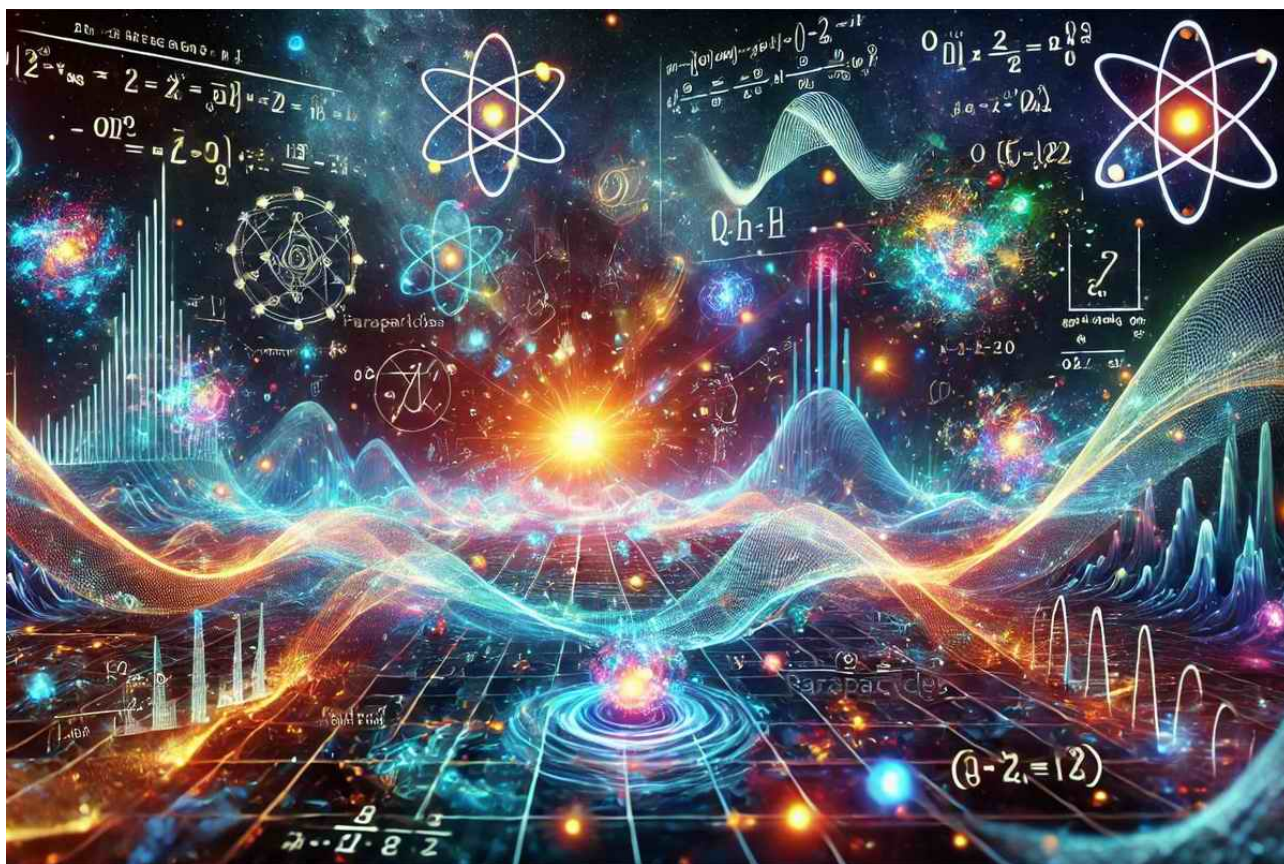


Новые горизонты физики: открытие парачастиц и их роль в квантовом мире



Дата публикации: 09.01.2025

С момента зарождения квантовой механики ученые классифицировали все известные **частицы** на две основные группы: бозоны и фермионы. Это разделение стало основой для понимания квантового мира, определяя, как частицы взаимодействуют, создают материалы и определяют физические процессы. Однако новое исследование, опубликованное в **Nature**, ставит под сомнение традиционное деление, предлагая возможность существования частиц, которые не вписываются в привычные рамки.

Исследование, проведенное физиками из Университета Райса, продемонстрировало математически обоснованное существование так называемых парачастиц — объектов, которые ранее считались невозможными. Эти частицы обладают уникальными свойствами, не характерными для бозонов и фермионов. Открытие может коренным образом изменить представления о природе квантового мира и его связи с окружающей нас реальностью.

В основе работы лежат сложные математические методы, включая уравнение

Янга-Бакстера, алгебру Ли и тензорные сетевые диаграммы. Эти инструменты позволили исследователям построить модели, которые объясняют, как парачастицы могут возникать в реальных физических системах, таких как магниты и другие системы конденсированных сред. В отличие от привычных частиц, парачастицы демонстрируют удивительное поведение: при изменении их взаимного положения их внутренние состояния трансмутируют, создавая новые квантовые конфигурации.

Парачастицы в системах конденсированных сред

Одной из ключевых областей, где парачастицы могут проявить себя, являются системы конденсированных сред. Здесь частицы, рассматриваемые как возбуждения в материале, могут вести себя как парачастицы, создавая новые физические явления. Это открытие особенно важно, поскольку оно предоставляет возможность для экспериментов, которые могут подтвердить существование этих частиц.

Парачастицы, если их существование будет доказано, откроют новые горизонты в физике материалов. Они могут быть использованы для создания уникальных материалов с необычными свойствами, которые найдут применение в квантовой информатике, высокоточной сенсорике и других передовых технологиях. Например, их способность трансмутировать внутренние состояния может быть использована для безопасной передачи информации в квантовых сетях.

Исследование подчеркивает важность междисциплинарного подхода, объединяя сложные **математические** модели и принципы квантовой физики. Этот синтез позволяет ученым не только предсказывать новые явления, но и строить теоретические основы для будущих экспериментов. Такие усилия напоминают, что прогресс науки часто требует объединения различных дисциплин.

Несмотря на значимость открытия, работа над парачастицами только начинается. Необходимы дополнительные исследования, чтобы лучше понять, как эти частицы могут быть реализованы в экспериментах и как их свойства могут быть использованы в приложениях. Например, нужно изучить, какие системы и условия являются наиболее благоприятными для их возникновения и как управлять их состояниями.

Хотя многие вопросы остаются без ответа, потенциал применения парачастиц впечатляет. От квантовой информатики до создания новых

материалов — возможности, открывающиеся перед учеными, огромны. Однако, как отметил один из авторов исследования, самое интересное впереди. Ведь каждая новая частица или явление не только расширяет наше понимание мира, но и открывает двери к технологиям, которые когда-то казались невозможными.

В ближайшем будущем ученые продолжат изучать природу парачастиц, разрабатывать теоретические модели и проводить эксперименты, чтобы лучше понять их свойства. Этот путь может привести к революционным открытиям, которые изменят фундаментальные основы физики и принесут практические выгоды для технологий будущего.

Ссылка: «Статистика обмена частицами по фермионам и бозонам» [DOI: 10.1038/s41586-024-08262-7](https://doi.org/10.1038/s41586-024-08262-7).