

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ:

18+

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ДАЙДЖЕСТ

Фото: freepik



МОСКОВСКАЯ
МЕДИЦИНА



НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА

Государственное бюджетное учреждение города Москвы
«Научно-исследовательский институт организации
здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы»

Т.И. БОНКАЛО

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ДАЙДЖЕСТ

НАУЧНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

МОСКВА
ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
2026

УДК 159.9
ББК 88.3

Рецензенты:

Кукшина Анастасия Алексеевна – доктор медицинских наук,
ученый секретарь ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»;
Гажева Анастасия Викторовна – кандидат медицинских наук, доцент,
начальник отдела координации организационно-методической работы
в здравоохранении ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ».

Бонкало Т.И.

Цифровая трансформация современной медицины: проблемы и перспективы: дайджест [Электронный ресурс] / Т. И. Бонкало. – Электрон. текстовые дан. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2026. – URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/daydzhest-meditsinskiy-turizm-i-eksport-meditsinskikh-uslug/> – Загл. с экрана. – 32 с.

Дайджест представляет собой подборку материалов за последние два года, объединенных общей проблемой цифровой трансформации современной медицины. В нем собраны сведения о национальной стратегии цифровой трансформации системы российского здравоохранения, об основных достижениях в области интеграции искусственного интеллекта в практику оказания медицинской помощи, международных тенденциях и инициативах, посвященных данной теме, а также обзор современных научных статей, опубликованных за 2024–2026 годы в изданиях, входящих в информационно-аналитическую систему Scopus.

Цель дайджеста – предоставить читателю сжатую, но актуальную информацию, которая поможет быстро сориентироваться в теме и выбрать интересные материалы для более глубокого ее изучения.

**УДК 159.9
ББК 88.3**

Утверждено и рекомендовано к печати
Научно-методическим советом ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
(Протокол № 5 от 26 мая 2026 г.).

Самостоятельное электронное издание сетевого распространения.

Минимальные системные требования: браузер Internet Explorer/Safari и др.;
скорость подключения к Сети 1 МБ/с и выше.

© Бонкало Т. И., 2026
© ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	4
2. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННУЮ МЕДИЦИНУ	6
3. БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ	8
4. ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ.....	9
5. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕДИЦИНЫ	10
6. ЧАСТНЫЙ СЕКТОР МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ	14
7. ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 2024–2026 ГОДЫ ПО ПРОБЛЕМАМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕДИЦИНЫ	15

1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Цифровая трансформация официально признана основным направлением повышения эффективности всей системы здравоохранения¹. Государством к 2030 году ставится цель – создание единой цифровой платформы управления здоровьем, которая будет агрегировать данные о пациенте, ресурсах медучреждения и компетенциях врача.

Основной проект – это создание национальной платформы «Здоровье» и «Единой карты пациента», которая даст гражданам круглосуточный доступ к своей истории болезни².

Основополагающими принципами государственной политики в области цифровой трансформации медицины являются:

- финансирование регионов: правительство направит 84 регионам 10 млрд рублей на модернизацию медицинских информационных систем (МИС). Ожидается, что это снизит административную нагрузку на врачей и ускорит оказание помощи пациентам повсеместно;
- телемедицина становится стандартом ОМС: с 2026 года телемедицина перестала быть экспериментом. В Программе госгарантий появился отдельный раздел, разрешающий прямые консультации «врач – пациент», а также дистанционное наблюдение за больными гипертонией и сахарным диабетом с передачей данных в круглосуточном режиме;
- искусственный интеллект (ИИ) и «цифровая вертикаль»: Президент Российской Федерации В.В. Путин поручил ускорить внедрение ИИ в медицинскую практику, включая анализ лабораторных данных и освоение врачами навыков работы

¹ <https://edu.rosminzdrav.ru/news/novosti/news/itogovaja-kollegija-2025-i-plany-na-2026-cifrovaja-transform/>

² <https://er.ru/activity/news/zapusk-nacionalnoj-cifrovoj-platformy-zdorove-i-sozdanie-edinoj-karty-pacienta-na-forume-edinoj-rossii-vyrabotali-predlozheniya-v-sfere-zdravooohraneniya>

с цифровыми сервисами. Минцифры готовит документ по регулированию ИИ в социально значимых сферах;

- смягчение регулирования ИИ: правительство смягчило параметры будущего регулирования, исключив ряд избыточных требований к источникам обучающих данных и «суверенным» моделям, что должно снизить затраты на внедрение.

2. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННУЮ МЕДИЦИНУ

В 2025–2026 годах уже произошёл переход от точечных экспериментов к использованию искусственного интеллекта в трех областях:

1. Лучевая диагностика (рентген, КТ, МРТ, маммография). В 72% крупных региональных центров РФ ИИ используется как «второе чтение». Протоколы описания снимков с пометкой «с использованием технологий искусственного интеллекта» теперь принимаются в обязательном порядке при телемедицинских консультациях.
2. Скрининг поражений сетчатки глаза (диабетическая ретинопатия, глаукома). Алгоритмы на основе сверточных нейросетей достигают чувствительности более 95%. Внедрены в передвижных диагностических комплексах для отдалённых территорий.
3. Анализ ЭКГ и прогноз фибрилляции предсердий. Нейросеть (например, на платформе «Топ-3» алгоритмов 2026 года) выявляет пароксизмы, которые не видит стандартный автоматический анализ.

В столичных медучреждениях уже внедрено около 70 ИИ-сервисов, прошедших тестирование. Платформа «МосМедИИ» для анализа медицинских изображений подключила к себе 75 регионов и более 2000 организаций. Только за январь-март 2026 года ИИ проанализировал 2 млн снимков, что демонстрирует удвоение темпов по сравнению с предыдущим годом³.

В столице за шесть лет прошли тестирование 200 медицинских ИИ-сервисов; около 70 из них внедрено. «За 6 лет тестирование прошли 200 ИИ-сервисов – 67 из них вошли в повсеместную практику работы наших медицинских учреждений», – сооб-

³ <https://www.interfax-russia.ru/moscow/news/v-rabotu-moskovskih-meduchrezhdeniy-vnedreno-okolo-70-ii-servisov-sobyanin>

шил мэр Москвы Сергей Собянин. «Если за весь 2024 год ИИ-сервисы проанализировали 4 млн снимков (включая ОМС – 1,3 млн), сделанных в московских медицинских организациях, то в 2026 году только за январь-март – 2 млн (включая ОМС, 883 тыс.)». «Сегодня «МосМедИИ» дает региональным врачам доступ к 18 ИИ-сервисам. По три алгоритма работают с маммографией, флюорографией и рентгеном грудной клетки, а также с компьютерной томографией мозга. Еще пять ИИ-сервисов специализируются на анализе КТ органов грудной клетки. В апреле 2026 года заработал ИИ-сервис для диагностики сколиоза по рентгену позвоночника», – добавил мэр.

В Ростове-на-Дону на площадке отеля «Кортъярд» состоялась профильная бизнес-конференция «Региональная медицина: оптимизация процессов с помощью искусственного интеллекта». Мероприятие объединило руководителей и финансистов медицинских клиник Ростовской области. Отмечено, что в Ростове-на-Дону голосовые помощники на основе ИИ уже сокращают до 20% времени врача, затрачиваемого на заполнение документации⁴.

