

004.8

Алексеев А.В.

IT-архитектор

ООО «РТ-Развитие», Москва

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОГО БЕССМЕРТИЯ В ЭПОХУ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние исследований в области цифрового бессмертия – направления, нацеленного на сохранение личности человека в цифровой форме. Анализируются существующие технологии создания ИИ-аватаров, нейроинтерфейсов и подходы к моделированию мозга. Особое внимание уделяется влиянию развивающихся квантовых компьютеров на возможность переноса сознания. Показано, что квантовые вычисления могут обеспечить необходимую вычислительную мощность для симуляции квантовых процессов в мозге и открыть путь к истинному цифровому бессмертию. Сделан вывод о необходимости междисциплинарных исследований на стыке нейронауки, квантовой физики и компьютерных наук.

Ключевые слова: цифровое бессмертие, квантовые компьютеры, искусственный интеллект, нейроинтерфейсы, сознание, моделирование мозга, квантовое сознание

Alekseev A.V.

It-Arch

LLC RT-Razvitie, Moscow

PROSPECTS OF DIGITAL IMMORTALITY IN THE ERA OF QUANTUM COMPUTING

Abstract: The article reviews the current state of research in the field of digital immortality – a direction aimed at preserving human personality in digital form. Existing technologies for creating AI avatars, neural interfaces, and approaches to brain modeling are analyzed. Special attention is paid to the impact of emerging quantum computers on the possibility of mind uploading. It is shown that quantum computing can provide the necessary computational power to simulate quantum processes in the brain and pave the way for true digital immortality. The conclusion is drawn about the need for interdisciplinary research at the intersection of neuroscience, quantum physics, and computer science.

Keywords: digital immortality, quantum computers, artificial intelligence, neural interfaces, consciousness, brain modeling, quantum consciousness

Введение

Идея цифрового бессмертия – переноса личности человека в компьютерную среду – давно перешла из разряда научной фантастики в область активных научных и технологических исследований. В последние годы наблюдается значительный прогресс в создании цифровых двойников на основе искусственного интеллекта, развитии нейроинтерфейсов и понимании работы мозга. Однако главным препятствием остаётся недостаточная вычислительная мощность для моделирования сложнейших процессов, происходящих в 86 миллиардах нейронов [1].

Появление квантовых компьютеров, использующих принципы суперпозиции и запутанности, может кардинально изменить ситуацию. Квантовые вычисления обещают экспоненциальный рост производительности при решении определённых классов задач, включая моделирование квантовых систем. Это особенно важно, поскольку существует гипотеза (Р. Пенроуз, С. Хамерофф) о том, что сознание имеет квантовую природу и возникает в микротрубочках нейронов [2]. Если эта гипотеза верна, то только квантовый компьютер сможет адекватно симулировать работу мозга.

Цель данной работы – провести обзор современных достижений на пути к цифровому бессмертию и проанализировать потенциальное влияние квантовых компьютеров на эту область.

Методы исследования

Для подготовки обзора был проведён анализ научных публикаций, индексируемых в базах данных Scopus, Web of Science, eLibrary.Ru, а также материалов профильных конференций за последние пять лет. Используются методы систематизации и сравнительного анализа. Основное внимание уделялось работам, посвящённым: технологиям создания персональных ИИ-аватаров; разработкам нейроинтерфейсов (Neuralink и др.); теоретическим моделям квантового сознания; достижениям в области квантовых вычислений и их применению для моделирования нейронных сетей.

Результаты

Современное состояние технологий цифрового бессмертия

На сегодняшний день коммерчески доступны сервисы по созданию цифровых двойников на основе данных пользователя. Например, стартап Uare.ai (ранее Eternos) разрабатывает «Human Life Model» – ИИ, обучаемый на личных сообщениях, голосе, предпочтениях человека [3]. Такие модели способны имитировать стиль общения и даже принимать решения от имени человека после его физической смерти. Аналогичные проекты (2wai, HereAfter AI) предлагают «воскрешение» умерших путём создания чат-ботов на основе их цифрового следа.

Параллельно развиваются нейроинтерфейсы для прямого взаимодействия мозга с компьютером. Компания Neuralink Илона

Маска имплантировала свои устройства уже 12 добровольцам, что позволяет передавать сигналы мозга внешним устройствам [4]. Хотя число электродов пока невелико (1024), это важный шаг к считыванию нейронной активности в высоком разрешении.

Однако все эти технологии воспроизводят лишь внешнее поведение, но не затрагивают сущность сознания. Они основаны на статистической обработке данных, а не на понимании механизмов мышления.

