

Сверхохлажденные ионы и мощные лазеры повысят КПД систем в несколько раз.

Исследователи из Китайской академии наук совершили прорыв в использовании одного из самых загадочных явлений квантовой физики — квантовой запутанности. Им удалось экспериментально реализовать квантовый двигатель, в котором запутанные состояния выступают в роли «топлива», повышая эффективность преобразования энергии.

В отличие от традиционных тепловых двигателей, квантовые двигатели используют лазеры для перехода частиц между квантовыми состояниями, превращая свет в кинетическую энергию. Феномен запутанности, при котором разделенные частицы остаются тесно связанными на любом расстоянии, позволяет повысить КПД такого преобразования.

«Ключевым моментом нашего исследования стала первая экспериментальная реализация квантового двигателя с использованием запутанных состояний, — заявил один из авторов Чжоу Фэй. — Мы количественно доказали, что запутанность действительно может служить своего рода топливом».

Для экспериментов использовались сверхохлажденные ионы кальция-40, удерживаемые в ионной ловушке. Ученые разработали термодинамический цикл, преобразующий внешнюю лазерную энергию в колебательную посредством точной настройки частоты, амплитуды и длительности лазерных импульсов. Было проведено более 10 000 экспериментов.

Результаты исследования, опубликованные 30 апреля в *Physical Review Letters*, открывают перспективы создания микроэнергетических устройств вроде квантовых двигателей и батарей. Свойства запутанности рабочих веществ позволяют извлекать максимум энергии.

«Хотя квантовые батареи могут уступать по емкости аккумуляторам электромобилей, их главным преимуществом станет возможность питать крупномасштабные квантовые компьютеры и другие системы», — отметил Чжоу Фэй.

Его коллега Фэн Ман добавил, что дальнейшей задачей является увеличение числа задействованных запутанных частиц без потери когерентности, что позволит нарастить выходную мощность. По его словам, в области квантовых двигателей ведется множество теоретических исследований, но экспериментальных подтверждений пока мало.

Согласно расчетам, квантовые двигатели способны преодолеть пределы классической термодинамики и достичь КПД преобразования энергии свыше 25% — достаточного для питания масштабных квантовых вычислительных систем.