15 регионов, включая Свердловскую, Новосибирскую и Воронежскую области, запускают технологии генеративного ИИ⁵.

Ленинградская область запускает единую медицинскую информационную систему (ЕМИС) для создания единого цифрового пространства⁶.

⁴ <https://www.kommersant.ru/doc/8607444>

⁵ <https://www.comnews.ru/content/245339/2026-05-18/2026-w21/1011/15-regionov-rossii-nachnut-primenyat-tehnologii-generativnogo-ii-medicine-obrazovani-i-bezopasnosti-gorodov-dlya-rosta-kachestva-zhizni>

⁶ [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%95%D0%9C%D0%98%D0%A1_\(%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%95%D0%9C%D0%98%D0%A1_(%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8))

3. БАРЬЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

1. Интеграция данных: Это центральная проблема. Созданная более чем в 65 000 учреждений единая государственная информационная система (ЕГИСЗ) работает как инструмент сбора статистики и отчетности, но не решает задачу горизонтального обмена данными между клиниками⁷. Информация, переданная в систему, не возвращается обратно в МИС врача, что заставляет его вручную запрашивать данные из других учреждений⁸.

2. Высокий уровень фрагментации: На рынке насчитывается около 260 различных МИС, каждая со своей архитектурой, что серьезно затрудняет их синхронизацию даже в рамках одного региона. Врачам приходится работать с несколькими системами одновременно.

3. Регуляторный разрыв: Развитие цифровых систем часто отстает от быстрого законотворчества и нормотворчества.

4. Человеческий фактор. Согласно исследованию Московской школы управления «Сколково», среди 460 врачей:

- 25% тормозит опасение принять ошибочное решение при использовании технологий.
- 25% указывают на отсутствие необходимого технического оборудования.
- 24% не уверены в стабильной работе цифровых сервисов.
- 30% обеспокоены правовой неопределённостью в сфере телемедицины⁹.

⁷ <https://companies.rbc.ru/news/EjwsYp3sbb/analiziruem-problemu-fragmentatsii-meditsinskih-dannyih-v-tsifrovom-konture/>

⁸ https://medvestnik.ru/content/articles/pochemu-fragmentaciya-dannyh-i-problemy-interoperabelnosti-odin-iz-glavnyh-barerov-v-cifrovom-zdravoohranении-rossii.html?utm_source=main&utm_medium=center-8

⁹ https://senatinform.ru/news/vrachi_poka_somnevayutsya_v_bezoshibochnoy_rabote_tsifrovyykh_resheniy_v_meditsine/

4. ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

До 2030 года планируется:

1. Охватить дистанционным мониторингом здоровья до 28 млн человек (в 2025 году – лишь 1,36 млн).
2. Использовать федеральные информационные системы в качестве каталога анонимизированных клинических данных для обучения нейросетей и оценки их качества.
3. Включить в «Госуслуги» показатель удовлетворённости граждан качеством и доступностью медицинской помощи с 2027 года¹⁰.

10 https://cdn.regnum.ru/news/4029600?utm_campaign=regnum&utm_term=top_news_of_hour

5. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕДИЦИНЫ

В мировом здравоохранении тренды во многом схожи с российскими. IEEE Standards Association выделяет три ключевых направления на 2026 год:

1. ИИ на первой линии контакта: виртуальные боты для первичной сортировки жалоб, что снижает нагрузку на врачей, но требует тщательной валидации.
2. Кибербезопасность медицинских устройств: рост числа подключенных устройств и гибридных моделей помощикратно увеличивает поверхность атак. Старые устройства с устаревшим ПО остаются наиболее уязвимыми.
3. Цифровые терапевтические средства (DTx): рост числа медицинских мобильных приложений для управления заболеваниями, что требует новых систем оценки их безопасности и эффективности.

В 2026 году наблюдается ускоренная интеграция технологий искусственного интеллекта, телемедицины и платформ в повседневную клиническую практику. При этом в качестве барьеров выступают:

- нехватка медицинских кадров;
- старение населения;
- рост стоимости услуг и
- изменившиеся ожидания пациентов, привыкших к цифровому сервису в других сферах.

Поданным отчета Black Book Global Healthcare IT Survey, в странах с наиболее высокой скоростью внедрения 84% респондентов сообщают, что системы здравоохранения больше не оцифровывают отделы по одному, а переходят к стандартизации сквоз-

ных платформенных архитектур. 2026 год стал переломным: связанность систем превратилась в обязательные требования при закупках IT-решений для больниц¹¹.

США

Вице-президент по здравоохранению и наукам о жизни IEEE Standards Association выделяет ключевые тренды 2026 года¹²: внедрение ИИ в точке первого контакта, усиление кибербезопасности медицинских устройств и рост числа цифровых терапевтических средств. Администрация США делает ставку на создание единой цифровой экосистемы. Инициатива CMS с участием Amazon, Apple, Google и OpenAI (более 60 компаний) нацелена на устранение цифровых барьеров в здравоохранении.

Доля медицинских консультаций в виртуальном формате в США, по прогнозам ScienceSoft, может достичь 25–30% к концу 2026 года, но только при условии долгосрочной регуляторной определённости. Особенно устойчив спрос на психиатрическую телемедицину: здесь необходимые технологии и спрос уже сформированы. Опрос Deloitte показывает: 90% пациентов, опробовавших виртуальные визиты, готовы к повторному обращению, что стимулирует около 60% медицинских организаций инвестировать в виртуальные сервисы для профилактической помощи.

Проблемы цифровой трансформации – это препятствие для телемедицины в США: не технологии, а неопределенность регулирования. Гала Батищича (ScienceSoft) отмечает, что основные барьеры связаны с регуляторными решениями, а не с отсутствием спроса или технологическими ограничениями.

Европа

В 2026 году Европейский союз сосредоточен на создании общего цифрового рынка здоровья. Основные приоритеты на 2026 год определила Европейская комиссия:

1. Создание EHDS. На достижение этой цели в рамках программы Digital Europe Программе выделено €14,4 млн. Это проект, цель которого – создать безопасную среду для обмена электронными медицинскими данными граждан на территории всего Евросоюза¹³. ВОЗ для Европейского региона также выделяет в качестве стратегического приоритета расширение доступа к медико-санитарным данным и их

¹¹ <https://www.theglobeandmail.com/investing/markets/markets-news/ACCESS/36828596/2026-black-book-global-healthcare-it-survey-the-fastest-adopting-countries-are-converging-on-interoperability-first-platforms-claims-automation-and-production-grade-clinical-ai/>

¹² <https://standards-dev21.ieee.org/beyond-standards/2026-healthcare-and-life-sciences-trends-what-to-watch-in-ai-delivery-medical-device-cybersecurity-and-digital-therapeutics/>

¹³ https://hadea.ec.europa.eu/calls-proposals/dep-call-10-accelerating-best-use-technologies_en

повторное использование, а также повышение уровня цифровой грамотности и наращивание потенциала¹⁴.

2. Швеция сделала ставку на подготовку кадров: цифровая трансформация успешна только тогда, когда персонал к ней готов. Регулярные учебные программы для медицинского и социального персонала помогают внедрять новые технологии в повседневную практику, не превращая их в заброшенные пилотные проекты. Дания сделала акцент на долгосрочное планирование и сильное управление кибербезопасностью.

