

# Как учёные впервые разделили одиночный фотон и доказали сохранение момента импульса

Дата публикации: 19.08.2025

Учёные сделали важнейший шаг в понимании квантовой природы света: им удалось разделить один фотон на два и показать, что даже в таких условиях работает закон сохранения момента импульса. Это открытие подтверждает фундаментальный принцип физики на минимальном масштабе и открывает перспективы для развития квантовых технологий будущего.

Исследователи из Университета Тампере совместно с коллегами из Германии и Индии поставили эксперимент, вероятность успеха которого сравнима с поиском иголки в стоге сена — успешное событие фиксировалось лишь раз на миллиард попыток. Но даже при такой редкости им удалось продемонстрировать, что угловой момент импульса (ОУМ) строго сохраняется при разделении одиночного фотона.

На макроскопическом уровне сохранение импульса легко наблюдать — например, при столкновении бильярдных шаров или при вращении тел. Но свет также может обладать моментом импульса: фотоны могут нести орбитальный угловой момент, связанный с формой и структурой светового луча. Если фотон с нулевым ОУМ делится на два, сумма моментов новых фотонов должна равняться нулю. Это означает, что если один несёт «+1», то второй обязательно получает «-1».

До сих пор такие законы проверялись только для мощных лазерных пучков, но эксперимент впервые подтвердил их применимость к одиночным фотонам. Для этого учёные использовали сложнейшую оптическую схему, сверхстабильное оборудование и методы сверхчувствительного детектирования.

Уникальность работы заключается не только в подтверждении фундаментального закона, но и в первых признаках квантовой запутанности. Сгенерированные пары фотонов показали корреляции, характерные для квантовой связи, что в будущем позволит создавать запутанные состояния сразу по нескольким параметрам — пространственным, временным и поляризационным.

Перспективы таких экспериментов выходят далеко за рамки академической науки. Сохранение момента импульса на уровне одиночных фотонов открывает новые горизонты для квантовой фотоники: от систем защищённой связи до квантовых сетей и вычислений. В ближайшие годы учёные планируют улучшить

эффективность преобразования фотонов, разработать новые методы измерений и использовать многофотонные состояния для проверки пределов применимости законов квантовой физики.

По сути, исследователи не только подтвердили один из краеугольных законов природы, но и приблизили момент, когда квантовые технологии станут частью повседневной жизни.

**Ссылка:** «Сохранение углового момента на уровне одного фотона» [DOI: 10.1103/PhysRevLett.134.203601](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.134.203601).