исходного кода или деформации обучающей выборки [19].

Либерально-технократическая модель делегирования полномочий (Опыт Китая и Индии)

Азиатский регион, столкнувшись с критическим кадровым дефицитом в сельской местности и колоссальным масштабом населения, пошел по пути активного внедрения цифровых технологий в систему здравоохранения, аналогичного третьему варианту политики [20].

Механизм регулирования. Государственные регуляторы (в частности, в рамках национальных программ цифровизации здравоохранения Индии и КНР) существенно упростили процедуры регистрации для крупных коммерческих платформ глубокого обучения. Вопросам алгоритмической прозрачности первоначально уделялось меньше внимания по сравнению с задачами масштабирования технологий.

Результаты и последствия. ИИ-системам на уровне первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) было законодательно делегировано право автономной выдачи заключений категории «норма» при массовых скринингах (флюорография, маммография, офтальмологический скрининг диабетической ретинопатии) без обязательной визы врача. Это позволило в кратчайшие сроки достичь практически 100% охвата сельского населения первичной диагностикой [21].

Вместе с тем были выявлены определенные ограничения данного подхода: отсутствие глубокой локальной валидации импортируемых или спешно разработанных алгоритмов привело к фиксации феномена «дрейфа данных» и в отдельных исследованиях отмечались случаи снижения диагностической точности при переносе алгоритмов на новые популяции пациентов. Клиническое сообщество ответило на это скрытым дублированием работы ИИ: врачи тратили рабочее время на неофициальную перепроверку «автономных» выводов системы, чтобы защитить себя от профессиональных рисков, что снизило чистый экономический эффект от реформы.

https://doi.org/10.32921/2663-1776-2026-61-3-jhd071

Таблица 1 - Сравнительный анализ международного опыта – разных моделей применения медицинского ИИ

Критерий анализа	Модель абсолютного контроля (Япония)	Модель объяснимого ИИ (Европейский Союз)	Либерально-технократическая модель (КНР, Индия)
Базовый нормативный принцип	Полное исключение рисков самообучения	Управление рисками через объяснимость	Максимальная скорость внедрения и автономность
Статус технологии ИИ	Простой цифровой калькулятор	Подконтрольный цифровой ассистент	Автономный цифровой агент
Роль человека в системе	Единоличная ответственность врача	Человек в контуре управления	Полное исключение человека на рутинных этапах
Решение проблемы образовательного вакуума	Изучение жестких статических инструкций	Междисциплинарные модули по биоэтике и валидации прогнозов	Краткий интерфейсный инструктаж персонала
Долгосрочный эффект для отрасли	Технологическое отставание, саботаж инноваций	Формирование адаптивной экосистемы больших данных	Быстрое закрытие дефицита кадров при скрытых рисках безопасности
Примеры	EIRL X-Ray Lung Nodule, EndoBRAIN, EndoBRAIN-EYE [22]	Aidoc [23], Lunit INSIGHT, Oxipit ChestLink [24]	Tencent Miying [25], Airdoc [26], MadhuNETrAI [27]

4. Три варианта решения проблемы

Вариант 1. Консервативный сценарий («Строгий человеческий контроль и минимизация рисков»)

Этот подход направлен на максимальное снижение любых технологических рисков путем искусственного и жесткого ограничения возможностей ИИ. В рамках данного сценария государство легитимизирует исключительно статические, детерминированные экспертные системы поддержки принятия врачебных решений, полностью запрещая использование моделей, способных к непрерывному обучению в реальном времени, чтобы исключить риски непредсказуемого «дрейфа данных». Сама проблема «черного ящика» здесь устраняется радикально: к эксплуатации допускаются только простейшие, линейные алгоритмы, логику и каждый шаг которых врач может легко проверить самостоятельно, в то время как сложные нейросети и технологии глубокого обучения попросту не смогут пройти государственную регистрацию. Соответственно, решение образовательного вакуума сводится к базовому инструктажу по эксплуатации конкретных программных модулей. От медицинского персонала больше не требуется понимания вероятностных когнитивных вычислений, поскольку система не генерирует многофакторных прогнозов. В вопросах распределения ответственности данный сценарий непреклонен — вся полнота юридической, профессиональной и этической ответственности за любые технологические сбои и финальные клинические исходы нормативно закрепляется исключительно за медицинским работником, а сам ИИ признается не более чем цифровым калькулятором.

Главной выгодой такого подхода становится абсолютная юридическая ясность при судебных разбирательствах и полное отсутствие рисков непредвиденного поведения самообучающихся систем. Однако оборотной стороной медали выступает консервация технологического отставания всей системы здравоохранения Казахстана. Более того, этот сценарий не только не снимает существующий психологический барьер, но и значительно усиливает его. Понимая, что они несут стопроцентную ответственность за работу программ, но не получают от них реальной интеллектуальной помощи, врачи начнут массово саботировать внедрение ИИ, воспринимая его исключительно как дополнительный источник юридической угрозы.

Вариант 2. Прогрессивно-адаптивный сценарий («Контролируемая автономия и динамическая валидация»)

Этот подход ориентирован на построение гибкой и технологичной регуляторной среды, которая позволяет безопасно интегрировать в практику передовые решения ИИ, обладающие элементами контролируемой автономности и способностью к непрерывному обучению.