3. Во Франции цифровые инструменты тестируются в реальной клинической среде (лаборатории живого моделирования), что помогает преодолевать разрыв между инновацией и практикой. Италия активно использует телемониторинг для пожилых пациентов на домашнем диализе, повышая безопасность и снижая число госпитализаций.

4. Великобритания: NHS делает ставку на продуктивность. К 2028 году приложение NHS App должно стать полноценной «цифровой платформой» для доступа к услугам. Ключевые тренды 2026 года: умный анализ данных, интеллектуальная триадация в неотложной помощи, слияние данных из первичного и социального звена. Флагманский тренд – распространение технологии Ambient Voice Technology в NHS¹⁵.

Китай

Китай демонстрирует системный подход к внедрению ИИ в здравоохранение, закреплённый на государственном уровне. План «15-я пятилетка» подчеркивает необходимость лидерства в области ИИ в отраслевых приложениях. К маю 2025 года в стране было выпущено около 300 медицинских больших языковых моделей, а услуги удаленной медицинской визуализации на уровне уездов охватили более 68 млн случаев.

Акцент сделан на наиболее стандартизированные и высокозагруженные области: в первую очередь радиологию, где ИИ помогает интерпретировать снимки КТ и МРТ. Запущена пилотная программа онлайн-консультаций при первичном обращении. Ранее онлайн-консультации были доступны только после очного приёма. Пилотный проект стартовал с двух крупных педиатрических больниц Пекина, охватив такие разделы, как рост и развитие, питание и дерматология детей.

Однако эксперты предупреждают о вызовах: внедрение ИИ остается сконцентрированным в крупных третичных больницах. Врачи с меньшим опытом могут чрезмерно

¹⁴ https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hisgov_3-digital-health-strategy-priorities-enhance-access-and-reuse-of-health-data/#id=38389

¹⁵ <https://www.digitalhealth.net/2026/01/2026-predictions-digital-health-networks-leaders-look-ahead/>

полагаться на ИИ, что иногда приводит к временному росту ложноположительных результатов и увеличению времени описания. Эффективность ИИ сильно зависит от того, кто его использует, как он интегрирован в рабочие процессы и как долго используется. По словам профессора У. Ю., регулирования одного только одобрения недостаточно – необходим постоянный мониторинг и адаптация при практическом использовании¹⁶.

¹⁶ <http://chinaview.cn/20260315/a98d00f541974687b852e24268c7a111/c.html>

6. ЧАСТНЫЙ СЕКТОР МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

В частном секторе России телемедицина за последние 5 лет выросла в 23 раза по количеству онлайн-консультаций, а доля пользователей – с 8% до 22%. Крупные страховые компании всё чаще включают телемедицину в программы ДМС, так как она снижает стоимость обслуживания. В 2026 году спрос на эти услуги будет расти, особенно в регионах с ограниченным доступом к узким специалистам¹⁷.

Таким образом, цифровая трансформация здравоохранения переходит из стадии пилотных проектов в фазу системных государственных решений. Телемедицина закреплена в ОМС, выделено масштабное финансирование на интеграцию МИС, а президентские поручения задают жесткие сроки внедрения ИИ. Главный вызов сегодня – не технологический, а организационный и человеческий: преодоление фрагментации данных, устранение цифрового неравенства регионов и обучение персонала работе с новыми инструментами.

Клиники и регионы, которые в ближайшие 2–3 года смогут интегрироваться в единый цифровой контур и выстроить доверие врачей к технологиям, получают значительное конкурентное преимущество. Остальные рискуют столкнуться с регуляторными штрафами, оттоком пациентов и ростом административной нагрузки на персонал.

¹⁷ <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/244134/2026-03-10/2026-w11/1016/kak-chastnye-kliniki-prevraschayutsya-cifrovyie-ekosistemy-zdorovya>

7. ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 2024– 2026 ГОДЫ ПО ПРОБЛЕМАМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕДИЦИНЫ

Parvin Mohseni, Abozar Ghorbani. Exploring the synergy of artificial intelligence in microbiology: Advancements, challenges, and future prospects // Computational and Structural Biotechnology Reports. Volume 1, December 2024, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.csbr.2024.100005>

Изучение синергии искусственного интеллекта в микробиологии: достижения, проблемы и перспективы на будущее

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в микробиологию обладает потенциалом для преобразования нашего понимания и лечения микробных систем. В этом обзоре рассматриваются различные применения ИИ в микробиологии, включая такие виды деятельности, как прогнозирование мишеней для лекарств и кандидатов на вакцины, идентификация микроорганизмов, ответственных за инфекционные заболевания, классификация лекарственной устойчивости к противомикробным препаратам, прогнозирование вспышек заболеваний, а также исследование взаимодействий между микроорганизмами, обеспечение качества, идентификация бактерий и соответствие санитарным стандартам. Мы обобщили ключевые алгоритмы ИИ, такие как наивный байесовский классификатор, машины опорных векторов, глубокое обучение и случайные леса, используемые в различных микробиологических исследованиях. Мы также рассматриваем проблемы и критику, связанные с ИИ в микробиологии. Наконец, мы обсуждаем перспективы ИИ, включая достижения в персонализированной медицине, снижение устойчивости к противомикробным препаратам, исследования микробиома, быструю диагностику, экологическую микробиологию и синтетическую биологию. Наш обзор включает всесторонний анализ новейшей литературы, выявление и оценку алгоритмов ИИ, используемых в микробиологических исследованиях. Мы использовали систематический поиск и критерии включения, чтобы обеспечить релевантность и качество рассмотрен-

ных исследований. Несмотря на значительные достижения, которые ИИ привносит в микробиологию, необходимо решать такие проблемы, как гетерогенность данных, прозрачность моделей и этические соображения. Междисциплинарное сотрудничество и строгая валидация моделей ИИ имеют решающее значение для преодоления этих проблем. Будущее ИИ в микробиологии выглядит многообещающим, с потенциальными приложениями в персонализированной медицине, быстром обнаружении патогенов и мониторинге окружающей среды. ИИ предоставляет мощный инструмент для микробиологических исследований, способный революционизировать нашу диагностику, лечение и понимание микробных экосистем.

Mar Pastor-Bravo, Ezequiel Domínguez-Lucena, Marta Grijalba-Mazo. Successful strategies for digital transformation in the Institutes of Legal Medicine and Forensic Sciences // Spanish Journal of Legal Medicine. Volume 52, Issue 1, January–March 2026, 500502. <https://doi.org/10.1016/j.remle.2026.500502>

Успешные стратегии цифровой трансформации в Институтах судебной медицины и криминалистики

Цифровая трансформация представляет собой стратегическую возможность модернизации Институтов судебной медицины и криминалистики (ИМСК) и приведения их в соответствие с современными вызовами отправления правосудия. В данной статье предлагается обобщаемая модель для осуществления такой трансформации с комплексной точки зрения, включающей не только технологические, но и организационные, культурные и ориентированные на данные аспекты. На основе внутреннего и внешнего анализа институциональной среды, который должен провести каждый институт, можно выявить основные сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, а также перспективы, которые технологические достижения открывают для судебной медицины и криминалистики. Эта диагностика позволяет определить цифровую стратегическую концепцию каждого института. Предлагается поэтапная дорожная карта, основанная на передовом опыте и ориентированная на лидерство, вовлечение персонала и устойчивость действий. Цифровая трансформация – это не самоцель, а средство для предоставления более эффективной, гуманной, прозрачной и ориентированной на граждан судебно-криминалистической государственной службы.

