

Квантовые вычисления неожиданно помогли искусственному интеллекту улучшить память

Дата публикации: 08.06.2026

Большие языковые модели стремительно меняют мир цифровых технологий. Чат-боты, интеллектуальные помощники, автоматические переводчики и системы генерации контента уже стали частью повседневной жизни миллионов людей. Однако по мере роста возможностей искусственного интеллекта растут и затраты на его развитие. Современные модели требуют всё больше памяти, вычислительной мощности и энергии, что постепенно превращается в одну из главных проблем отрасли.

На протяжении последних лет развитие языковых моделей происходило по относительно простому сценарию: чем больше параметров содержит система, тем лучше она справляется с задачами. Именно поэтому новые поколения моделей становятся всё крупнее. Если ранние версии нейросетей оперировали миллионами параметров, то современные системы используют сотни миллиардов и даже триллионы настраиваемых значений.

Каждый параметр представляет собой часть математической структуры, которая определяет, как модель анализирует информацию, распознаёт закономерности и формирует ответы. Чем больше таких параметров, тем сложнее поведение системы и тем выше её способность понимать контекст. Однако увеличение размера моделей требует огромных объёмов памяти и вычислительных ресурсов.

Именно поэтому исследователи по всему миру ищут альтернативные пути повышения эффективности искусственного интеллекта. Одним из наиболее необычных направлений стала интеграция квантовых вычислений в архитектуру языковых моделей.

Группа специалистов компании Multiverse Computing под руководством Борхи Айзпуруа предложила новый подход, который объединяет классический искусственный интеллект и квантовые технологии. Их работа показывает, что небольшие квантовые компоненты могут выполнять часть вычислений значительно эффективнее традиционных методов.

Вместо того чтобы радикально увеличивать количество параметров, исследователи встроили компактные квантовые схемы внутрь уже обученных языковых моделей. Такие схемы способны кодировать сложные математические взаимосвязи чрезвычайно компактным способом. То, что в классической

нейросети может потребовать десятков тысяч дополнительных параметров, в некоторых случаях удаётся представить с помощью гораздо меньшего числа квантовых операций.

Полученная система представляет собой гибридную архитектуру. Основная часть модели продолжает работать на обычных компьютерах и графических процессорах, а специальные вычислительные блоки выполняются на квантовом процессоре. В исследовании использовался сверхпроводящий квантовый компьютер IBM, содержащий 156 кубитов.

Кубит считается квантовым аналогом классического бита, однако обладает принципиально иными свойствами. Если обычный бит может принимать значение только ноль или один, кубит способен находиться в суперпозиции состояний. Благодаря этому квантовые системы могут одновременно учитывать множество вариантов вычислений и потенциально выполнять определённые задачи гораздо эффективнее традиционных компьютеров.

Для проверки своей идеи исследователи использовали популярную языковую модель Llama 3.1 8B, содержащую около восьми миллиардов параметров. После внедрения квантовых схем точность предсказания модели улучшилась, несмотря на то что было добавлено всего около шести тысяч новых параметров. Это менее одной десятитысячной процента от общего размера системы.

Особый интерес вызвал тот факт, что столь небольшое изменение привело к заметному улучшению показателя перплексии. Этот параметр широко используется в машинном обучении и отражает способность модели правильно предсказывать следующее слово в тексте. Чем ниже значение перплексии, тем более уверенно и точно работает языковая модель.

Дополнительно команда протестировала технологию на значительно более компактной модели SmolLM2. Благодаря меньшему размеру системы исследователи смогли детально изучить влияние различных конфигураций квантовых блоков. Результаты показали устойчивую тенденцию: по мере увеличения возможностей квантовых компонентов качество работы модели также возрастало.

В ряде тестов гибридная система успешно справлялась с задачами, на которых классические версии той же модели допускали ошибки. Хотя различия пока нельзя назвать революционными, они демонстрируют важный принцип — квантовые вычисления способны приносить практическую пользу даже в современных условиях, когда квантовые компьютеры ещё находятся на раннем этапе развития.

Сегодня большинство существующих квантовых процессоров сталкиваются с

серьёзными ограничениями. Среди них высокий уровень ошибок, нестабильность кубитов, короткое время сохранения квантовых состояний и ограниченное количество вычислительных операций. Именно поэтому современные квантовые системы пока не могут полностью заменить традиционные суперкомпьютеры.

Тем не менее многие специалисты считают, что ситуация может существенно измениться уже в ближайшие десятилетия. Развитие технологий коррекции ошибок, создание более устойчивых кубитов и увеличение размеров квантовых процессоров способны значительно расширить область их практического применения.

Особенно перспективным выглядит направление квантово-классических гибридных систем. Вместо конкуренции между двумя подходами исследователи всё чаще рассматривают возможность их совместной работы. В такой архитектуре классические компьютеры выполняют основную часть вычислений, а квантовые ускорители берут на себя наиболее сложные математические задачи.

Если подобная стратегия окажется успешной, она позволит существенно замедлить рост требований к вычислительной инфраструктуре искусственного интеллекта. Это особенно важно на фоне стремительного увеличения энергопотребления дата-центров и расходов на обучение крупных моделей.

Некоторые эксперты уже называют квантовое усиление нейросетей одним из наиболее перспективных направлений развития ИИ следующего поколения. Хотя до появления полноценных квантовых языковых моделей ещё далеко, первые результаты показывают, что даже ограниченные квантовые ресурсы способны приносить измеримую пользу.

Новое исследование не означает, что квантовые компьютеры в ближайшее время полностью изменят искусственный интеллект. Однако оно демонстрирует важный факт: будущее ИИ может зависеть не только от наращивания количества параметров и вычислительных мощностей, но и от появления принципиально новых методов обработки информации. Квантовые технологии становятся одним из наиболее интересных кандидатов на роль такого инструмента, открывая путь к созданию более эффективных и экономичных интеллектуальных систем будущего.

Ссылка: «Квантово-улучшенные большие языковые модели на квантовом оборудовании с помощью унитарных адаптеров Кэли» [DOI:](#)

10.48550/arxiv.2605.05914.