Фундаментом данного сценария выступает развертывание национальной системы постоянного мониторинга уровня надежности и доверия к технологиям, а также регулярная независимая перевалидация обновляющихся версий моделей на базе больших клинических данных из медицинских информационных систем.

Проблема «черного ящика» здесь решается системно: Министерство здравоохранения РК (МЗ РК) вводит жесткое нормативное требование к обязательной интеграции модулей объяснимого ИИ непосредственно в интерфейсы базы единого хранилища медицинских данных (ЕХМД). Алгоритм лишается права выдавать изолированные «слепые» ответы — он обязан полностью декомпозировать свой вывод для практикующего врача, визуализируя веса отдельных симптомов, подсвечивая зоны патологии на диагностических снимках и автоматически ссылаясь на пункты действующих национальных клинических протоколов. Одновременно с этим образовательный вакуум преодолевается через запуск обязательных междисциплинарных модулей по биоэтике и основам человеко-машинного взаимодействия в программах бакалавриата и резидентуры, а также через создание практических курсов повышения квалификации, где действующих врачей обучают методам валидации вероятностных прогнозов.

В вопросах распределения ответственности закрепляется дуалистическая модель и фундаментальный международный принцип «человек в контуре управления». Врач по-прежнему отвечает за общую оценку клинической картины и финальное утверждение подсказки ИИ, однако разработчик или поставщик программного обеспечения начинает нести субсидиарную ответственность, если допущенная ошибка была вызвана скрытым дефектом исходного кода или деформацией обучающей выборки.

Главными выгодами этого сценария становятся системное преодоление недоверия со стороны клинического сообщества благодаря обеспечению полной прозрачности алгоритмов, а также минимизация рисков «дрейфа данных» за счет постоянного государственного аудита моделей. К основным рискам и недостаткам можно отнести необходимость умеренных государственных инвестиций в модернизацию образовательной инфраструктуры, создание специализированных экспертных верификационных центров на базе Национального научного центра развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой (ННРЦЗ), а также среднесрочный период реализации, который займет от одного года до трех лет.

Вариант 3. Либерально-технократический сценарий («Технологический прорыв и делегирование полномочий»)

Этот подход нацелен на максимально быстрое и агрессивное внедрение коммерческих и международных ИИ-решений, обладающих высокой степенью автономности, для экстренного перекрытия острого кадрового дефицита в регионах и сельской местности. Проблема «черного ящика» здесь сознательно игнорируется ради высокой скорости цифровизации. Врачу и организаторам здравоохранения предлагается априори доверять авторитету крупных мировых разработчиков и их внутренним зарубежным сертификатам соответствия вроде FDA (англ.: Food and Drug Administration) [28] или CE (англ.: Conformité Européenne) [29], принимая результаты сложных когнитивных вычислений на веру, без какой-либо детальной расшифровки причинно-следственных связей. Комплексная образовательная реформа при таком сценарии признается избыточной и слишком долгой. Вместо этого функции ИИ автоматизируются до такой степени, чтобы максимально исключить человеческий фактор из цепочки принятия решений, а все обучение врачей сводится к краткому техническому инструктажу по интерфейсу конкретной медицинской информационной системы.

В вопросах распределения ответственности происходит беспрецедентное нормативное делегирование интеллектуальным системам права самостоятельного, полностью автоматического принятия решений по рутинным скрининговым задачам — например, при проведении массовых флюорографических или маммографических обследований — без обязательного участия и подписи практикующего врача. При этом финальная юридическая ответственность переносится с конкретного медицинского работника на саму медицинскую организацию и специально созданные страховые пулы рисков ИИ.

Главными выгодами либерального подхода становятся мгновенное масштабирование цифровых услуг, оперативное решение проблемы доступности первичной диагностики в самых отдаленных районах Казахстана и резкое снижение бюджетных затрат на содержание дефицитного медицинского штата.

Однако платой за такую скорость становятся критически высокие риски для безопасности пациентов. Слепое доверие зарубежным закрытым алгоритмам без их предварительной локальной валидации на отечественной популяционной выборке неизбежно приведет к всплеску ложноотрицательных результатов и пропуску тяжелых патологий. В конечном итоге это спровоцирует глубокий этический кризис и тотальный скрытый саботаж со стороны врачей, которые будут вынуждены неофициально перепроверять «автономные» выводы системы, чтобы обезопасить свою практику, что полностью нивелирует ожидаемый экономический эффект от автоматизации.

5. Видение по реализации трех вариантов политики

Вариант 1. С точки зрения стратегического таймлайна данный сценарий является краткосрочным на этапе регуляторного закрепления запретов, который займет до одного года для регулятора, а для разработчиков это займет до трех лет, однако он становится стагнационным в долгосрочной перспективе. Процесс и механизмы его внедрения предполагают, что МЗ РК оперативно вносит изменения в правила регистрации медицинских изделий и технические требования к медицинским информационным системам (МИС), полностью блокируя допуск на отечественный рынок любых интеллектуальных систем с возможностью непрерывного обучения. Одновременно с этим издается императивный нормативный правовой акт, который окончательно подтверждает статус ИИ исключительно в качестве справочного инструмента и официально возлагает стопроцентную юридическую ответственность за клинические исходы на лечащего врача.