Цифровая трансформация представляет собой стратегическую возможность для модернизации юридических институтов медицинской медицины и судебно-медицинских наук, а также параллельную работу с фактическими данными администрирования юстиции. Эта статья предлагает обобщаемую модель для импульсивной трансформации, предназначенной для целостной перспективы, не только технологической, но и организационной, культурной и ориентированной на данные. Участие во внутреннем и внешнем институциональном анализе, которое каждый

институт должен реализовать, позволяет идентифицировать основные силы, слабости, возможности и меры, а также возможности, которые являются современными технологическими достижениями в области юридической медицины и судебных наук. Эта диагностика позволяет определить стратегическое цифровое видение каждого института, если вы предлагаете ход прогрессивной политики, основу для хорошей практики, то, что поможет вам сосредоточиться на лидерстве, личном участии и поддержке действий. Цифровое преобразование не является окончательным и неверным, оно осуществляется через государственные службы, обеспечивающие большую эффективность, гуманность, прозрачность и центр в городе.

Sana Ahuja, Sufian Zaheer. *Advancements in pathology: Digital transformation, precision medicine, and beyond* // *Journal of Pathology Informatics*. Volume 16, January 2025, 100408. <https://doi.org/10.1016/j.jpi.2024.100408>

Достижения в патологии: цифровая трансформация, прецизионная медицина и многое другое

Патология, краеугольный камень медицинской диагностики и исследований, переживает революционную трансформацию, обусловленную цифровыми технологиями, достижениями в области молекулярной биологии и анализом больших данных. Цифровая патология преобразует обычные стеклянные предметные стекла в цифровые изображения высокого разрешения, повышая эффективность сотрудничества и взаимодействия между патологами по всему миру. Интеграция алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) с цифровой патологией повышает точность диагностики, особенно при сложных заболеваниях, таких как рак. Молекулярная патология благодаря секвенированию нового поколения (NGS) предоставляет всесторонние геномные, транскриптомные и протеомные данные о механизмах заболеваний, что позволяет разрабатывать персонализированные методы лечения. Иммуногистохимия (ИГХ) играет ключевую роль в поиске биомаркеров, уточняя классификацию заболеваний и прогнозирование. Прецизионная медицина интегрирует молекулярные данные патологии с индивидуальными генетическими, экологическими факторами и факторами образа жизни для индивидуализации стратегий лечения и оптимизации результатов лечения пациентов. Телепатология расширяет доступ к диагностическим услугам в недостаточно обеспеченных медицинскими услугами районах благодаря дистанционной цифровой патологии. Патомика использует анализ больших данных для извлечения значимой информации из патологических изображений, углубляя наше понимание патологии заболеваний и терапевтических мишеней. Виртуальные вскрытия используют неинвазивные технологии визуализации для революционизации судебной патологии. Эти инновации обещают более раннюю диагностику, индивидуально подобранное лечение и улучшение качества медицинской помощи пациентам. Сотрудничество между

различными дисциплинами имеет важное значение для полной реализации преобразующего потенциала этих достижений в медицинской практике и исследованиях.

Arisara Jiamsanguanwong, Romanee Luo, Ratchapoom Kaingam, Oran Kittithreerapronchai, Waratta Authayarat. Redesigning Telemedicine for Traditional Chinese Medicine: Service Design Approach to Digital Transformation // JMIR Human Factors. Volume 12, 2025 // <https://doi.org/10.2196/76752>.

Перепроектирование телемедицины для традиционной китайской медицины: подход к цифровой трансформации с помощью сервисного дизайна.

В связи с растущим глобальным распространением телемедицины возникает острая необходимость в устранении неэффективности и проблем в существующих системах обслуживания. Данное исследование было посвящено совершенствованию системы телемедицинских услуг в клинике традиционной китайской медицины.

Основная цель заключалась в выявлении и устранении проблемных точек и неэффективности в существующей системе телемедицины с целью оптимизации операционных процессов обслуживания в интересах как пациентов, так и поставщиков услуг.

В результате всестороннего анализа сервисного дизайна, включая создание карты пути клиента и схемы обслуживания, были определены ключевые области для улучшения, и процесс обслуживания был соответствующим образом перепроектирован. Было разработано и оценено удобное веб-приложение с использованием юзабилити-тестирования и оценки удовлетворенности. Участие было добровольным. Тестирование задач проводилось с использованием реальных сценариев, при этом значения индекса соответствия элемента и цели варьировались от 0,84 до 1,00. Участникам были назначены задачи, специфичные для их ролей, либо как пациентам, либо как поставщикам услуг, в пошаговом формате, после чего они заполнили соответствующие бумажные анкеты.

Переработанная система успешно оптимизировала операции за счет автоматизации процессов и снижения сложности задач, что привело к повышению эффективности использования времени для обеих групп пользователей. В число участников вошли 6 пациентов (в возрасте 23–54 лет) и 7 поставщиков услуг из различных отделов. Тестирование удобства использования показало 100% успешность выполнения всех задач среди пациентов, координаторов, врачей и финансового персонала, а также 83,33% среди фармацевтов. Результаты удовлетворенности были положительными: пациенты сообщили о показателе лояльности клиентов (Net Promoter Score) 67, в то время как поставщики услуг сообщили о среднем балле по шкале удобства использования системы 71,4 (SD 20,76).

Это исследование подчеркивает преобразующий потенциал телемедицины в оказании медицинской помощи. Для пациентов объединение услуг на единой цифровой платформе улучшило доступность и удобство использования. Для поставщиков услуг система сократила количество повторяющихся задач и способствовала более эффективному их выполнению. Эти результаты демонстрируют эффективность методологий проектирования услуг в совершенствовании систем телемедицины, что в конечном итоге способствует повышению качества медицинской помощи и улучшению результатов лечения пациентов.

Khosrow Adeli. The digital transformation of laboratory medicine: From instruments to intelligence // LabMed Discovery. Volume 2, Issue 3, September 2025, 100095. <https://doi.org/10.1016/j.lmd.2025.100095>

Цифровая трансформация лабораторной медицины: от приборов к интеллекту

Лабораторная медицина находится в процессе устойчивой, но глубокой цифровой трансформации, которая меняет способы назначения, проведения и использования анализов. Клиницисты долгое время полагались на лабораторные данные для диагностики, мониторинга и скрининга; по распространенной оценке, большинство клинических решений принимается на основе результатов лабораторных исследований, хотя точный процент зависит от контекста и метода измерения. Кроме того, диагностика *in vitro* (IVD) является как центральным элементом современной медицинской помощи, так и относительно недорогой по сравнению с последующими вмешательствами. Это сочетание, включающее высокую клиническую значимость и умеренную стоимость, делает лаборатории естественным центром цифровых инноваций, направленных на безопасность, скорость, справедливость и ценность.

