

- гидроразрыва пласта// Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2017. № 7.
2. Зинченко И.А. и др. Применение гидроразрыва пласта для интенсификации притока на газоконденсатных скважинах Ямбургского месторождения и перспективы применения метода в процессе дальнейшего освоения залежей. М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007.
  3. Anderson J. Simpson M. and Bosinski P. Producing Natural Gas from Coal. Oilfield Review, Autumn 2003.
  4. Reducing Produced Water Volumes from Coal Bed Natural Gas in the Powder River Basin. ALL, 2005.
  5. Кейбал А. В., Кейбал А. А. О причинах обратного выноса пропанта в ствол скважины после гидроразрыва продуктивного пласта// Бурение и нефть. 2009. № 11.
  6. Фахретдинов Р.Н., Бровчук А.В. Результаты применения гидроразрыва пласта для разработки южной лицензионной территории Приобского нефтяного месторождения // Нефтяное хозяйство. 2007. № 3.
  7. Восстановление добычных возможностей горизонтальных участков скважины путем удаления пропантовых пробок / А.Е. Верисокин, В.А. Машков, Л.М. Зиновьева // Наука. Инновации. Технологии. Вып. № 4. 2015, Ставрополь с. 81 – 90.

Мохаммед Лаваль Торо (Нигерия)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Аксенов Сергей Владимирович,  
к.т.н., доцент

## **ЭВОЛЮЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ**

### **1. АКТУАЛЬНОСТЬ**

Конвергенция человеческого суждения и эмпирических данных всегда была частью здравоохранения. Достижения искусственного интеллекта (ИИ) объединяют эти две вещи в большей степени, чем когда-либо прежде, и отрасль ощущает последствия. Искусственный интеллект на основе данных описывается как «компьютерные системы, способные выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта». Он анализирует большие объемы данных с помощью алгоритмов, чтобы научиться выполнять задачи без специального програм-

мирования. [1]Поскольку ИИ в здравоохранении оказывается критически важным компонентом диагностики, лечения, оказания помощи, результатов и затрат, эта способность вызывает волны изменений. Такие технологии, как большие данные и искусственный интеллект, существенно меняют отрасль здравоохранения, в том числе;

Поддержка принятия клинических решений и Расходы  
Политика в области здравоохранения и Данные пациента  
Точная медицина  
Удовлетворенность провайдера  
Безопасность

## 2. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

Преимущества

- Возможность анализировать данные и улучшать диагностику
- Выполнять административные и рутинные задачи
- Выявление рисков заболевания на ранней стадии
- доступность
- Помогает расширять человеческие способности и поддерживать

психическое здоровье

Недостатки

Отсутствие личного участия

Рост уровня безработицы среди медицинских работников

Возможность ошибочного диагноза

Социальные предрассудки

Незащищенность

## 3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

- исследовать связи между профилактическими или лечебными методами и результатами лечения пациентов.

- используется в таких областях, как диагностика, разработка протоколов лечения, разработка лекарств, персонализированная медицина, мониторинг и уход за пациентами.

- Обучение, мышление и понимание здравоохранения [2].

## 4. МЕТОДЫ

Машинное обучение и глубокое обучение стали связующим звеном искусственного интеллекта в медицине. Вот уже более 50 лет искусственный интеллект и медицинские технологии стремятся понять человеческий язык. Большинство систем НЛП обеспечивают распознавание речи или обработку текста с последующим переводом. Системы НЛП, которые могут понимать и идентифицировать клиническую документацию, являются популярным применением искусственного интеллекта в здравоохранении [3].

