



## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ОТ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИАГНОСТИКЕ

**Иванова Екатерина Владимировна**

доктор медицинских наук, профессор кафедры медицинской информатики,  
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени  
Н. И. Пирогова  
г. Москва, Россия

**Смирнов Павел Олегович**

кандидат технических наук, доцент кафедры биомедицинских технологий,  
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени  
Н. И. Пирогова  
г. Москва, Россия

**Алексеева Дарья Михайловна**

магистрант факультета биомедицинской инженерии, Российский национальный  
исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова  
г. Москва, Россия

### Аннотация

Цифровизация здравоохранения представляет собой один из ключевых трендов в развитии медицинских услуг XXI века. Статья посвящена анализу современных направлений цифровой трансформации медицины, таких как телемедицина, искусственный интеллект, большие данные, облачные платформы и интернет медицинских вещей. Особое внимание уделено роли ИИ в диагностике заболеваний и потенциальным вызовам, связанным с этикой, конфиденциальностью и стандартизацией. Рассматриваются как международный, так и российский опыт внедрения цифровых решений.

**Ключевые слова:** цифровая медицина, телемедицина, искусственный интеллект, здравоохранение, диагностика, большие данные, IoMT

### 1. Введение

Мировая система здравоохранения переживает значительные изменения, вызванные как технологическим прогрессом, так и глобальными вызовами, включая пандемии и рост хронических заболеваний.

Цифровизация здравоохранения — это процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий в медицинскую практику с целью повышения качества, доступности и эффективности медицинской помощи. Новые технологии позволяют изменить подход к диагностике, лечению, реабилитации и профилактике.

## **2. Телемедицина: расширение доступа к медицине**

Телемедицина — одно из самых заметных направлений цифровизации, предоставляющее возможность дистанционного взаимодействия врача и пациента. Основные преимущества включают:

- улучшение медицинской помощи в отдалённых районах;
- снижение нагрузки на медицинские учреждения;
- снижение расходов пациентов на транспорт и организацию визита.

Особенно активно телемедицинские технологии развивались во время пандемии COVID-19. В России были разработаны платформы, такие как «Доктор рядом», «СберЗдоровье», «Яндекс.Здоровье», что ускорило интеграцию цифровых каналов в рутину медуслуг.

## **3. Искусственный интеллект в диагностике**

ИИ значительно расширил возможности медицины в области диагностики. Применение машинного обучения и нейросетей позволяет:

- автоматически распознавать патологии на изображениях КТ, МРТ и рентгеновских снимках;
- анализировать ЭКГ, ЭЭГ и другие биосигналы;
- прогнозировать развитие заболеваний по клинико-лабораторным данным.

Например, алгоритмы Google Health показывают точность диагностики рака груди, сравнимую с опытными радиологами. В России активно развиваются решения от компаний «СберМедИИ» и «Интеллоджик».

## **4. Большие данные и IoMT**

Цифровая медицина невозможна без сбора и обработки больших объёмов информации. Электронные медицинские карты (ЭМК), геномные данные, поведенческие метрики формируют базу для персонализированной медицины. Важную роль здесь играет IoMT — интернет медицинских вещей:

- носимые устройства (фитнес-браслеты, смарт-часы);
- имплантируемые сенсоры;
- дистанционный мониторинг хронических заболеваний.

Интеграция данных из различных источников позволяет формировать полную картину состояния здоровья пациента и принимать более обоснованные решения.

## 5. Проблемы и вызовы цифровизации

Несмотря на значительные преимущества, цифровизация здравоохранения сталкивается с рядом вызовов:

- **Этические и правовые вопросы:** обеспечение конфиденциальности, информированное согласие, алгоритмическая справедливость.
- **Технологические проблемы:** стандартизация форматов данных, совместимость программных решений.
- **Образовательные барьеры:** необходимость повышения цифровой грамотности медицинского персонала.
- **Финансирование и инфраструктура:** неравномерный доступ к современным технологиям в разных регионах.

## 6. Перспективы развития

Будущее цифрового здравоохранения связано с дальнейшей интеграцией ИИ, развитием цифровых двойников пациента, использованием блокчейн-технологий для безопасности ЭМК и внедрением цифровых платформ на уровне государственного управления. Возможна также трансформация медицинского образования с акцентом на цифровые компетенции.

## 7. Заключение

Цифровизация здравоохранения меняет парадигму взаимодействия врача и пациента, повышая доступность и качество медицинской помощи. Телемедицина и ИИ в диагностике уже доказали свою эффективность, однако для их успешного внедрения необходим комплексный подход, включающий правовые, этические, образовательные и технические аспекты. Только таким образом можно обеспечить устойчивое и справедливое развитие медицины будущего.

## Литература

1. Трубицын С.А., Иванова Е.В. Цифровое здравоохранение: стратегии и технологии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
2. Topol E. *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. — Basic Books, 2019.
3. Шишкин С.В., Тихомирова Н.А. Телемедицина в России: возможности и ограничения. — Здравоохранение РФ, 2022, №3.
4. He J., Baxter S.L., Xu J., Xu J., Zhou X., Zhang K. *The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine*. — Nat Med. 2019;25(1):30–36.
5. Ranschaert E., Morozov S., Algra P. (Eds). *Artificial Intelligence in Medical Imaging*. — Springer, 2019.