Farnaz Dehghan, Seyed Mojtaba Hosseini Bamakan, Mahboubeh Mirzabagheri, Alireza Naser Sadrabadi. From pre-treatment to post-operative care: Leveraging digital twins for precision surgery transformation // Smart Health. Volume 39. 2026. 100620. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2025.100620>

От предоперационного до послеоперационного ухода: использование цифровых двойников для трансформации высокоточной хирургии

Технология цифровых двойников (ЦД) открывает трансформационные возможности для сектора здравоохранения, позволяя создавать виртуальные модели, которые поддерживают диагностику на основе данных, планирование лечения и профилактическую помощь. В данной статье представлена надежная структура, направленная на раскрытие полного потенциала цифровых двойников во всех аспектах оказания медицинской помощи. Процесс начинается с предоперационной фазы, в ходе которой данные о пациенте из различных источников интегрируются для построе-

ния моделей цифровых двойников, что позволяет проводить прогнозную аналитику и помогает в планировании хирургического вмешательства. На этапе хирургического вмешательства ЦД оказываются бесценными, моделируя процедуры, предлагая рекомендации в режиме реального времени и способствуя удаленному сотрудничеству между медицинскими экспертами. На послеоперационном этапе они поддерживают персонализированный уход посредством непрерывного мониторинга пациента и оценки вмешательств с использованием виртуальных моделей. Однако реализация полного потенциала цифровых копий в хирургии сталкивается с такими препятствиями, как интеграция данных, совместимость, клиническая применимость и этические проблемы, требующие тщательного рассмотрения. В данной статье рассматриваются ключевые элементы распределенной и надежной структуры, разработанной для внедрения технологий обработки изображений в высокоточной хирургии, а также определяются области для дальнейших исследований и решаются нерешенные проблемы. Представленные выводы призваны стимулировать целенаправленные инновации и способствовать междисциплинарному сотрудничеству для эффективного использования этой новой технологии в целях трансформации здравоохранения.

Dingli Xi, Minhao Zhang, Gianluca Veronesi. The digital-environmental tension: Managerial attention to digital transformation and energy consumption in healthcare organizations // Technological Forecasting and Social Change. 2026. Volume 225. 124519. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124519>

Цифровая и экологическая напряженность: внимание руководства к цифровой трансформации и энергопотребление в организациях здравоохранения

Цифровая трансформация широко признана перспективным подходом к решению сложных и давних организационных проблем. Однако ее экологические последствия, особенно в государственном секторе, остаются недостаточно изученными. Опираясь на концепцию внимания, данное исследование восполняет этот пробел, изучая, как внимание руководства к цифровой трансформации влияет на экологические показатели организации. Мы используем модель с фиксированными эффектами для проведения анализа на выборке из 118 фондов NHS в Англии в период с 2016 по 2021 год. Результаты показывают, что внимание руководства к цифровой трансформации положительно связано с интенсивностью энергопотребления. Основываясь на основных предположениях поведенческой теории фирмы, мы дополнительно исследуем модераторскую роль расхождения в интенсивности доходов от НИОКР в связи между вниманием к цифровой трансформации и интенсивностью энергопотребления. Наши выводы показывают, что положительное расхождение в интенсивности доходов от НИОКР ослабляет положительную связь между вниманием к цифровой трансформации и энергопотреблением, тогда как отрицательное

расхождение не оказывает никакого влияния. Данное исследование вносит вклад в существующую литературу, углубляя понимание взаимосвязи между цифровой трансформацией и устойчивым развитием, а также расширяя теоретическое применение концепции внимания и поведенческой теории фирмы в государственном секторе. Полученные результаты также предоставляют ценную информацию для политиков и практиков, стремящихся смягчить непредвиденные экологические последствия и продвигать более устойчивые инициативы в области цифровой трансформации.

Mohammad Hamsal, Mohammad Ichsan, Faisal Binsar, Sri Bramantoro Abdinagoro. *The impact analysis of digital transformation on upper-middle-class hospital performance through business model innovation // Informatics and Health. Volume 3, Issue 1, March 2026, Pages 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.infoh.2025.10.001>*

Анализ влияния цифровой трансформации на эффективность работы больниц среднего и высшего класса посредством инноваций в бизнес-моделях

В данном исследовании изучается влияние цифровой трансформации (ЦТ) и интеграции ресурсов (ИР) на эффективность работы больниц среднего и высшего класса в Индонезии, при этом инновации в бизнес-моделях (ИМБ) рассматриваются как опосредующий фактор.

Было использовано количественное исследование с применением анкеты с 5-балльной шкалой Ликерта для сбора данных из 241 больницы. Данные были проанализированы с помощью SmartPLS для оценки взаимосвязей между ЦТ, ИР, ИМБ и эффективностью работы больниц.

Результаты показывают, что ЦТ не оказывает прямого влияния на эффективность работы больниц, в то время как ИР оказывает положительное и значимое прямое воздействие. Однако как ЦТ, так и ИР оказывают значительное влияние на ИМБ, который, в свою очередь, оказывает сильное положительное влияние на эффективность работы больниц. Это подчеркивает роль ИМБ как важного опосредующего фактора в преобразовании ЦТ и ИР в улучшение показателей эффективности.

Результаты подтверждают, что инновации в бизнес-моделях являются важнейшим механизмом, посредством которого цифровая трансформация и интеграция ресурсов улучшают эффективность работы больниц. Руководителям больниц следует уделять приоритетное внимание разработке инновационных бизнес-моделей и инвестировать в обучение персонала, чтобы максимизировать преимущества цифровой трансформации и реабилитационной интеграции. Эти стратегии могут улучшить результаты лечения пациентов, операционную эффективность и общую производи-

тельность, предоставляя ценную информацию для руководителей здравоохранения и лиц, принимающих политические решения.

Lena Kraft, Anna-Lena Brecher, Sophia Sgraja et al. International Case Studies to Identify Success Factors and Contextual Conditions in the Digital Transformation of Health Care Systems and Derive Lessons for Germany: Study Protocol for a Mixed Methods Study // JMIR Research Protocols. Volume 15, 2026. <https://doi.org/10.2196/80301>

Международные тематические исследования для выявления факторов успеха и контекстуальных условий цифровой трансформации систем здравоохранения и извлечения уроков для Германии: протокол исследования с использованием смешанных методов

Система здравоохранения Германии продолжает сталкиваться со значительными проблемами в своей цифровой трансформации из-за устаревших структур, проблем совместимости, строгих правил защиты данных и низкого уровня принятия пользователями, несмотря на многочисленные законодательные инициативы, такие как Закон о цифровом здравоохранении 2019 года, который был призван способствовать практическому применению и инновациям. В отличие от этого, ряд международных систем здравоохранения успешно продвинули свою цифровую трансформацию, предлагая ценные идеи и потенциальные уроки для немецкой системы здравоохранения.

Данное исследование, являющееся частью исследовательского проекта «NADI: Преимущества и принятие цифрового здравоохранения», анализирует международные системы здравоохранения для выявления ключевых факторов успеха и разработки прагматичных рекомендаций для немецких политиков по повышению эффективности внедрения цифрового здравоохранения в стране.