Философские и этические вызовы

Создание цифровых копий ставит ряд фундаментальных вопросов. Является ли ИИ-аватар продолжением личности или только её имитацией? Способен ли он испытывать эмоции и обладать самосознанием? Психологи предупреждают, что взаимодействие с цифровой копией умершего может затруднить процесс горевания и принятия утраты [5].

Религиозные мыслители указывают на невозможность оцифровки души, понимаемой как нематериальная субстанция. Светские философы обсуждают проблему тождества личности: если сознание перенесено в компьютер, остаётся ли человек тем же самым? Эти дискуссии активизировались после проведения конференции «Душа и киберпространство» в Томске в 2024 г. [6].

Потенциал квантовых компьютеров

Квантовые компьютеры оперируют кубитами, которые могут находиться в суперпозиции состояний $|0\rangle$ и $|1\rangle$:

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle, \quad \alpha^2 + \beta^2 = 1.$$

Благодаря параллелизму квантовые алгоритмы способны решать некоторые задачи экспоненциально быстрее классических. Это открывает возможности для моделирования квантовых систем, к которым может относиться и мозг.

В 2024 году группа исследователей из Стэнфорда предложила модель квантового нейрона с функцией активации, аналогичной биологическому нейрону, но использующей квантовую запутанность для обработки информации [7]. Такие квантовые нейросети потенциально могут воспроизводить квантовые эффекты в микротрубочках, о которых писали Пенроуз и Хамерофф.

Физик Митио Каку прогнозирует, что в ближайшие десятилетия возникнет «брейнет» – квантовая сеть, объединяющая мозги людей напрямую [8]. Это позволит передавать мысли и ощущения, а затем и полностью перенести сознание в квантовый компьютер.

Для описания эволюции квантового состояния мозга можно использовать уравнение Шрёдингера:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\Psi(t)\rangle = \hat{H} |\Psi(t)\rangle,$$

где \hat{H} – гамильтониан системы, описывающий взаимодействие нейронов и квантовых процессов в микротрубочках.

Российский эксперт по квантовым технологиям Р. Юнусов считает, что к 2050 году станет возможной интеграция сознания с компьютером, что фактически приведёт к «отмене смерти» как биологического феномена [9].

Проблемы и ограничения

Несмотря на оптимистичные прогнозы, существует ряд непреодоленных препятствий.

Нераскрытый нейронный код. До сих пор неизвестно, как именно электрические и химические процессы порождают субъективный опыт. Даже полная симуляция всех нейронов не гарантирует появления сознания – это так называемая «трудная проблема сознания» (Д. Чалмерс).

Проблема воплощённости. Сознание может быть неразрывно связано с телом, сенсорными входами и химической регуляцией. Профессор МФТИ В. Казанцев утверждает, что разум не может существовать вне биологического тела, так как он распределён по всей нервной системе [10].

Технические ограничения. Даже квантовые компьютеры пока далеки от необходимой мощности. Для симуляции мозга требуется порядка 10^{25} кубит-операций в секунду, что на много порядков превышает возможности современных систем. Кроме того, необходимы интерфейсы для считывания состояния каждого нейрона, что пока невозможно.

Оценим требуемое число кубитов для полного моделирования мозга. Если принять, что состояние каждого нейрона описывается волновой функцией, требующей в среднем n кубитов, то общее число кубитов Q можно оценить как:

$$Q = N \cdot n \cdot \log_2 M,$$

где $N = 8.6 \times 10^{10}$ – число нейронов, M – число возможных состояний синаптических связей. Даже при $n = 1$ и $M = 2$ получаем $Q \approx 8.6 \times 10^{10}$ кубитов, что далеко за пределами современных квантовых процессоров (порядка 10^3 кубитов).

Тем не менее прогресс в области квантовых вычислений стремителен. В 2025 году компания Google объявила о создании квантового процессора с 1000 физических кубитов и коррекцией ошибок, что приближает эру отказоустойчивых квантовых компьютеров [11].

Сравнение классического и квантового подходов

На рисунке 1 представлена схема, иллюстрирующая эволюцию технологий цифрового бессмертия.

