Достичь рекордной точности помогла технология КМОП… а еще 60 лет усилий и триллионы долларов.

В мире квантовых вычислений не утихает ажиотаж вокруг австралийского стартапа Diraq , совершившего прорыв в повышении качества операций с кубитами. Используя существующую полупроводниковую инфраструктуру, компания добилась беспрецедентной точности 99,9% при манипуляциях с одиночным кубитом на квантовом процессоре.

Ключевую роль в достижении Diraq сыграло партнерство с исследовательским центром Imec в бельгийском Лёвене — ведущим независимым разработчиком в области нанотехнологий. Именно Imec изготовил кубитное устройство на 300-мм кремниевой пластине с применением КМОП-материалов.

КМОП (комплементарная структура металл — оксид — полупроводник) — это основной современный метод производства микросхем, транзисторов и процессоров на кремниевых пластинах. Для их изготовления и используются КМОП-материалы: кремний, диоксид кремния, различные металлы и полупроводниковые примеси.

«Мы достигли рекордных показателей на кубитном устройстве, изготовленном Imec — ведущим в мире независимым исследовательским центром в области нанотехнологий. Наше партнерство с ними имеет решающее значение для реализации технологической дорожной карты Diraq. Благодаря ему мы намерены опередить конкурентов и создать полностью работоспособную систему с коррекцией ошибок», — прокомментировал Эндрю Дзурак, генеральный директор и основатель Diraq.

Для достижения такой высокой точности операций Diraq применила множество различных технологий, включая оптимизированную инициализацию кубитов, обратную связь в реальном времени, формирование специализированных управляющих импульсов напряжения, а также передовые аналитические методы: томография наборов вентилей и рандомизированное тестирование.

Созданные устройства предназначены для интеграции кремниевых кубитов со стандартными транзисторами, что потенциально позволит размещать на одном чипе миллионы и более кубитов. Именно такое масштабирование крайне необходимо для практической реализации квантовой коррекции ошибок.

«Достигнутый результат — ключевая веха на пути к объединению высококачественных кубитов со стандартными КМОП-транзисторами в рамках одного чипа», — говорится в

Все права защищены

пресс-релизе Diraq. Для воплощения этой амбициозной задачи компания привлекла ведущих мировых экспертов в области дизайна квантовых процессоров.

КМОП-транзисторы, с которыми предстоит интегрировать кубиты, вносят колоссальный вклад в ИТ-индустрию, их массово производят на кремниевых чипах для использования в мобильных устройствах, облачных вычислениях и прочей инфраструктуре. Разработка интегрированных чипов уже ведется в партнерстве с производителем полупроводников GlobalFoundries, который займется их проектированием и изготовлением в этом году. Однако производственный процесс должен быть организован безупречным образом.

«Для коммерческого использования квантовых вычислений в таких областях, как разработка таргетных лекарственных препаратов, дизайн передовых материалов, криптография и решение оптимизационных задач, необходима квантовая коррекция ошибок, требующая миллионов кубитов», — пояснил Эндрю Дзурак. Он добавил, что дорожная карта Diraq по созданию масштабируемых квантовых процессоров опирается на возможности полупроводниковой индустрии, оттачивавшиеся на протяжении более 60 лет при колоссальных инвестициях в триллионы долларов.

Квантовая коррекция ошибок — это метод, используемый для защиты информации от сбоев, вызванных квантовой декогеренцией и другими шумами. В отличие от классических систем, где ошибки можно обнаружить и исправить относительно легко, в квантовых системах состояние кубитов (основные единицы квантовой информации) очень хрупкое и легко разрушается. Квантовая коррекция позволяет сохранять точность вычислений, используя дополнительные кубиты для создания избыточных данных, которые помогают выявлять и исправлять баги. Это критически важно для построения надежных и масштабируемых квантовых компьютеров, способных выполнять сложнейшие вычисления.

Отличительной особенностью решения Diraq является компактный размер КМОП-кубитов по сравнению с современными транзисторами. Это выгодно отличает их от других квантовых платформ, требующих энергоемкой и дорогостоящей инфраструктуры.

На перекрестке науки и фантазии — наш канал

Все права защищены