В этом исследовании используется подход триангуляции смешанных методов, сочетающий отбор тематических исследований, качественные экспертные интервью и количественный онлайн-опрос для разработки действенных политических рекомендаций по цифровой трансформации здравоохранения в Германии. В исследовании применяется концептуальная модель переломных моментов и факторов успеха для выявления критических факторов цифровой трансформации систем здравоохранения, где определенные действия или условия коренным образом влияют на внедрение и успех. Всего было проведено более 100 интервью с экспертами, представляющими 8 групп заинтересованных сторон из 9 различных систем здравоохранения. Качественные данные оцениваются с помощью качественного контент-анализа по методу Кукартца и Радикера. В онлайн-опросе будут опрошены не менее 305 участников из немецкой системы здравоохранения относительно актуальности и осуществимости ключевых факторов успеха, выявленных в между-

народных тематических исследованиях. Набор данных будет статистически проанализирован с помощью SPSS, как описательно, так и инференциально (например, анализ подгрупп).

В период с ноября 2024 года по сентябрь 2025 года были проведены интервью с международными экспертами в области здравоохранения. По состоянию на октябрь 2025 года качественный контент-анализ все еще продолжается. Этап набора участников для онлайн-опроса запланирован на период с 15 октября по 15 декабря 2025 года. Первые результаты ожидаются в 2026 году. Протокол исследования был представлен на этапе сбора качественных данных до начала количественного опроса. Анализ на момент представления еще не начался.

Использование методологии тематического исследования продемонстрировало свою эффективность в получении ценных сведений о передовом международном опыте, одновременно предоставляя возможность выявить конкретные факторы успеха и неудачи. Интеграция качественных экспертных интервью позволяет контекстуализировать международные данные о переломных моментах и факторах успеха при внедрении и использовании цифровых инструментов здравоохранения. Перенос международных результатов в немецкий контекст является центральным компонентом исследовательского проекта, целью которого является изучение практического применения. Сочетание этих подходов формирует всестороннюю основу для выработки конкретных рекомендаций для немецкой системы здравоохранения.

Marina Veldanova et all. Barriers and Facilitators of Digital Transformation in Health Care: Mixed Methods Study // Journal of Participatory Medicine. Volume 18, 2026. <https://doi.org/10.2196/83551>

Барьеры и факторы, способствующие цифровой трансформации в здравоохранении: исследование с использованием смешанных методов

Цифровая трансформация в настоящее время является фундаментальным компонентом систем здравоохранения во всем мире. Для разработки эффективных стратегий цифрового здравоохранения крайне важно изучить взгляды врачей на барьеры и факторы, способствующие внедрению, уделяя особое внимание региональным и культурным факторам, влияющим на принятие технологий.

Данное исследование направлено на выявление и анализ ключевых барьеров и факторов, способствующих внедрению цифровых медицинских технологий, с точки зрения врачей в России.

Было проведено двухэтапное общенациональное исследование с использованием смешанных методов, в котором приняли участие 460 врачей различных специальностей. Первый этап включал углубленные интервью с 10 врачами для разработки

специализированной анкеты. Второй этап включал общенациональное поперечное исследование с участием 450 врачей с использованием разработанной анкеты. Критерии включения: работа в российском городе с населением более 100 000 человек, возраст 22 года и старше, не менее 3 лет опыта работы по специальности и работа в государственных или частных учреждениях здравоохранения. Анализ был сосредоточен на 4 категориях цифровых медицинских технологий: дистанционные консультации, дистанционный мониторинг, цифровые диагностические решения и системы поддержки принятия клинических решений.

Основными выявленными барьерами были страх принятия ошибочных решений (25% врачей), технические трудности (до 25%) и юридическая неуверенность (21% врачей). Примечательно, что профиль барьеров варьировался в зависимости от типа технологии. Ключевыми факторами внедрения были экономия времени (59% врачей), практические преимущества (55% врачей) и юридическая безопасность (54% врачей). Кроме того, удобной организацией обучения была важная мотивация, включая доступность бесплатного обучения (53% врачей) и предоставление учебного отпуска (52% врачей). Эти факторы были одинаковыми для всех категорий цифровых решений. На основе этих результатов были сформулированы ключевые рекомендации по внедрению цифровой трансформации в медицинских организациях.

Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексных, ориентированных на конкретные технологии стратегий внедрения цифровых технологий для повышения эффективности цифровой трансформации в здравоохранении, с учетом опасений врачей по поводу точности принятия решений, технических проблем и правовых рамок.

Alfredo Cesario, Giampaolo Tortora. From P4 Medicine Hype to Digital Health Maturity // Mayo Clinic Proceedings: Digital Health. Volume 4, Issue 2, June 2026, 100360. <https://doi.org/10.1016/j.mcpdig.2026.100360>

От ажиотажа вокруг P4-медицины к зрелости цифрового здравоохранения

Более десяти лет назад предиктивная, профилактическая, персонализированная и партисипативная (P4) медицина возникла из системной биологии как амбициозная концепция трансформации здравоохранения. ¹ Ее обещание заключалось в переходе медицины от реактивного вмешательства к проактивной координации посредством сочетания омиксных данных, вычислительного моделирования и активного вовлечения пациентов. В этом комментарии утверждается, что путь к устойчивой трансформации в здравоохранении зависит от операционализации принципов P4-медицины посредством зрелости цифрового здравоохранения, которая включает в себя строгую валидацию, адаптивное управление и постоянную клиническую интеграцию.

Системная медицина расширила эту парадигму, переведя биологическую сложность в клинически реализуемые стратегии и мышление на уровне политики. Тем не менее операционализация принципов P4 в масштабе оставалась ограниченной технологическими ограничениями, фрагментацией регулирования и недостаточным внедрением в рутинные схемы лечения.

Цифровое здравоохранение не просто следовало этой траектории; оно ввело новый уровень конвергенции. Интегрируя взаимосвязанные технологии, искусственный интеллект (ИИ), интероперабельные инфраструктуры и системы данных из реального мира, цифровое здравоохранение заложило основу для масштабируемой реализации принципов P4 (Procession-to-Driven Medicine). Тем не менее первоначальный энтузиазм часто опережал подтверждение. На протяжении 2010-х годов системы здравоохранения постоянно инвестировали в цифровые стартапы и предпринимательские инициативы, ускоряя инновации. Это расширение породило классический цикл ажиотажа, когда ожидания превзошли подтверждающие доказательства. Вместо того чтобы переформулировать принципы P4-медицины, в этом комментарии предлагается концептуальный переход: появление зрелости цифрового здравоохранения. На этом этапе реализуются стремления P4-медицины посредством управления жизненным циклом, пропорционального регулирования, непрерывной валидации и интеграции в обучающиеся системы здравоохранения. Для врачей зрелость цифрового здравоохранения означает доступ к проверенным, интероперабельным цифровым инструментам, которые поддерживают более точное и надежное принятие решений; для регулирующих органов это требует адаптивных моделей надзора, которые обеспечивают безопасность и способствуют ответственным инновациям; а для пациентов это обещает более прозрачный, персонализированный и основанный на участии опыт оказания медицинской помощи. Цифровая зрелость представляет собой конвергенцию научной строгости, эволюции регулирования и культурной трансформации, а не разрушение.