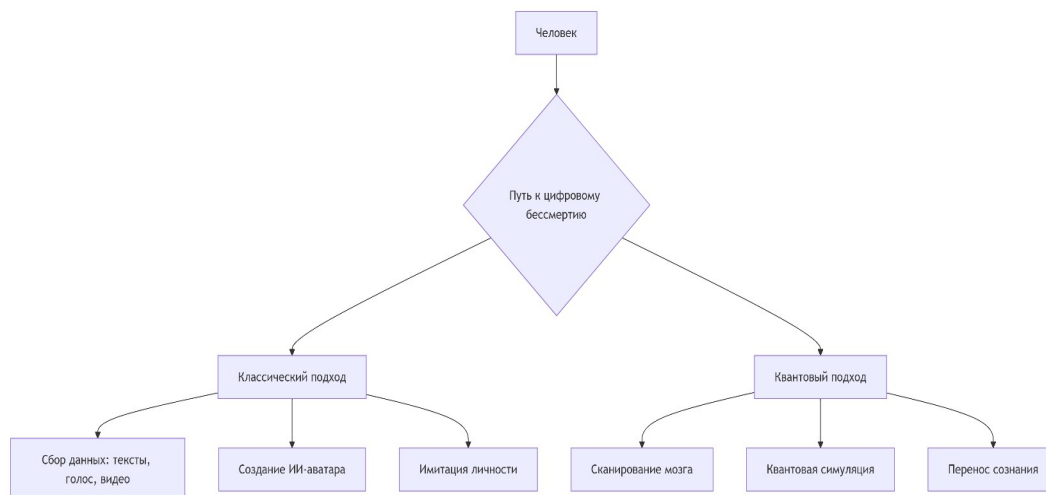


Рисунок 1: Два пути к цифровому бессмертию: имитация личности (современный) и квантовая симуляция сознания (перспективный)

На рисунке 2 показано сравнение вычислительной сложности классического и квантового подходов.



Рисунок 2: Сравнение вычислительной сложности классического и квантового подходов

Параметр	Классический компьютер	Квантовый компьютер
Принцип работы	Бинарные вычисления	Квантовые состояния

Моделирование квантовых процессов	Практически невозможно	Естественная поддержка
Максимальное число симулируемых нейронов	$\sim 10^9$ (упрощённо)	До $\sim 10^{12}$ (теоретически)
Возможность симулировать квантовое сознание	Нет	Да (если гипотеза верна)
Современное состояние	Суперкомпьютеры	Прототипы с коррекцией ошибок

Таблица 1: Сравнение подходов к моделированию мозга

Заключение

Проведённый обзор показывает, что технологии цифрового бессмертия развиваются по двум направлениям: создание имитирующих личность ИИ-аватаров (уже коммерчески доступно) и разработка нейроинтерфейсов для прямого считывания мозговой активности. Однако настоящий прорыв к переносу сознания возможен только с появлением мощных квантовых компьютеров.

Если гипотеза о квантовой природе сознания подтвердится, то именно квантовые вычисления станут ключом к моделированию мозга и, в перспективе, к достижению цифрового бессмертия. При этом необходимо решить сложнейшие научные и философские проблемы, связанные с природой субъективного опыта и тождеством личности.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение квантовых процессов в нейронных структурах, разработку квантовых нейросетей и совершенствование нейроинтерфейсов. Междисциплинарный подход, объединяющий нейробиологию, квантовую физику, компьютерные науки и философию, является необходимым условием прогресса в этой области.

Использованные источники

1. Каку М. Будущее разума. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 512 с.
2. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory // Physics of Life Reviews. – 2014. – Vol. 11, № 1. – P. 39–78.
3. Uare.ai: Digital Immortality Platform [Электронный ресурс]. – URL: <https://uare.ai> (дата обращения: 20.02.2026).
4. Neuralink Progress Update 2025 [Электронный ресурс]. – URL: <https://neuralink.com/blog> (дата обращения: 20.02.2026).

5. Smith J. Grief in the Age of AI Avatars // Journal of Cyberpsychology. – 2024. – Vol. 12, № 3. – P. 45–59.
6. Душа и киберпространство: материалы Всероссийской научно-богословской конференции (Томск, 15–17 ноября 2024 г.). – Томск: Изд-во Томской духовной семинарии, 2025. – 240 с.
7. Chen L. et al. Quantum Leaky Integrate-and-Fire Neuron for Brain-Inspired Computing // Nature Quantum Information. – 2024. – Vol. 10, № 22. – P. 1–12.
8. Kaku M. The Future of Humanity. – New York: Doubleday, 2025. – 400 p.
9. Юнусов Р. Квантовое бессмертие: интервью // Наука и жизнь. – 2025. – № 2. – С. 12–17.
10. Казанцев В.Б. Сознание и мозг: может ли мысль стать цифровой? // Вестник МФТИ. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 85–94.
11. Google Quantum AI. Towards Large-Scale Fault-Tolerant Quantum Computing [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.google/technology/quantum> (дата обращения: 20.02.2026).