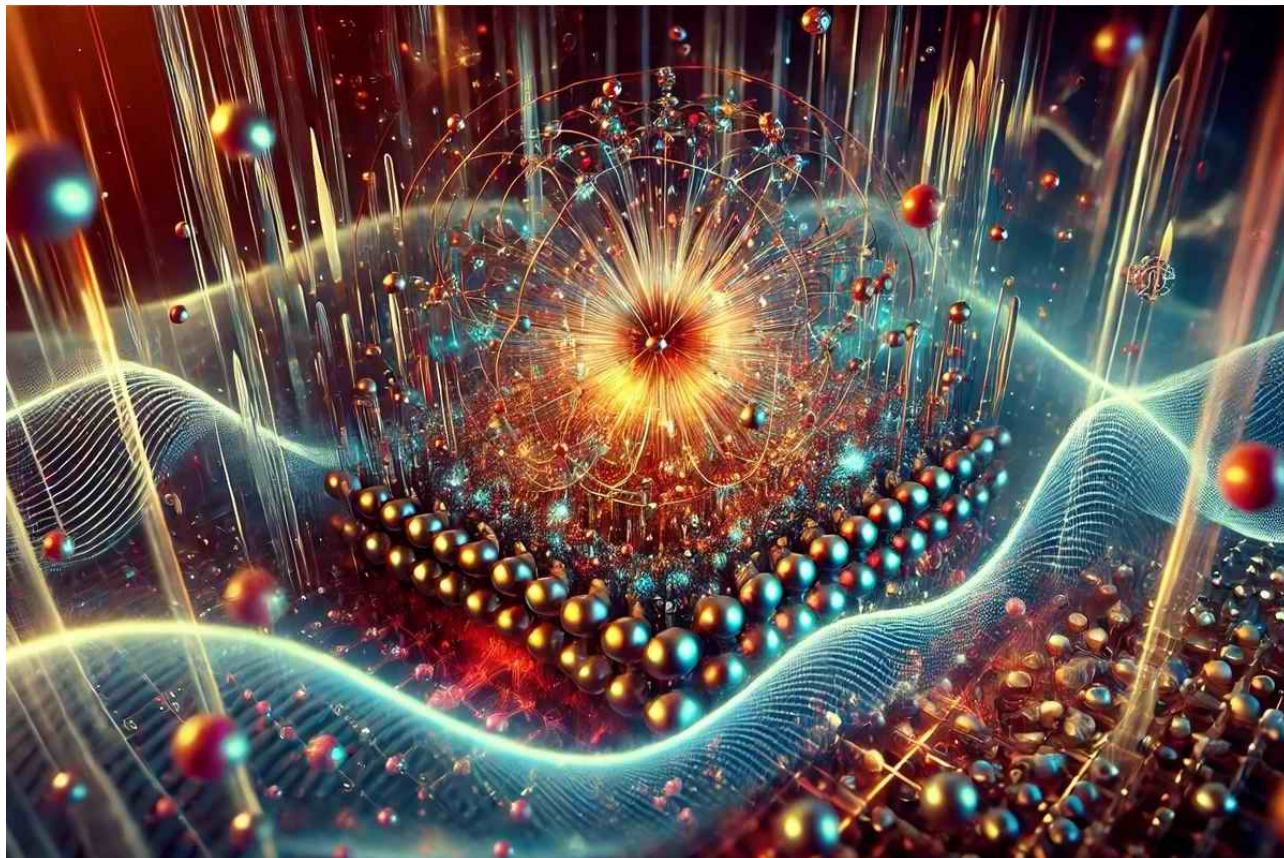


Ученые из Университета Райса предлагают теорию новых частиц, выходящих за пределы бозонов и фермионов



Дата публикации: 30.01.2025

Классическая квантовая механика долгое время оперировала двумя основными категориями элементарных частиц — фермионами и бозонами. Однако исследование, проведенное физиком Кейденом Хаззардом из Университета Райса и его коллегами, указывает на возможность существования третьей категории частиц, известных как парачастицы. Эта теория открывает новые горизонты в понимании фундаментальных законов природы и ставит под сомнение устоявшиеся представления о квантовой статистике.

Фермионы и бозоны обладают четко определенными свойствами: фермионы подчиняются принципу запрета Паули, который не позволяет двум частицам занимать одно квантовое состояние, тогда как бозоны могут беспрепятственно группироваться в неограниченном количестве. Эти правила определяют фундаментальные процессы в природе, начиная от структуры атомов и заканчивая сверхпроводимостью и поведением света. В 1930-х и 1940-х годах физики задавались вопросом, возможны ли другие статистические категории

частиц, но к 1970-м годам было принято считать, что любые альтернативные варианты сводятся к тем же фермионам и бозонам.

Однако Хаззард и его коллеги поставили под сомнение это предположение, используя современные математические методы, включая уравнение Янга-Бакстера и другие инструменты теории симметрий. Их анализ показывает, что парачастицы действительно могут существовать и не являются просто вариациями известных типов частиц. Они сосредоточили свое исследование на моделях квантовых возбуждений в конденсированных системах, где взаимодействия между частицами приводят к появлению новых статистических свойств.

Если эти теоретические предсказания подтвердятся, это может привести к революции в понимании **квантовой** материи. В отличие от фермионов и бозонов, парачастицы ведут себя иначе при перемещении и взаимодействиях, что открывает возможность новых физических явлений. Эти эффекты могут найти применение в квантовой информации, криптографии и создании принципиально новых квантовых вычислительных систем. Однако практическое наблюдение парачастиц остается сложной задачей, требующей дальнейших экспериментов и уточнения теоретических моделей.

Исследование также поднимает вопрос о возможном существовании парачастиц в уже известных материалах. Если такие объекты можно обнаружить в реальных физических системах, это расширит границы современных представлений о материи. Следующим шагом станет разработка более детальных моделей, которые позволят предложить способы экспериментального обнаружения этих частиц и проверки их свойств в лабораторных условиях.

Развитие квантовой физики всегда сопровождалось неожиданными открытиями, от предсказания кварков до подтверждения существования бозона Хиггса. Новая теория парачастиц добавляет еще один элемент неопределенности в картину квантового мира, предлагая новые направления для исследований и технологических прорывов. Несмотря на то, что применение этих открытий пока остается гипотетическим, возможность существования неизвестных типов частиц может привести к радикальному переосмыслению квантовой механики и ее законов.

Ссылка: «Статистика обмена частицами за пределами фермионов и бозонов»
DOI: [10.1038/s41586-024-08262-7](https://doi.org/10.1038/s41586-024-08262-7).