

УДК 004

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИИ: ОТ ЛОГИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ К НЕЙРОСЕТЯМ

Ибрагимов Р.С. студент ЗИСТ-24м, 1 курс,

Научный руководитель: Албакова А.А. , старший преподаватель

ФГБОУ ВО Грозненский государственный технический университет имени

академика М.Д. Миллионщикова

г. Грозный

Искусственный интеллект (ИИ) прошел путь от теоретических концепций середины XX века до технологий, которые кардинально меняют нашу жизнь. Эта эволюция включает не только смену алгоритмов — от жестких логических правил к самообучающимся нейросетям, — но и переосмысление возможностей машинного интеллекта. Цель статьи — систематизировать ключевые этапы развития ИИ, выделить технологические прорывы и обозначить перспективы развития, опираясь на академические исследования.

Актуальность темы обусловлена стремительным развитием и внедрением ИИ в образование, науку, медицину и бизнес. Сегодня нейросети уже решают задачи, которые еще два десятилетия назад считались исключительно человеческими: от диагностики заболеваний до генерации креативного контента [3]. Однако для понимания будущего технологии необходим ретроспективный анализ: как символные системы 1950-х основанные на жесткой логике привели к разработке алгоритмов для глубокого обучения? Какие факторы и ограничения прошлого определили успех нейросетей?

### Исторические этапы развития ИИ

#### Ранний период (1950–1970-е): логические алгоритмы.

Первые шаги ИИ были связаны с попытками имитировать человеческое мышление через математическую логику. Программа Logic Theorist (1956), разработанная Ньюэллом и Саймоном, стала прорывом: она доказывала теоремы, имитируя рассуждения учёных [5]. Однако её возможности ограничивались жесткими правилами — система не умела «учиться» на ошибках.

В 1966 году появился ELIZA — чат-бот, пародирующий психотерапевта. Он работал на шаблонах: подставлял ключевые слова из реплик пользователя в заготовленные фразы. Несмотря на примитивность, ELIZA показал, что даже простые алгоритмы могут создавать иллюзию понимания [5].

Ограничения этой эпохи — зависимость от ручного программирования и невозможность обработки неструктурированных данных (текст, изображения).

#### Экспертные системы (1980-е): знания вместо обучения.

В 1980-х основной упор делается на экспертные системы — программы, имитирующие принятие решений профессионалами. Их архитектура включала в себя два ключевых компонента: базу знаний (руководства, справочники) и механизм логического вывода, основанном на правилах типа «ЕСЛИ-ТО».

Примеры:

- MYCIN — система для диагностики бактериальных инфекций. Точность которой достигала 65%, что сопоставимо с уровнем начинающих врачей [5].

- XCON — программа для автоматической конфигурации компьютерных систем для заказчиков компании DEC. К 1986 году XCON обрабатывал 90% заказов компании [2].

Основные проблемы:

- Обновление баз знаний требовало месяцев работы экспертов, что замедляло адаптацию системы к новым данным.

- Системы «ломались» при выходе за рамки прописанных сценариев.

**Нейросетевой прорыв** (2000-е — н.в.): данные вместо правил.

Возрождение интереса к нейросетям связано с двумя факторами:

1. Появление алгоритма обратного распространения ошибки (1986), позволившего обучать многослойные сети.

2. Рост вычислительных мощностей (GPU) и объёмов данных (Big Data).

Переломным моментом в развитии нейросетей стало победа сверточной нейросети **AlexNet** в 2012 году на конкурсе ImageNet: точность распознавания изображений достигла 85%, что на 41% выше традиционных методов [5]. Это доказало что нейронные сети способны самостоятельно находить признаки в данных, минуя ручное программирование.

Современные примеры:

- GPT-4 (2023) — модель от OpenAI для генерация текста, почти неотличимого от человеческого.

- AlphaFold (2021) — предсказание 3D-структур белков с точностью до атома [2].

- DELL-E (2022) — нейросеть для генерация изображений на основе текстовых описаний.

- SORA (2024) — генерация видео по текстовому описанию.