Вариант 2. Стратегический таймлайн реализации этого подхода носит среднесрочный характер и рассчитан на период от одного года до двух лет, а для разработчика от трех месяцев до трех лет в зависимости от сложности решения, предполагая поэтапное развертывание ключевых институциональных механизмов. На первом этапе, который охватывает текущий год, процесс внедрения начнется с прямой интеграции требований государственного стандарта СТ РК 4010-2025 в технические регламенты медицинских информационных систем, а также законодательного закрепления обязанности ИТ-вендоров поставлять на рынок решения исключительно с прозрачными интерфейсами объяснимого ИИ. На втором этапе, рассчитанном на перспективу одного-двух лет, предусматривается создание на базе ННЦРЗ специализированной верификационной платформы, предназначенной для регулярного независимого аудита и контроля надежности обучающихся моделей. Параллельно с техническим контролем будет запущено сквозное внедрение адаптированных образовательных модулей в академические программы резидентуры и на действующих курсах повышения квалификации для практикующих врачей.

Для практического запуска рекомендуемого сценария предлагается использовать сквозной алгоритм фильтрации и легитимизации ИИ-технологий, разделяющий решения на клинические и неклинические в зависимости от уровня их готовности (Рисунок 1).

Схема демонстрирует разделение ИИ-продуктов на ранние стадии (требующие биоэтической экспертизы и валидации) и готовые решения. Прохождение через сита оценки тарифа, клинических протоколов и регистрационного удостоверения обеспечивает попадание ИИ в «Перечень доверенных СИИ» с последующим непрерывным пост-маркетинговым мониторингом.

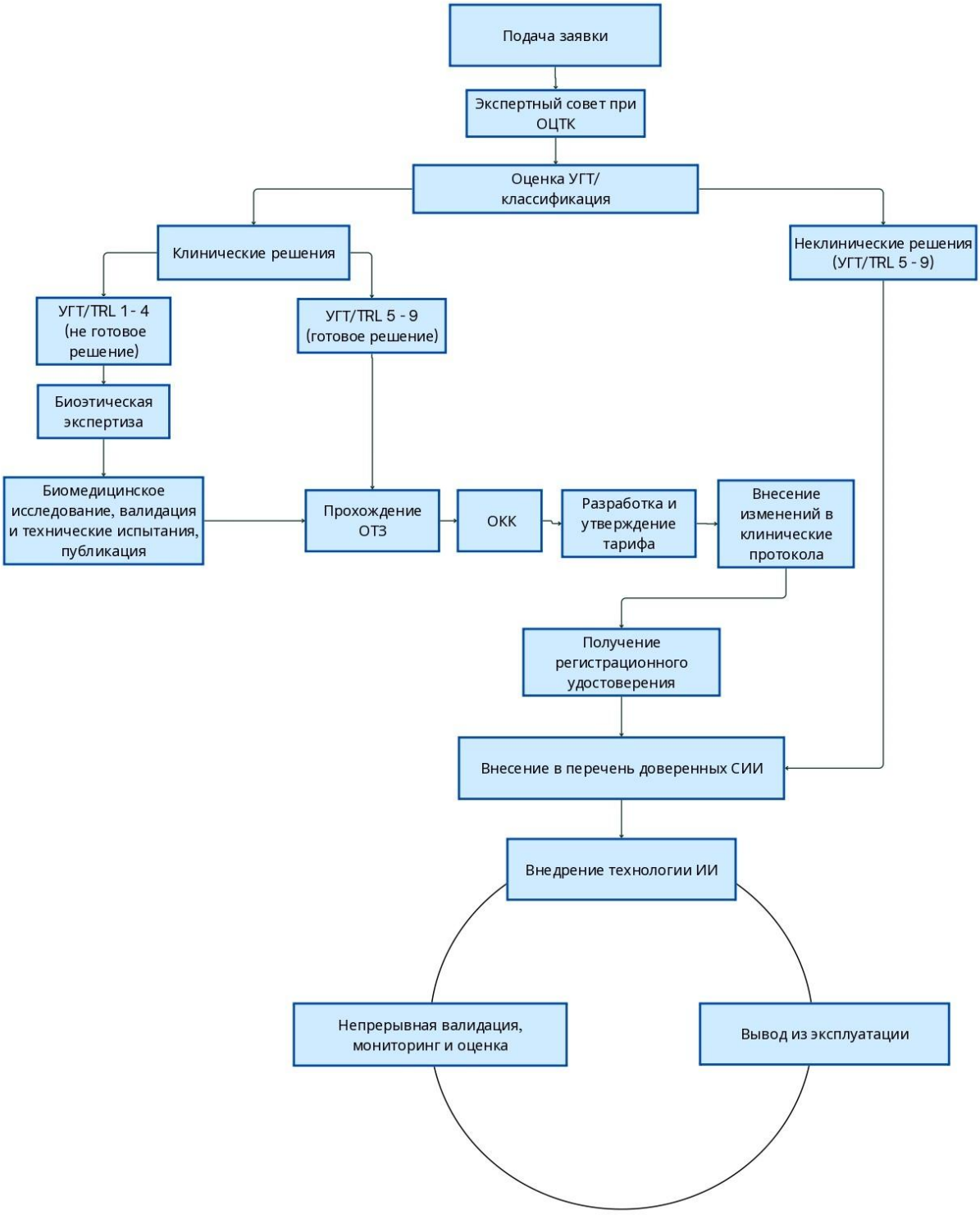

Рисунок 1 - Алгоритм сквозного контроля и поэтапного внедрения ИИ в контур здравоохранения РК

