

Прорыв в исследовании темной материи: технологии будущего для разгадки тайн Вселенной

Дата публикации: 10.01.2025

Наука о Вселенной переживает новый этап благодаря прорыву, сделанному международной командой исследователей под руководством Наньянского технологического университета (NTU) в Сингапуре. Ученые разработали революционную технологию, которая может стать ключом к обнаружению темной материи — одной из самых загадочных составляющих нашей Вселенной. Этот успех может не только пролить свет на природу космоса, но и повлиять на развитие квантовых технологий и систем передачи данных.

Темная материя: невидимая сила, управляющая галактиками

Темная материя, невидимая субстанция, которая, как предполагается, составляет около 85% массы Вселенной, давно привлекает внимание ученых. Она не излучает свет, не взаимодействует с электромагнитным излучением и остается неуловимой для большинства современных приборов. Темная материя играет важную роль в формировании галактик и удерживает их от разрушения. Однако ее природа до сих пор остается загадкой.

Основным кандидатом на роль частиц темной материи являются аксионы, **гипотетические** элементарные частицы, предсказанные теорией физики частиц. Их обнаружение стало бы огромным шагом вперед в понимании фундаментальных законов природы.

Новый подход к поиску аксионов

В рамках исследования ученые NTU предложили новый метод, который позволяет существующим **частицам**, таким как фотоны (частицы света), имитировать поведение аксионов. Используя специально созданные кристаллические структуры из иттриевого железного граната, они наблюдали, как фотоны двигались в трех измерениях, сохраняя стабильность и избегая рассеяния. Это поведение полностью соответствует теоретическим моделям для аксионов.

В отличие от традиционных подходов, требующих мощных магнитных полей и сложного оборудования, эта методика открывает перспективу создания более

компактных и эффективных систем для поиска темной материи.

Преимущества кристаллов для науки и технологий

Кристаллы, созданные для эксперимента, обладают уникальными магнитными и оптическими свойствами. Они способны направлять фотоны вдоль своих краев, что делает их идеальными для исследований. Основные преимущества технологии:

- Возможность моделирования поведения аксионов с высокой точностью.
- Усиление слабых сигналов, что может помочь обнаружить преобразованные фотоны.
- Применение в квантовых вычислениях для создания более надежных систем передачи данных.

Эти кристаллы не только стали важным инструментом для фундаментальной науки, но и открыли новые горизонты для практического использования в телекоммуникациях и **вычислительной** технике.

Потенциал для разгадки тайн Вселенной

Исследование не только дает надежду на обнаружение темной материи, но и способствует пониманию эволюции Вселенной. Аксионы, если они существуют, могли бы объяснить, как галактики формировались после Большого взрыва, и пролить свет на фундаментальные взаимодействия частиц.

Кроме того, использование **кристаллов** может ускорить развитие квантовых технологий. Их способность направлять фотоны без изменения их траектории делает возможным создание менее подверженных ошибкам квантовых систем передачи данных.

Несмотря на успех, ученые подчеркивают, что предстоит проделать значительную работу. Для обнаружения настоящих аксионов потребуется оптимизировать кристаллы и создать экспериментальные условия с мощными магнитными полями. Однако разработка новых методов уже сейчас вдохновляет научное сообщество на поиск решений.

Исследование, проведенное в сотрудничестве с ведущими университетами мира, включая Швейцарскую высшую техническую школу Цюриха и Институт химической физики Общества Макса Планка, демонстрирует силу международного научного партнерства. Этот проект не только продвигает границы человеческих знаний, но и закладывает основу для технологического прогресса.

Открытие, сделанное в NTU, может стать важным шагом на пути к разгадке

одной из самых больших загадок космоса. Использование передовых технологий, таких как специально созданные кристаллы, позволяет ученым приблизиться к пониманию темной материи, а также открыть новые возможности для развития квантовых технологий и передачи данных. Эта работа вдохновляет исследователей по всему миру и подчеркивает важность научного поиска, направленного на раскрытие тайн Вселенной.

Ссылка: «Фотонный аксионный изолятор» DOI: [10.1126/science.adr523](https://doi.org/10.1126/science.adr523).