#### 4.1 ЭВОЛЮЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

Дендрал, первая программа решения проблем или экспертный метод, была создана в ходе исследований в 1960-х и 1970-х годах. Хотя он был создан для приложений органической химии, он послужил основой для метода MYCIN, который считается одним из наиболее важных ранних приложений искусственного интеллекта в медицине. Однако MYCIN и другие системы, такие как INTERNIST-1 и CASNET, обычно не использовались практиками. Микрокомпьютеры и новые уровни доступа к сети получили распространение в 1980-х и 1990-х годах. За это время исследователи и разработчики осознали, что системы искусственного интеллекта в здравоохранении необходимо создавать с учетом отсутствия точных данных и полагаться на опыт врачей. Интеллектуальные вычислительные системы в здравоохранении были разработаны с использованием теории нечетких множеств, байесовских сетей и искусственных нейронных сетей. За последние полвека медицинские и технические достижения позволили увеличить количество приложений искусственного интеллекта, связанных со здравоохранением, в том числе: [ 3,4,]

Повышение вычислительной мощности, приводящее к более быстрому сбору и обработке данных.

Рост баз данных геномного секвенирования

Широкое внедрение систем электронных медицинских карт

Улучшения в обработке естественного языка и компьютерного зрения, позволяющие машинам воспроизводить процессы восприятия человека

Повышенная точность роботизированной хирургии

Улучшения в методах глубокого обучения и журналах данных по редким заболеваниям

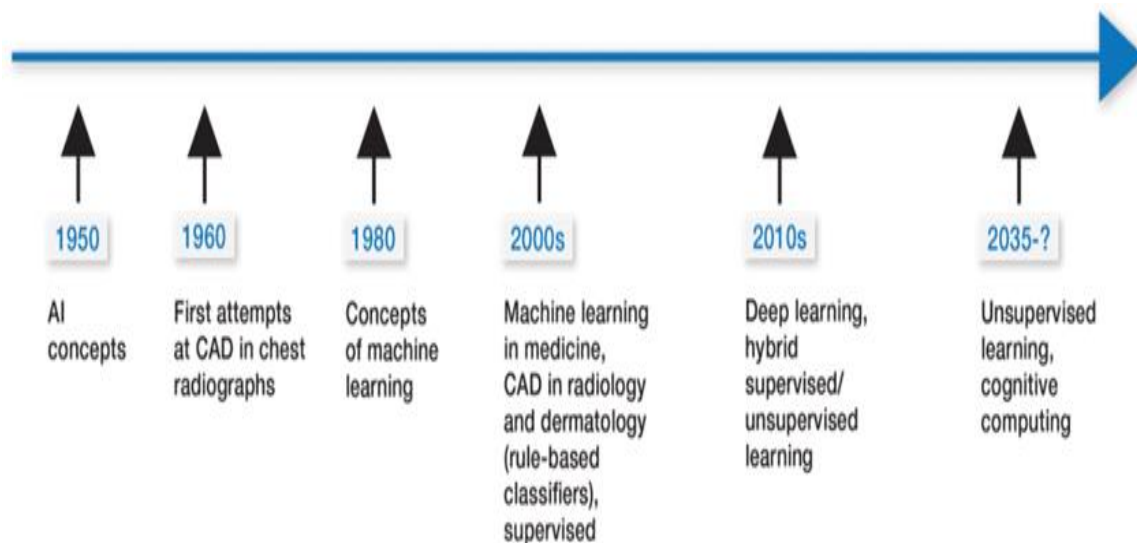


Рисунок 1. Хронология развития ИИ в медицине

#### 4.2 БУДУЩЕЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

С внедрением искусственного интеллекта в сектор здравоохранения он представляет собой серьезную возможность для роста чистой прибыли, совокупная стоимость которой, как ожидается, к 2026 году составит 150 миллиардов долларов. Будущее медицины в области искусственного интеллекта включает:

- Роботизированная хирургия
- Виртуальные помощники медсестры
- Помощь в административном рабочем процессе
- Обнаружение мошенничества
- Уменьшение ошибок дозировки
- Подключенные машины
- Идентификатор участника клинического исследования
- Предварительный диагноз
- Автоматическая диагностика изображений

предполагаемая стоимость роботизированной хирургии, виртуальных ассистентов медсестер и административной помощи рабочим процессам в 2026 году составит 40 миллиардов долларов, 20 миллиардов долларов и 18 миллиардов долларов соответственно [4,5].