Детализация этого алгоритма разворачивается в полный жизненный цикл допуска продукта: от первичной заявки до масштабного применения в клиниках через механизм «регуляторной песочницы» (Рисунок 2). Модель предусматривает жесткий сквозной контроль на базе ННЦРЗ и Отраслевого центра технологических компетенций (ОЦТК). Ключевой элемент — безопасное тестирование алгоритмов в «регуляторной песочнице» на обезличенных данных и сравнение их

работы с «золотым стандартом» решений практикующих врачей до момента выхода технологии на рынок и формирования тарифа обязательного социального медицинского страхования (ОСМС).



Рисунок2 - Пошаговый операционный контур допуска, доказательной базы и пост-маркетингового мониторинга ИИ в РК

Вариант 3. Стратегический таймлайн данного подхода является краткосрочным и форсированным, занимая от трех месяцев для разработчика, однако регуляция затянется до пяти лет. В качестве основного процесса и механизма внедрения МЗ РК радикально упрощает процедуры допуска интеллектуальных систем на внутренний рынок, начиная автоматически признавать международные сертификаты соответствия вроде FDA или CE без проведения обязательной локальной валидации алгоритмов на больших клинических данных отечественных МИС. Соответствующим приказом министерства в пилотных регионах, особенно на уровне ПМСП и сельской медицины, системам ИИ официально делегируются права автономной выдачи диагностических заключений категории «норма» при проведении массовых скринингов. При этом все возникающие юридические риски и издержки переносятся с конкретных медицинских работников на специально созданные централизованные страховые пулы.

6. Потенциальные барьеры и возможности

Потенциальные барьеры для варианта политики 1:

Главным препятствием для реализации этого сценария станет острый дефицит мотивации как со стороны ИТ-разработчиков, так и со стороны самого медицинского сообщества. Данный подход фактически не решает существующий психологический барьер и проблему «черного ящика», а нормативно институционализирует их, консервируя текущие недостатки. Практикующие врачи, отчетливо осознавая свою полную юридическую незащищенность и единоличную ответственность при использовании сложных систем, начнут массово игнорировать любые цифровые подсказки ИИ. В конечном итоге такое повсеместное отторжение инноваций неизбежно приведет к глубокой технологической стагнации и долгосрочному отставанию всей отечественной медицинской отрасли от общемировых трендов.

Потенциальные барьеры для варианта политики 2:

Основная сложность здесь кроется в необходимости развертывания масштабной и сложной межведомственной координации, которая должна одновременно связать усилия МЗ РК, Министерства науки и высшего образования РК, а также КазСтандарта. Ситуация осложняется неизбежным временным лагом, который объективно потребуется ИТ-разработчикам для полной переработки интерфейсов своих медицинских систем под стандарты объяснимого ИИ, а ВУЗам — для глубокой адаптации академических программ бакалавриата и резидентуры.

Потенциальные барьеры для варианта политики 3:

Ключевой преградой для этого сценария станет критический кризис безопасности пациентов и тотальное сопротивление со стороны клинического сообщества. Слепое доверие автономным решениям «черного ящика» без их предварительной адаптации к популяции Казахстана неизбежно спровоцирует всплеск ложноотрицательных результатов и массовые пропуски тяжелых патологий при скринингах. Практикующие врачи, отчетливо понимая всю деструктивность и опасность такого подхода для жизни людей, начнут неофициально дублировать функции системы и вручную перепроверять «автономную» работу ИИ. В конечном итоге это полностью парализует их рабочее время и абсолютно нивелирует ожидаемый государством экономический эффект от автоматизации.

Потенциальные возможности

Потенциальные возможности для внедрения варианта политики 1:

Реализация этого сценария открывает возможности для формирования эталонной правовой стабильности в отрасли, полностью исключая сложные юридические прецеденты, неизбежно связанные с ошибками самообучающихся алгоритмов. Вся судебная и экспертная практика в таком случае остается в привычных рамках классического медицинского права, что сводит к минимуму регуляторную нагрузку на правоохранительную и судебную системы страны. Кроме того, жесткие ограничения создают мощный стимул для отечественных разработчиков сфокусироваться на создании максимально детализированных, прозрачных и детерминированных алгоритмов, а также цифровых справочников на основе национальных клинических протоколов. Это позволит эффективно автоматизировать рутинный контроль качества заполнения медицинских карт и экспертную проверку назначений на предмет опасного межлекарственного взаимодействия. Наконец, такой подход способствует сохранению и укреплению классической отечественной клинической школы. Поскольку ИИ не берет на себя функции прогнозирования и постановки диагнозов, молодые специалисты и резиденты будут вынуждены опираться исключительно на собственное клиническое мышление и фундаментальные академические знания, что полностью исключает риски цифровой деградации медицинских кадров и снижения врачебной бдительности.