Toru Suzuki, Rick Suzuki. Artificial Intelligence and Digital Innovation in Cardiovascular Medicine // JACC: Asia. Available online 26 February 2026. <https://doi.org/10.1016/j.jacasi.2025.12.010>

Искусственный интеллект и цифровые инновации в сердечно-сосудистой медицине

Достижения в области цифровых инноваций и науки о данных быстро трансформируют сердечно-сосудистую медицину, при этом искусственный интеллект, машинное обучение и цифровые инструменты здравоохранения переходят из экспериментальных приложений в клиническую практику. В этом обзоре представлен всесторонний обзор развития всей системы оказания кардиологической помощи, с особым акцентом на азиатские популяции, где бремя болезней велико, а систе-

мы здравоохранения сталкиваются с уникальными проблемами. Мы подчеркиваем роль крупномасштабных когортных исследований, алгоритмов прогнозирования риска, мультимодальных моделей искусственного интеллекта и цифровых инноваций, таких как носимые устройства и вспомогательные клинические инструменты, в профилактике, диагностике, лечении и наблюдении. Кроме того, мы обсуждаем барьеры на пути внедрения, включая качество данных, инфраструктуру и нормативно-правовую базу. Интегрируя перспективы от лабораторных исследований до клинической практики, этот обзор описывает как текущее состояние исследований, так и путь внедрения, необходимый для достижения точной кардиологии, которая будет справедливой, масштабируемой и устойчивой.

Chien Dinh Huynh. Artificial intelligence and the evolution of pathology: Scaling from digital diagnostics to multimodal precision medicine // Intelligence-Based Medicine. Volume 14, June 2026, 100386. <https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2026.100386>

Искусственный интеллект и эволюция патологии: переход от цифровой диагностики к мультимодальной прецизионной медицине

Искусственный интеллект (ИИ) преобразует патологию из преимущественно описательной дисциплины в количественную и прогностическую науку. Достижения в области цифровой патологии и машинного обучения позволяют извлекать клинически значимую информацию из рутинных гистопатологических изображений, включая диагностические признаки, прогностические маркеры, молекулярные корреляты и показатели терапевтического ответа. Эти разработки позиционируют патологию с использованием ИИ как центральный компонент прецизионной медицины.

В этом обзоре обобщаются последние достижения в патологии с использованием ИИ, с акцентом на методологические основы, требования к данным и клинические приложения. Мы описываем разработку моделей с использованием изображений целых срезов (WSI), включая подходы со слабым контролем и самоконтролем, и обсуждаем интеграцию с мультимодальными данными, такими как геномика, транскриптомика, визуализация и клинические переменные. Критически рассматриваются ключевые барьеры на пути клинического внедрения, включая предвзятость набора данных, внешнюю валидацию, интерпретируемость, нормативные соображения и интеграцию в рабочий процесс.

К числу перспективных направлений относятся мультимодальные системы искусственного интеллекта, пространственно-разрешенный анализ и модели цифровых двойников, связывающие морфологию тканей с молекулярными и функциональными данными. Прогресс в этой области будет зависеть от перехода от разработки, основанной на технологиях, к внедрению, основанному на доказательствах. При строгой проверке и ответственном внедрении патология на основе ИИ имеет потенциал

для повышения точности диагностики, улучшения принятия клинических решений и переосмысления роли патологии в предиктивной медицине.

Manpreet Kailay, Priyanka Chhibber, Kavita G. Adsule, Preeti Surkutwar, Kamalpreet K. Paposa. Sustaining Well-Being of Health Care Professionals in the World of Digital Transformation and Artificial Intelligence // International Encyclopedia of Business Management. Volume 2, 2026, Pages 25-32. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00589-2>

Поддержание благополучия медицинских работников в мире цифровой трансформации и искусственного интеллекта

Цифровая трансформация, искусственный интеллект и Chat-GPT привлекли значительное внимание исследователей и практиков. Это популярные концепции, которые привлекают внимание в эту эпоху, движимую технологиями. Эпидемия COVID-19 сделала эпоху искусственного интеллекта еще более важной для обеспечения вовлеченности и интеграции удаленной работы. Мы представили обзор литературы для концептуализации этих явлений в больничной отрасли. Цель данной работы – представить альтернативные подходы к внедрению цифровизации и развитию искусственного интеллекта в больничном секторе на благо медицинских работников. ИИ может выполнять медицинские задачи лучше, чем люди. Медицинская отрасль может извлечь выгоду из цифровой трансформации в управлении человеческими ресурсами за счет повышения операционной эффективности, улучшения опыта сотрудников, автоматизации процедур, принятия решений на основе данных и помощи организации в привлечении, развитии и удержании лучших талантов.

Gianluca Aquilone, Antonello Cammarano, Vincenzo Varriale, Mauro Caputo. Digital transformation in healthcare operations: A guide to the adoption of emerging technologies // Technology in Society. Volume 86, June 2026, 103319. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2026.103319>

Цифровая трансформация в управлении здравоохранением: руководство по внедрению новых технологий

Здравоохранение требует непрерывных инноваций для решения проблем, связанных с ростом затрат, инфраструктурными задачами и глобальными угрозами здоровью. В этом контексте цифровая трансформация, обеспечиваемая новыми технологиями, стала крайне важной. Однако эта ожидаемая трансформация еще не полностью реализована. Несмотря на растущий интерес, текущие исследования остаются фрагментарными: тематические исследования рассматривают эти технологии в конкретных операционных сценариях, в то время как обзоры литературы предлагают общие обзоры, не затрагивая их функциональную реализацию

в системах здравоохранения. Данное исследование восполняет этот пробел, классифицируя технологические приложения, найденные в литературе (2019–2024 гг.), и тем самым создавая базу данных из 1084 практик, ориентированных на управление операциями в здравоохранении. Опираясь на ресурсную концепцию и теорию ситуационного подхода, эти практики объединяют три ключевых компонента: используемые технологические ресурсы, конкретные контексты внедрения, определяемые уровнями оказания медицинской помощи, функциями здравоохранения и категориями здоровья, и их результирующее воздействие. В данном исследовании с помощью алгоритма FP-Growth выявляются повторяющиеся закономерности «технология–контекст–результат», что позволяет вывести набор оптимальных конфигураций, которые могут представлять собой потенциальные лучшие практики в будущем. На основе этих результатов разработана матрица зрелости, позволяющая разделить новые технологии на четыре основные группы (ведущие, зрелые, нишевые и отстающие) в соответствии с их текущей и перспективной интеграцией в различные функции здравоохранения. Наконец, пять положений формализуют контекстуальные взаимосвязи между технологиями, функциями и конкретными результатами деятельности.

Hind Mohamed et all. Exploring the Readiness for Digital Health Literacy Transformation and Intervention Preferences From the Perspectives of Patients With Cancer, Caregivers, and Health Care Professionals: Qualitative Interview Study // JMIR Cancer. Volume 12, 2026. <https://doi.org/10.2196/77738>

Изучение готовности к трансформации цифровой медицинской грамотности и предпочтений в отношении вмешательств с точки зрения пациентов с онкологическими заболеваниями, лиц, осуществляющих уход, и медицинских работников: качественное интервьюирование

Технологии меняют способы общения в мире, а также то, как мы учимся, запоминаем и обрабатываем информацию. Распространение интернета кардинально изменило ландшафт доступа к медицинской информации и поведение в отношении поиска информации. Эта трансформация воплощена в концепции цифровой медицинской грамотности (ЦМГ) и необходимости вмешательств, направленных на повышение ЦМГ.