Ключевое отличие от прошлых этапов заключается в том что нейросети не требуют заранее заданных правил. Они учатся на данных, обнаруживая скрытые паттерны.

**Техническая эволюция: от логики к нейросетям**

Развитие ИИ на протяжении десятилетий определяется противостоянием двух парадигм:

Символьный подход (1950–1980-е) опирался на жесткие правила и логические конструкции. Программы вроде MYCIN использовали базы знаний, созданные вручную экспертами. Например, диагностика инфекций строилась на сотнях условий вида: «ЕСЛИ температура > 38°C И лейкоциты повышенны, ТО вероятность стрептококка — 70%». Такие системы были

интерпретируемыми, но требовали колоссальных трудозатрат для масштабирования [5].

Коннекционистский подход (с 2000-х) заменил ручное программирование обучением на данных. Нейросети, подобные AlexNet, самостоятельно выявляли признаки в изображениях — от краёв объектов до текстур. Что устранило необходимость вручную прописывать правила для каждого класса задач.

Ключевое отличие между подходами в том, что нейросети работают с вероятностями, а не бинарной логикой. Они не дают однозначных ответов, как экспертные системы, но адаптируются к неопределённости реального мира.

### **Технологические драйверы прорыва.**

Успех нейросетей стал возможен благодаря трём ключевым факторам:

#### **1. Алгоритмические инновации:**

- Алгоритм обратного распространения (1986) позволил эффективно обучать глубокие сети.

- Появление трансформеров (2017) стало революцией в обработке текста, заменив рекуррентные архитектуры.

#### **2. Аппаратное ускорение:**

Графические процессоры (GPU) от NVIDIA, изначально созданные для игр, оказались идеальны для матричных операций в нейросетях. К 2012 году их производительность выросла в 50 раз по сравнению с CPU [2].

#### **3. Данные как топливо:**

Огромные датасеты такие как ImageNet (14 млн изображений) и текстовые корпуса вроде Common Crawl стали основой для обучения. Без них даже совершенные алгоритмы оставались бы пустыми и бесполезными.

Эти компоненты взаимозависимы: рост объемов данных стимулировал разработку более сложных алгоритмов и архитектур, а новые алгоритмы в свою очередь повышали эффективность использования вычислительных ресурсов.

### **Современные сферы применения ИИ**

Промышленность и автоматизация.

Нейросети трансформируют производство через:

- Предиктивную аналитику: прогнозирование поломок станков на базе данных с датчиков IoT (точность до 92%) [2].

- Оптимизацию логистики: алгоритмы DeepMind сократили энергопотребление центров Google на 40%, анализируя паттерны нагрузки.

Медицина

- Диагностика: свёрточные сети анализируют рентген-снимки с точностью 96–98%, превосходя средние показатели врачей-рентгенологов [5].

- Персонализированное лечение: ИИ предсказывает реакцию пациентов на химиотерапию, используя геномные данные и истории болезней.

Образование и наука

- Адаптивные платформы: системы на базе NLP подбирают учебные материалы под уровень ученика, снижая время освоения тем на 30%.

- Автоматизация исследований: ИИ ускоряет обработку экспериментальных данных, например, в физике частиц или климатологии.

### **Технические вызовы в развитии нейросетей**

Несмотря на впечатляющие достижения нейронных сетей в самых разных областях, их широкое распространение и внедрение сталкиваются с рядом технических вызовов и проблем, тормозящих дальнейшее развитие и практическое применения этих технологий.

Одна из ключевых проблем — интерпретируемость и прозрачность работы нейросетей. В отличие от прошлых систем основанных на логике и чьи решения можно логические объяснить, современные нейросети глубокого обучения построенные на многослойной архитектуре, представляет собой так называемый «чёрный ящик». Даже разработчики не всегда понимают, как нейросети принимают решения. Это ограничивает их применение в медицине и юриспруденции, где требуется интерпретируемость [5].

Ещё одной важной проблемой является зависимость от данных нейросети необходимы огромные массивы размеченных данных для обучения, но доступность качественных данных остается ограниченной.