Потенциальные возможности для внедрения варианта политики 2:

Внедрение этой политики открывает перспективы для создания полноценного объяснимого цифрового здравоохранения. Законодательное требование к обязательной прозрачности алгоритмов превращает ИИ из сомнительного «черного ящика» в надежного цифрового ассистента: врач получает от системы не просто готовый изолированный диагноз, а полную декомпозицию клинических признаков. Это не только существенно повышает квалификацию специалиста прямо в процессе работы, но и сводит к минимуму риски пропуска скрытых патологий,

таких как ранние стадии онкологических заболеваний на снимках КТ и МРТ.

Параллельно запускается процесс построения адаптивной экосистемы больших данных. Институционализация непрерывного мониторинга надежности и регулярной перевалидации моделей непосредственно на базе МИС позволяет безопасно и эффективно использовать самообучающийся ИИ. Благодаря этому система здравоохранения Казахстана сможет динамически настраивать рабочие алгоритмы под специфические популяционные, генетические и эпидемиологические особенности конкретных регионов — например, учитывая структуру заболеваемости в промышленных или южных областях, что полностью минимизирует опасный феномен «дрейфа данных».

Наконец, сценарий несет в себе серьезный экспортный потенциал в сфере образовательных технологий. Опережающая интеграция специализированных модулей по биоэтике и человеко-машинному взаимодействию в академические программы отечественных медицинских ВУЗов позволит Казахстану закрепить за собой статус авторитетного регионального образовательного хаба для стран всей Центральной Азии, задавая стандарты подготовки медицинских кадров нового, цифрового поколения.

Потенциальные возможности для внедрения варианта политики 3:

Этот сценарий открывает перспективу радикального и быстрого преодоления кадрового дефицита в отрасли. Делегирование ИИ права автономной выдачи заключений категории «норма» при массовых скринингах позволяет мгновенно решить острую проблему нехватки узких профильных специалистов — рентгенологов, маммологов и фтизиатров — в отдаленных сельских районах и моногородах, обеспечивая практически стопроцентный охват населения профилактическими осмотрами.

Одновременно с этим создаются благоприятные условия для привлечения глобальных технологических гигантов. Максимально упрощенный допуск интеллектуальных систем без необходимости проведения долгой локальной валидации сделает ИТ-рынок здравоохранения Казахстана крайне привлекательным для крупных международных корпораций. В результате страна получит оперативный доступ к передовым мировым технологиям и сложнейшим алгоритмам глубокого обучения в кратчайшие сроки, полностью избежав колоссальных затрат на собственные научные и технические разработки.

Наконец, такой подход обеспечивает глубокую экономическую оптимизацию и существенное снижение стоимости скрининговых программ. Автоматическая интеллектуальная сортировка общего потока пациентов, при которой ИИ самостоятельно отсеивает норму, а практикующий врач концентрируется исключительно на сложных и спорных патологиях, позволяет в разы сократить операционные затраты Фонда социального медицинского страхования на проведение массовых диагностических кампаний. Высвободившиеся финансовые средства государство сможет эффективно перераспределить на финансирование дорогостоящей высокотехнологичной медицинской помощи.

7. Заключение

Разработка и структурирование данной аналитической записки наглядно демонстрируют, что внедрение технологий ИИ в клиническую практику РК вышло из плоскости чисто технологических дискуссий и перешло в сферу стратегического государственного регулирования. Введение в действие государственного стандарта СТ РК 4010-2025 создало необходимый нормативно-понятийный фундамент, позволяющий очистить инновации от правовой неопределенности и деантропоморфизировать статус ИИ, переведя его в категорию проверяемого клинического инструмента.

Проведенный сквозной анализ показал, что ключевой барьер на пути цифровизации медицины лежит не в плоскости дефицита вычислительных мощностей, а в социально-психологическом и профессиональном сопротивлении медицинского сообщества, вызванном проблемой «черного ящика» (непрозрачности алгоритмов) и критическим образовательным вакуумом.

Оценка трех альтернативных сценариев политики (Консервативного, Прогрессивно-адаптивного и Либерально-технократического) в разрезе их потенциальных возможностей и барьеров реализации позволяет сделать однозначный **ВЫВОД**: единственным сбалансированным вектором для национальной системы здравоохранения является Вариант 2 (Прогрессивно-адаптивный сценарий).

Этот сценарий открывает перед отраслью уникальные возможности построения объяснимого цифрового здравоохранения и адаптивной экосистемы больших клинических данных, настроенной под популяционные особенности Казахстана. При этом он позволяет избежать как технологической стагнации Консервативного подхода, так и критических рисков для безопасности пациентов, имманентно присущих *Либерально-технократическому* сценарию.

С позиции ННЦРЗ, финальная реализация рекомендуемой политики должна базироваться на жестком соблюдении международного этического принципа «человек в контуре управления». Системы ИИ призваны взять на себя рутинную обработку данных и интеллектуальный анализ, минимизируя человеческий фактор и пропуски патологий. Однако право выбора клинического действия и вся полнота юридической и морально-этической ответственности за здоровье пациента должны безоговорочно оставаться за медицинским работником.