Данное исследование направлено на изучение готовности к трансформации ЦМГ и предпочтений в отношении вмешательств с точки зрения пациентов с онкологическими заболеваниями, лиц, осуществляющих уход, и медицинских работников.

Мы провели полуструктурированные телефонные и очные интервью с 19 пациентами с онкологическими заболеваниями, 6 лицами, осуществляющими уход, и 10 медицинскими работниками-онкологами. Для набора участников использовалась

целенаправленная выборка. Мы следовали 7 этапам анализа с использованием рамочного метода: транскрипция, ознакомление с интервью, кодирование, разработка рабочей аналитической структуры, применение аналитической структуры, внесение данных в матрицу структуры и интерпретация данных. Это использовалось для изучения убеждений участников относительно внедрения технологий, их предпочтений в отношении обучения навыкам безопасного доступа к информации (DHL) и условий, способствующих внедрению такого обучения. Мы использовали гибридный дедуктивно-индуктивный подход к анализу данных, начиная с априорных тем и позволяя возникающим темам развиваться по мере продвижения анализа. Единая теория принятия и использования технологий легла в основу нашей работы по генерации и анализу данных.

В результате анализа выявились следующие 6 тем: внедрение технологических решений, упрощение учебных материалов по технологиям, предоставление удобных для пользователя учебных материалов, пациентоориентированный подход, партнерство и преодоление культурных и языковых барьеров. Мы обнаружили, что пациенты с раком и лица, осуществляющие уход за ними, были самодостаточны и мотивированы использовать новые технологии для улучшения своего DHL; однако медицинские работники были обеспокоены надежностью онлайн-информации. Составив темы интервью с Единой теорией принятия и использования технологий, мы определили конкретные рекомендации по созданию программы повышения осведомленности о раке: контент должен быть кратким, легко понятным и доступным через Интернет; контент должен включать обучение тому, как выявлять достоверную информацию о раке; пациенты хотели бы участвовать в создании контента, помимо медицинских и государственных заинтересованных сторон; и контент должен быть доступен на нескольких языках.

Пациенты с раком и их опекуны были мотивированы использовать современные технологии для улучшения повышения осведомленности о раке, несмотря на проблемы с качеством, отмеченные медицинскими работниками. Предпочтения участников относительно обучения по повышению осведомленности о раке соответствуют инновационной педагогике микрообучения. Микрообучение может использовать технологии для предоставления индивидуального обучения по повышению осведомленности о раке для пациентов с раком. Сотрудничество с многочисленными медицинскими и немедицинскими заинтересованными сторонами может способствовать проведению обучения по повышению осведомленности о раке. В будущих исследованиях следует сосредоточиться на разработке и оценке целесообразности внедрения программы обучения по повышению осведомленности о раке на основе микрообучения, которая включает конечных пользователей и различные заинтересованные стороны.

Samantha T. Robertson et al. Measuring digital health competence among healthcare professionals: A rapid review of assessment tools // International Journal of Medical Informatics. Volume 214, 1 July 2026, 106434. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2026.106434>

Оценка цифровой компетентности в сфере здравоохранения среди медицинских работников: экспресс-обзор инструментов оценки

От медицинских работников все чаще ожидается использование цифровых медицинских технологий в клинической практике, несмотря на ограниченное предварительное образование и подготовку. Оценка цифровой компетентности в сфере здравоохранения может помочь организациям понять потребности персонала в обучении и адаптировать усилия по цифровой трансформации для достижения максимального эффекта. Цель данного исследования – обзор существующей литературы для ответа на вопросы: какие проверенные инструменты оценки доступны для оценки цифровой компетентности медицинских работников и каково качество доказательств эффективности этих инструментов?

Мы использовали подход оценки, основанный на критериях, для 1) разработки критериев оценки, 2) проведения экспресс-обзора литературы для выявления инструментов и 3) оценки инструментов по ключевым критериям и определению качества доказательств их эффективности. Мы провели поиск в базах данных PubMed, CINAHL, Google Scholar и в неопубликованных источниках до 22 апреля 2025 года. Стратегия поиска включала три понятия: «анкета ИЛИ опрос» И «цифровая компетентность» И «медицинский персонал». Отчетность соответствовала рекомендациям PRISMA, адаптированным для методологии экспресс-обзора.

Критерии включения соответствовали 28 публикациям и неопубликованным материалам, 61% из которых были опубликованы за последние 5 лет. Большинство оценок, разработанных для медицинских работников, были специфичны для медсестер ($n = 9/20$, 45%). Психометрические свойства были описаны для 71% включенных инструментов с различным качеством доказательств. Только два инструмента соответствовали критериям валидности и применимости к междисциплинарному медицинскому персоналу.

Понимание того, какие инструменты являются валидированными и пригодными для использования по назначению, имеет важное значение для исследователей, преподавателей и служб здравоохранения, стремящихся измерить и улучшить цифровую компетентность в сфере здравоохранения среди медицинских работников. Существует необходимость расширения исследований междисциплинарных методов измерения цифровой компетентности медицинских работников для поддержки эффективной трансформации кадрового потенциала.

Remo Eugster, Paola Luciani. Advancing sustainability through digitalization: from drug development to patient care // RSC Pharmaceuticals. Volume 3, Issue 2, 10 February 2026, Pages 361-373. <https://doi.org/10.1039/d5pm00342c>

Продвижение устойчивого развития посредством цифровизации: от разработки лекарств до ухода за пациентами

Цифровизация трансформирует фармацевтическую отрасль, предлагая инновационные решения для повышения устойчивости по всей цепочке создания стоимости в фармацевтической отрасли. От разработки лекарств до ухода за пациентами цифровые инструменты, такие как искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (МО), блокчейн и цифровые двойники, оптимизируют процессы, сокращают использование ресурсов и смягчают воздействие на окружающую среду и общество. В разработке лекарств ИИ ускоряет и оптимизирует исследования, а инициативы в области «зеленой химии» предотвращают образование токсичных отходов. В процессе производства прогнозируемое техническое обслуживание и контроль качества повышают эффективность, а цифровые инструменты обеспечивают безопасное и отслеживаемое распределение и повышают прозрачность цепочки поставок. В клинической практике персонализированная медицина на основе ИИ улучшает результаты лечения пациентов и снижает неэффективность, а цифровые медицинские карты, диагностика и терапия способствуют обеспечению равенства в здравоохранении и расширению доступа к нему. В совокупности эти инновации приводят отрасль в соответствие с глобальными целями устойчивого развития, способствуя созданию более эффективной, экологически ответственной и социально справедливой фармацевтической экосистемы.

Научное электронное издание

Бонкало Татьяна Ивановна

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ДАЙДЖЕСТ

*Корректор: И.Д. Баринская
Дизайнер-верстальщик: А.В. Усанов*

Объем данных 1 МБ
Дата подписания к использованию: 11.06.2026

<https://niiroz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/daydzhest-meditsinskiy-turizm-i-eksport-meditsinskikh-uslug/>

ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,
115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, пом. 5Ц
Тел.: +7 (495) 530-12-89
Электронная почта: niiozmm@zdrav.mos.ru

