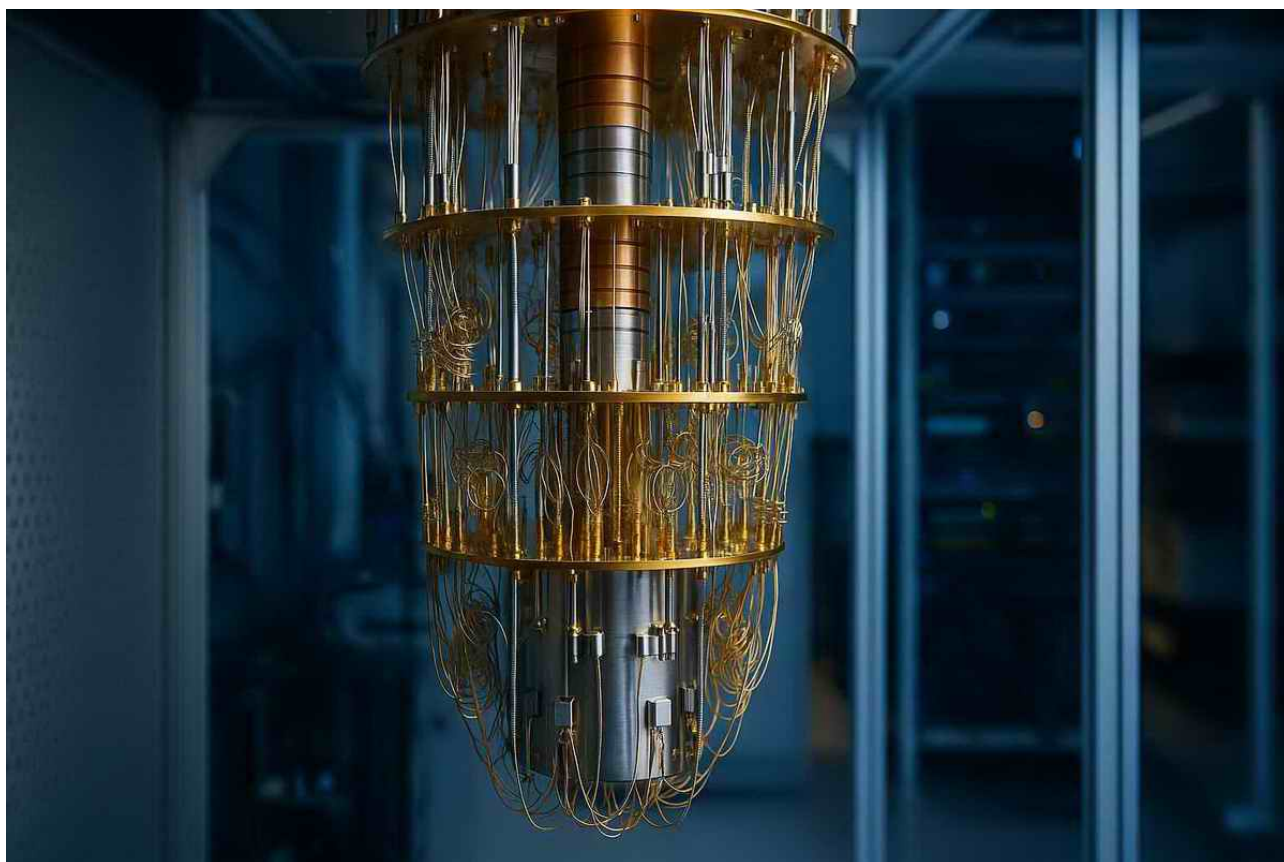


## Квантовые компьютеры: прорыв к безусловному экспоненциальному ускорению



Дата публикации: 02.07.2025

Квантовые компьютеры недавно достигли важного рубежа, продемонстрировав безусловное экспоненциальное ускорение в задаче, которая ранее считалась сложной для классических вычислительных систем. Этот прорыв был осуществлен исследователями из Университета Южной Калифорнии и Университета Джонса Хопкинса с помощью двух квантовых процессоров IBM Eagle. Результаты их работы были опубликованы в журнале *\*Physical Review X\** и стали важным шагом в развитии квантовых вычислений.

Процессоры IBM Eagle с 127 кубитами показали, что квантовые машины могут выполнять вычисления с экспоненциальным ускорением, превосходя лучшие классические компьютеры в задаче «Угадай шаблон», решая проблему, которая обычно является трудной для стандартных вычислительных систем. Исследователи, работающие под руководством Дэниела Лидара, профессора инженерии в USC, использовали различные методы оптимизации вычислений, включая более короткие схемы и методы для уменьшения ошибок.

Одной из самых значимых характеристик этого достижения стало то, что ускорение было безусловным, что означает, что результаты не основывались на недоказанных предположениях. Это ключевое отличие от предыдущих экспериментов, которые требовали предположений, что в классических вычислениях нет более эффективных алгоритмов для сравнения с квантовыми. Таким образом, эксперименты подтвердили способность квантовых вычислений опережать классические методы с ростом проблемы, причем с каждым добавлением переменной разрыв в производительности продолжал увеличиваться.

Экспоненциальное ускорение в квантовых вычислениях — это важная веха в области. Ранее квантовые компьютеры продемонстрировали только полиномиальное ускорение, что означало, что их преимущества были ограничены в случае сложных задач. Однако, с показанным безусловным экспоненциальным ускорением, квантовые компьютеры теперь могут решать задачи с гораздо большей эффективностью, чем классические машины.

Чтобы добиться такого результата, исследователи использовали четыре основных подхода для управления квантовым шумом и увеличения производительности: ограничение ввода данных, сжатие квантовых логических операций, динамическую развязку для уменьшения воздействия внешних помех на кубиты и смягчение ошибок измерений, которые могли возникнуть из-за несовершенства измерения состояний кубитов. Эти методы позволили существенно повысить стабильность и точность работы квантового компьютера, несмотря на высокую чувствительность его кубитов к внешним воздействиям.

В то время как текущие достижения в квантовых вычислениях потрясающе, исследователи предупреждают, что это открытие пока не имеет практического применения для решения реальных проблем, таких как разработка лекарств или оптимизация сложных систем. Тем не менее, успешная демонстрация безусловного квантового ускорения является значимым шагом на пути к использованию квантовых компьютеров для решения более сложных задач в будущем.

В заключение, этот прорыв продемонстрировал, что квантовые компьютеры могут опережать классические машины в конкретных вычислительных задачах. Это открытие является важным этапом в развитии квантовых технологий, и хотя перед ними стоят новые вызовы, такие как снижение шумов и декогеренции, это достижение открывает новые горизонты для будущих приложений квантовых вычислений.

проблемы абелевой скрытой подгруппы» DOI: [10.1103/PhysRevX.15.021082](https://doi.org/10.1103/PhysRevX.15.021082).