Системное внедрение требований СТ РК 4010-2025 к объяснимости ИИ на уровне технических регламентов ЕХМД в сочетании с экстренной модернизацией медицинского образования позволит преодолеть дефицит доверия кадров и создаст в РК безопасную, высокотехнологичную и юридически защищенную цифровую медицинскую среду.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что у них нет профессиональных или коммерческих интересов, имеющих отношение к данному аналитическому обзору.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Проведение исследований по нормативным документам для применения результатов технологий искусственного интеллекта при принятии решений медицинскими работниками», осуществляемой РГП на ПХВ «Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой» Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Научно-исследовательская работа профинансирована Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. ИРН: BR24993145. Тема: «Технологии искусственного интеллекта по анализу мультимодальных больших данных для диагностики и прогнозирования рака молочной железы».

Вклад авторов. Концептуализация – Г.К., С.Ш., Р.И., *Л*.Ш.; Методология – С.Ш., Т.К., *Л*.Ш.; Формальный анализ – Г.К., Р.И.; Подготовка оригинального черновика – *Л*.Ш., Т.С.; Рецензирование и редактирование – Г.К., С.Ш., Т.К., Р.И.; Визуализация и структурирование данных – *Л*.Ш., Т.С.; Администрирование проекта – Г.К., С.Ш., Т.К., Р.И., *Л*.Ш.

Все авторы прочитали, одобрили окончательную версию рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы. Данный аналитический обзор утвержден решением экспертного совета ННЦРЗ.

Декларация применения ИИ. Авторы заявляют, что при подготовке данного материала ИИ не применялся.

Литература

1. Poslanie Glavy gosudarstva. Kazahstan v jepohu iskusstvennogo intellekta: aktual'nye zadachi i ih reshenija cherez cifrovuju transformaciju (Kazakhstan in the Age of Artificial Intelligence: Current Challenges and Their Solutions through Digital Transformation) [in Russian]: ot 8 sentjabrja 2025 goda. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K25002025_1

2. The Cyber Security Agency of Singapore (CSA). About Cybersecurity Labelling Scheme for MedicalDevices - CLS(MD). Website. [Cited 15 March 2026] Available from URL: www.csa.gov.sg/our-programmes/certification-and-labelling-schemes/cls-md/about

3. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan. Ob utverzhdenii Koncepcii razvitija iskusstvennogo intellekta na 2024–2029 gody (On approval of the Concept for the Development of Artificial Intelligence for 2024–2029) [in Russian]: ot 24 ijulja 2024 goda No 592. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592

4. National Institutes of Health(NIH). All of Us Research Program. Website. [Cited 17 Nov 2025]. Available from URL: https://allofus.nih.gov/article/about

5. Prikaz Zamestitelya Premer-Ministra iskusstvennogo intellekta i cifrovogo razvitiya RK ot 1 aprelya 2026 goda № 171/NQ «Ob utverzhdenii kriteriev otneseniya obektov informatizacii k sistemam iskusstvennogo intellekta» (On approval of rules for the collection, processing, storage, protection, and provision of personal medical data by

digital healthcare entities) [in Russian]: ot 1 aprelja 2026 goda No 171/NK. Rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2600038288

6. Zakon Respubliki Kazahstan. Zakon ob isskustvennom intellekte (Law about Artificial Intelligence) [in Russian]: ot 17 noyabrya 2025 goda No 794-VIII. Rezhim dostupa:https: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230

7. Informacionnye tehnologii. Iskusstvennyj intellekt. Koncepcii i terminologiya iskusstvennogo intellekta, ST RK 4010-2025 (Information Technology. Artificial intelligence. Artificial Intelligence Concepts and Terminology, RK 4010-2025) [in Russian]: ot 23 oktyabrya 2025 g. Rezhim dostupa: https://new-shop.ksm.kz/catalog/document/76802/

8. U.S. Department of Health and Human Services. Health Information Privacy. Website. [Cited 15 Sep 2025]. Available from URL: www.hhs.gov/hipaa/index.html

9. Kalyanpur, A., & Mathur, N. (2024). Integration of teleradiology and Artificial intelligence: Opportunities and challenges. Medical Research Archives, 12(10). https://doi.org/10.18103/mra.v12i10.5904

10. Center for Diagnostics and Telemedicine.Experiment on the introduction of artificial intelligence technologies. Website. [Cited 07 Dec 2025]. Available from URL: https://telemedai.ru/proekty/eksperiment-po-vnedreniyu-tehnologij-iskusstvennogo-intellekta

11. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva. Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://apps.who.int/iris

12. Kazinform. II v obrazovanii: 95 vuzov Kazahstana integrirovali novye discipliny (AI in education: 95 universities of Kazakhstan integrated new disciplines) [in Russian]. Website. [Cited 11 Dec 2025]. Available from URL: https://www.inform.kz/ru/ii-v-obrazovanii-95-vuzov-kazahstana-integrirovali-novie-distsiplini-f8be73

13. Dos'e Tziphrovogo Kodeksa (Dossier to the digital code) [in Russian]: от 3 dekabrya 2025 goda No 882-VIII. Rezhim dostupa: https://online.zakon.kz/Document/doc_id=38933548

14. Hamster, A., Settels, A., & Festen, M. (2022). IHE-Based image exchange in the Netherlands. Journal of Digital Imaging, 35(4), 760–765. https://link.springer.com/article/10.1007/s10278-022-00647-2

15. Shin, Y., Lee, M., Lee, Y., Kim, K., & Kim, T. (2025). Artificial Intelligence-Powered Quality Assurance: Transforming diagnostics, surgery, and Patient Care—Innovations, limitations, and future directions. Life, 15(4), 654. https://doi.org/10.3390/life15040654