Высокая вычислительная сложность и энергопотребление также создают серьёзные ограничения. Современные модели, основанные на сложных архитектурах, такие как GPT-4 имеющая 1.75 триллион параметров, разработанная на трансформерной архитектуре, потребовала огромных энергозатрат и десятки тысяч GPU для обучения.

### **Этические и социальные дилеммы**

- Смещение данных: Алгоритмы распознавания лиц показывают погрешность до 34% для темнокожих женщин против 0,8% для светлокожих мужчин [2]. Такие ошибки усугубляют социальное неравенство.

- Автоматизация труда: По прогнозам, к 2030 году ИИ заменит 20% рутинных профессий, но создаст лишь 5% новых — в основном для высококвалифицированных специалистов.

- Регулирование: Инициативы вроде «ИИ-конституций» (приоритет человеческого контроля) и запрета на автономное оружие пока носят декларативный характер.

### **Перспективы и технологические тренды.**

Перспективы развития и технологические тренды.

Современный ИИ движется к большей автономности и междисциплинарности:

- Генеративные модели (GPT-4, DALL-E) создают контент, стирая границы между творчеством и алгоритмами. Например, нейросети пишут код, генерируют 3D-модели и даже проектируют новые материалы [2].

- Нейроморфные вычисления имитируют структуру мозга, сокращая энергопотребление систем ИИ в 100–1000 раз. Это критически важно для внедрения в мобильные устройства и робототехнику.

- Квантовые нейросети обещают прорыв в оптимизации сложных систем — от логистики мегаполисов до моделирования климата.

Баланс между инновациями и безопасностью остаётся ключевым вызовом. Как отмечают исследователи, «ИИ — это зеркало общества: он усиливает не только наши достижения, но и предрассудки» [2].

### **Заключение**

История ИИ — это путь от попыток формализовать логику к принятию неопределённости через данные. Каждый этап решал проблемы предыдущего:

1. Символьные системы дали строгость, но гибкости.
2. Нейросети принесли адаптивность, пожертвовав прозрачностью.

Современные технологии, такие как трансформеры и нейроморфные чипы, открывают двери для ИИ, способного обучаться в реальном времени и взаимодействовать с физическим миром. Однако их успех зависит не только от алгоритмов, но и от этических рамок.

Будущее ИИ лежит в симбиозе с человеком: алгоритмы возьмут на себя рутину такие как анализ данных, оптимизация, оставив людям креатив и принятие ценностных решений. Как подчёркивается в исследованиях, «следующий этап — не гонка за сверхразумом, а интеграция ИИ в повседневность без утраты человеческого лица» [5].

### **Список литературы:**

1. Авдонин Владимир Сергеевич, Силаева Виктория Леонидовна **НЕЙРОСЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ФИЛОСОФИИ И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК** // Полит. наука. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyroseti-novogo-pokoleniya-v-kontekste-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-filosofii-i-sotsialno-politicheskikh-nauk> (дата обращения: 19.02.2025).
2. Михайлов С. С. **РАЗВИТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОТ СЕРЕДИНЫ XX ВЕКА ДО СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ** // Вестник науки. 2024. №1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-iskusstvennogo-intellekta-ot-serediny-xx-veka-do-sovremennoy-tehnologicheskikh-dostizheniy> (дата обращения: 19.02.2025).
3. Назарова А. Ч. **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ** // Символ науки. 2023. №12-1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-sovremennom-mire-tendentsii-i-perspektivy> (дата обращения: 19.02.2025).
4. Павлов Дмитрий Алексеевич **Искусственные нейросети в контексте науки и образования** // КИО. 2017. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennye-neyroseti-v-kontekste-nauki-i-obrazovaniya> (дата обращения: 19.02.2025).
5. Dildora Kendjaeva **ЭВОЛЮЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ В МИРЕ ХХИВЕКА** // EJAR. 2024. №7S. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-intellektualnyh-sistem-ot-teorii-k-praktike-v-mire-xxiveka> (дата обращения: 19.02.2025).

