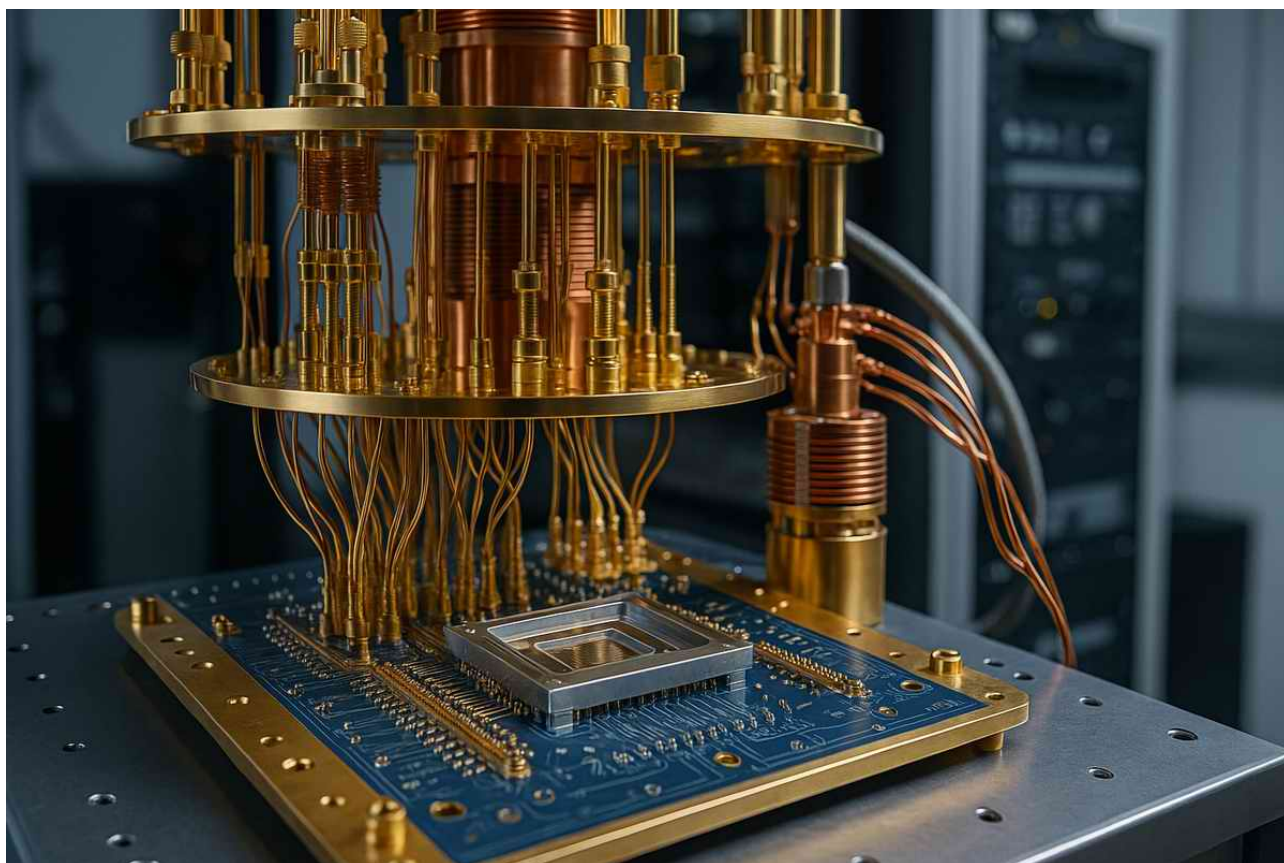


Когда квантовая реальность становится видимой: Нобелевская премия по физике 2025 года объясняет, как микромир проявляется в макром мире



Дата публикации: 08.10.2025

Квантовая механика — это фундамент физики, описывающий мир на уровне атомов и элементарных частиц. Именно в этой сфере проявляются самые загадочные и противоречивые явления природы: суперпозиция, запутанность, туннелирование. Долгое время считалось, что эти эффекты не могут быть замечены напрямую в привычном для нас мире, где действуют законы классической физики. Однако в 2025 году трое учёных — Джон Кларк, Мишель Деворе и Джон Мартинис — доказали, что граница между квантовой и макроскопической реальностью тоньше, чем принято думать. Их работа, удостоенная Нобелевской премии по физике, впервые позволила наблюдать квантовое туннелирование в электрической цепи — системе, видимой невооружённым глазом.

Суть их эксперимента заключалась в создании крошечной электрической схемы, построенной из двух сверхпроводников, охлаждённых почти до

абсолютного нуля. Между ними был помещён тончайший слой изолирующего материала. По законам классической физики такой барьер должен был прервать ток, но в реальности часть электронов «просачивалась» сквозь него — не разрушая структуру, а просто «перемещаясь» на другую сторону. Это явление называется квантовым туннелированием.

В квантовом мире частицы ведут себя не как твёрдые точки, а как волны вероятности. Поэтому электрон может «оказаться» по другую сторону энергетического барьера, не преодолев его физически. Этот эффект, впервые предсказанный почти сто лет назад, объясняет, например, ядерный распад или работу туннельных диодов, но до открытия Кларка, Деворе и Мартиниса он не наблюдался в системах, приближённых к реальному, «макроскопическому» миру.

Созданная ими схема, по сути, стала мостом между двумя вселенными — квантовой и классической. Она показала, что квантовые эффекты не ограничены микромасштабом и могут проявляться в устройствах, достаточно больших, чтобы их можно было измерить. Это открытие изменило наше понимание границ физики и заложило основу для технологий, которые сегодня определяют развитие квантовых вычислений.

Сверхпроводящие цепи, созданные на основе этого принципа, легли в основу кубитов — квантовых битов, которые используют компании Google, IBM и другие лидеры в области квантовых технологий. В отличие от обычных битов, принимающих значения 0 или 1, кубиты могут существовать в состоянии суперпозиции, то есть одновременно представлять оба состояния. Это позволяет квантовым компьютерам выполнять операции, которые недостижимы для классических систем.

Квантовое туннелирование стало основой не только для вычислений, но и для создания сверхчувствительных приборов. Современные SQUID-детекторы (сверхпроводящие квантовые интерференционные устройства), также основанные на этих принципах, способны фиксировать крошечные изменения магнитных и электрических полей. Их применяют в астрофизике, медицине и материаловедении — от измерения активности мозга до наблюдения за космическими сигналами.

Особую ценность работа лауреатов имеет для философии науки: она наглядно показывает, что квантовая реальность не является чем-то «мистическим» и отделённым от нас. Механизмы, ранее считавшиеся абстрактными, проявляются в системах, с которыми человек может взаимодействовать напрямую. Это не только разрушает границу между микромиром и макромиром, но и подтверждает идею, что законы природы едины для всех масштабов.

Сегодня квантовые компьютеры, использующие идеи, заложенные в этих исследованиях, уже демонстрируют вычислительные преимущества в задачах оптимизации и моделирования химических реакций. Учёные прогнозируют, что в течение ближайшего десятилетия они смогут решать проблемы, которые пока недостижимы даже для самых мощных суперкомпьютеров. Это не просто технологическая гонка — это переход к новому типу мышления, где логика вероятности становится инструментом познания.

Открытие Кларка, Деворе и Мартиниса стало ключевым доказательством того, что квантовый мир можно не только описывать, но и наблюдать. Оно дало человечеству инструмент для взаимодействия с глубинной природой материи и открыло дорогу к будущему, где границы между «возможным» и «невозможным» становятся всё более условными.