16. Cloud Healthcare API. Unlock your healthcare data to power insights and AI. Website. [Cited 15 Nov 2025]. Available from URL: https://cloud.google.com/healthcare-api

17. European Commission. European Health Data Space Regulation (EHDS). Website. [Cited 5 Mar 2026]. Available from URL: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space-regulation-ehds_en

18. European Commission.European Commission releases open-source HealthData@EU Central Platform —a key milestone for the European Health Data Space. Website. [Cited 20 Mar 2026]. Available from URL: https://ec.europa.eu/newsroom/sante/newsletter-archives/61867

19. European Union (EU).European Health Data Space – Official entry point. Website. [Cited 15 Mar 2026]. Available from URL: https://acceptance.data.health.europa.eu/

20. Asia Actual. Software as a Medical Device (SaMD). Website. [Cited 5 May 2026]. Available from URL: https://asiaactual.com/singapore/software-as-a-medical-device/

21. Ministry of Health Singapore. Health Information and the NEHR. Website. [Cited 18 Oct 2025]. Available from URL: www.healthinfo.gov.sg/overview/health-info-and-nehr/

22. Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan (MHLW). Approval and Regulation of Artificial Intelligence-Based Medical Devices in Japan. Website. [Cited 02 Jun 2026]. Available from URL: https://www.mhlw.go.jp/english/

23. Aidoc Medical Ltd. Artificial Intelligence Solutions for Clinical Decision Support. Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://www.aidoc.com

24. Oxipit UAB. ChestLink: Autonomous AI Chest X-ray Reporting Solution. Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://oxipit.ai

25. Tencent Holdings Ltd. Tencent Miying: Artificial Intelligence Medical Imaging Platform. Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://www.tencent.com

26. Airdoc Technology Co., Ltd. Artificial Intelligence-based Diabetic Retinopathy Screening. Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://www.airdoc.com

27. Wadhwani AI. AI for Diabetic Retinopathy Screening (MadhuNETrA). Website. [Cited 02 March 2026]. Available from URL: https://www.wadhwaniai.org

28. US Food and Drug Administration (FDA). Website. [Cited 15 May 2026]. Available from URL: www.fda.gov/

29. European Commission. AI Act. Website. [Cited 01 March 2026]. Available from URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai

Медициналық қызметкерлердің шешім қабылдауында жасанды интеллект технологиялары нәтижелерін қолдану

Кулкаева Г.У. [1], Шайхиев С.С. [2], Карибеков Т.С. [3], Исмаилов Р.С. [4], Шамшутдин Л.Б. [5], Сулейменова Т.С. [6*]

[1] Басқарма төрайымы, Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: g.kulkayeva@nrchd.kz

[2] Басқарма төрағасының орынбасары, Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: s.shaikhiyev@nrchd.kz

[3] MedTech ғылыми-зерттеу орталығының директоры, Astana IT University, Астана, Қазақстан. E-mail: t.karibekov@astanait.edu.kz

[4] Электрондық денсаулық сақтаудың стандарттар департаментінің директоры, Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: r.ismailov@nrchd.kz

[5] Электрондық денсаулық сақтау стандарттары мен нормативтік-құқықтық базасын жетілдіру бөлімінің басшысы, Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: l.shamshutdin@nrchd.kz

[6] Бас маман, Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: t.suleimenova@nrchd.kz

Түйіндеме / Түйінді ойлар

Талдау жазбасы ҚР СТ 4010-2025 стандарты негізінде Қазақстан Республикасының (ҚР) медицина саласында жасанды интеллектіні (ЖИ) заңдастыруды негіздейді. Үш тәсілді салыстырмалы талдау нәтижесінде прогрессивті-адаптивті сценарий ұсынылды. Ол алгоритмдердің «басқару контурындағы адам» (ағылш.: Human-in-the-loop) принципіне және сенімділікті (ағылш.: Trustworthiness) үздіксіз бақылауға негізделген. Аталмыш тәсіл бағдарламалық жасақтаманы әзірлеушілердің субсидиарлық жауапкершілігі мен соңғы шешімді дәрігердің қабылдау құқығы сақталған жағдайда озық ЖИ-ді енгізуді көздейді.

Мәселе неде?

ҚР клиникаларында ЖИ-ді интеграциялау құқықтық тәуекелдер мен «қара жәшік» әсеріне — алгоритмдер логикасының ашық еместігіне байланысты дәрігерлердің қарсылығына тап болуда. Бұл Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының талаптарын бұзады және клиникалық ойлауды әлсіретеді. Жағдайды білім беру вакуумы ушықтырып отыр: ЖОО-дың бағдарламалары мен біліктілікті арттыру курстары ЖИ биоэтикасын және когнитивті есептеулерді растауды оқытпайды. ЖИ-дің түсіндірілу стандарттарын енгізбей, цифрлық медицинаға салынатын инвестициялар формальды түрде қалады.

Саясат нұсқалары

1-ші нұсқа: Консервативті сценарий: ЖИ-ді қарапайым статикалық жүйелерге дейін барынша шектеу. Өздігінен білім алуға тыйым салынады, ал кез келген іркілістер үшін 100% құқықтық жауапкершілікті тек дәрігер көтереді. Бұл тәуекелдерді жояды, бірақ технологиялық стагнацияға әкеледі.