### 10 AI Applications That Could Change Health Care

APPLICATION	POTENTIAL ANNUAL VALUE BY 2026	KEY DRIVERS FOR ADOPTION
Robot-assisted surgery	\$408	Technological advances in robotic solutions for more types of surgery
Virtual nursing assistants	20	Increasing pressure caused by medical labor shortage
Administrative workflow	18	Easier integration with existing technology infrastructure
Fraud detection	17	Need to address increasingly complex service and payment fraud attempts
Dosage error reduction	16	Prevalence of medical errors, which leads to tangible penalties
Connected machines	14	Proliferation of connected machines/devices
Clinical trial participation	13	Patent cliff; plethora of data; outcomes-driven approach
Preliminary diagnosis	5	Interoperability/data architecture to enhance accuracy
Automated image diagnosis	3	Storage capacity; greater trust in AI technology
Cybersecurity	2	Increase in breaches; pressure to protect health data

SOURCE: ACCENTURE

© HBR.ORG

Рисунок 2. Десять приложений искусственного интеллекта, которые могут изменить здравоохранение

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможности применения функции ИИ в настоящее время неограничены, что включает в себя улучшение диагностических возможностей эндоскопии, оптимизацию рабочего процесса эндоскопии и даже помощь в увеличении риска стратификации пациентов с более острыми состояниями. Однако алгоритмы и реализации ИИ потребуют дальнейших исследований и тестирования. Кроме того, потребуется больше научных доказательств, чтобы показать его эффективность, ценность и влияние на уход за пациентами и результаты. Это позволит врачам, практикующим врачам и больницам интегрировать ИИ в повседневную клиническую практику. Врачи рассматривают это не как войну человека против машины, а скорее как коллективные усилия по улучшению здоровья больных пациентов в будущем [5,6].

Другие важные области включают: Государственное финансирование, лаборатории и клиники требуют совместной работы по ускорению внедрения электронных медицинских карт, данные должны быть доступны и доступны, собираться в режиме реального времени, а учреждения должны способствовать их трансформации в понятные процессы, Интеграции и интероперабельности, включая этические, правовые и логистические проблемы, Полезность наборов данных и электронных медицинских карт являются важными инструментами персонализированной медицины, раннего выявления и целенаправленной профилактики.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Каул, Вивек, Сара Энслин и Сет А. Гросс. «История искусственного интеллекта в медицине». Эндоскопия желудочно-кишечного тракта (2020).
2. URL <https://www.himss.org/resources/ai-healthcare-how-its-changing-industry> Опубликовано 5 мая 2020 г.
3. URL <https://www.byteant.com/blog/ai-adoption-in-healthcare-10-pros-and-cons> Опубликовано 7 сентября 2020 г.
4. URL <https://www.chg-meridian.co.uk/>
5. URL [https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\\_intelligence\\_in\\_healthcare](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence_in_healthcare)
6. URL <https://www.mdedge.com/dermatology/article/215099/practice-management/artificial-intelligence>.

Н.А. Абу Хамдан, М.Ю. Медведев  
Южный федеральный университет

### **НЕЙРОСЕТЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ В ДВУМЕРНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЕ**

Работа поддержана Российским научным фондом (грант 16-19-00001) и выполнена в Южном федеральном университете.

Аннотация. В статье рассматривается нейросетевая система планирования движением робота, функционирующая в неопределенной среде. Система планирования реализована на основе нейронной сети глубокого обучения. Предлагается новая процедура обучения данной нейронной сети, которая включает элементы обучения с учителем и обучения с подкреплением. Данная итерационная процедура обучения позволяет отбирать ситуации, в которых нейронная сеть принимает неправильные решения. При этом нейронная сеть вырабатывает не всю траекторию движения от текущей точки до целевой точки, а только направление движения в данный момент времени. Это позволяет роботу функционировать в динамической среде без пересчета всей траектории. В статье приводятся результаты моделирования, нейросетевого планировщика в неопределенной среде.

Ключевые слова: планирование движения, нейронная сеть, обучение, динамическая среда.