2-ші нұсқа: Прогрессивті-адаптивті (Ұсынылатын): Өздігінен білім алатын ЖИ-ді қауіпсіз пайдалану үшін икемді реттеуші ортаны құру. Шарт ретінде ЖИ-ге деген сенімділікті бақылаудың ұлттық жүйесін іске қосу және медициналық деректердің бірыңғай қоймасы (МДБҚ) базасында модельдерді тұрақты қайта валидациялау айқындалған.

3-ші нұсқа: Либералды-технократиялық сценарий: Өңірлердегі маман тапшылығын жою үшін шетелдік автономды ЖИ-ді жылдам импорттау. Жүйелерге дәрігердің қол қоймай-ақ скринингтер бойынша қорытындыларды автоматты түрде беру құқығы жүктеледі.

Саясат нұсқаларын іске асыру туралы көзқарас

ҚР денсаулық сақтау саласы үшін прогрессивті-адаптивті сценарий оңтайлы болып табылады. Ол шешім қабылдаудағы дәрігердің басымдылығын заңнамалық түрде бекіте отырып, процестерді автоматтандыру мен жүйелердің дербестілігінің ара-жігін ажыратады. Негізгі қадам — Салидат Қайырбекова атындағы Ұлттық ғылыми денсаулық сақтауды дамыту орталығы базасында ЖИ-ге деген сенімділікті бақылаудың ұлттық жүйесін құру. Бұл МДБҚ ішінде деректерді жинауды байланыстырады және медициналық талдауды дәрігерлік шешімдерді қолдау жүйелері үшін қауіпсіз негізге айналдырады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, медициналық талдау, медициналық статистика, дәрігерлік шешімдерді қолдау жүйесі, деректерді жинау, деректерді басқару, медициналық ақпараттық жүйелер.

Application of Artificial Intelligence Technology Results in Decision-Making by Healthcare Professionals

Gulnara Kulkayeva [1], Sain Shaikhiyev [2], Temirlan Karibekov [3], Rashid Ismailov [4], Laura Shamshutdin [5], Togzhan Suleimenova [6*]

[1] Chairperson of the Board, Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development, Astana, Kazakhstan. E-mail: g.kulkayeva@nrchd.kz

[2] Deputy Chairperson of the Board, Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development, Astana, Kazakhstan. E-mail: s.shaikhiyev@nrchd.kz

[3] Director of the MedTech Research Center, Astana IT University, Astana, Kazakhstan. E-mail: t.karibekov@astanait.edu.kz

[4] Director of the Department of Electronic Health Standards, Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development, Astana, Kazakhstan. E-mail: r.ismailov@nrchd.kz

[5] Head of the Division for Improvement of Standards and Regulatory Framework of Electronic Health, Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development, Astana, Kazakhstan. E-mail: l.shamshutdin@nrchd.kz

[6] Chief Specialist, Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development, Astana, Kazakhstan. E-mail: t.suleimenova@nrchd.kz

Abstract / Key messages

This policy brief substantiates the legitimization of artificial intelligence (AI) in the healthcare system of the Republic of Kazakhstan (RK) based on the ST RK 4010-2025 standard. Following a comparative analysis of three approaches, the progressive-adaptive scenario is recommended. It is built upon the "Human-in-the-loop" principle and the continuous control of algorithm trustworthiness. This approach introduces advanced AI under the condition of subsidiary liability for software developers while preserving the final clinical decision exclusively for the physician.

What is the problem?

The integration of AI in Kazakhstan's clinics faces resistance from physicians due to legal risks and the "black box" effect—the opacity of algorithmic logic, which violates World Health Organization requirements and undermines clinical reasoning. The situation is aggravated by an educational vacuum: university curricula and professional development courses do not cover AI bioethics or the verification of cognitive computing. Without implementing standards for AI explainability, investments in digital medicine will remain purely formal.

Policy options

Option 1: Conservative Scenario: Maximum restriction of AI to simple static systems. Continuous learning is prohibited, and 100% of the legal liability for any system failures rests solely on the physician. This eliminates risks but leads to technological stagnation.

Option 2: Progressive-Adaptive Scenario (Recommended): Creation of a flexible regulatory environment for the safe use of continuous learning AI. The prerequisite is the launch of a national system for monitoring trust in AI and the regular revalidation of models based on the Unified Medical Data Repository (UMDR).

Option 3: Liberal-Technocratic Scenario: Rapid import of foreign autonomous AI to bridge the healthcare workforce deficit in the regions. AI systems are delegated the authority to automatically issue screening conclusions without a physician's signature.

Vision on the implementation of policy options

The progressive-adaptive scenario is optimal for the healthcare system of the RK. It distinguishes between process automation and system autonomy, legally securing the physician's priority in decision-making. The critical step is the establishment of a national system for monitoring trust in AI on the basis of the Salidat Kairbekova National Scientific Center for Health Development. This will link data collection within the UMDR and transform medical analytics into a safe foundation for clinical decision support systems.

Keywords: artificial intelligence, medical analytics, medical statistics, clinical decision support systems, data collection, data management, medical information systems.

https://doi.org/10.32921/2663-1776-2026-61-3-jhd071