

## Ученые заставили вспышку света исчезнуть внутри жидкости: раскрыта тайна молекулярного рукопожатия

Дата публикации: 09.01.2026

Представьте, что вы пытаетесь разглядеть детали на летящей пуле, используя обычную камеру смартфона. У вас получится лишь размытое пятно. Примерно с такой же проблемой сталкивались ученые, пытаясь понять, что происходит внутри обычной капли воды или спирта. На первый взгляд жидкость кажется спокойной, но на молекулярном уровне это настоящий хаос, где частицы постоянно сталкиваются, объединяются и разлетаются в разные стороны. Недавно физикам из Огайо и Луизианы удалось совершить невозможное: они не просто увидели этот танец, а зафиксировали момент, когда молекулы вступают в тесный контакт, заставляя определенные вспышки света буквально растворяться в пустоте.

Ключом к разгадке стала технология сверхкоротких лазерных импульсов. Ученые использовали лазер как невероятно быструю вспышку, способную делать снимки на аттосекундной скорости. Чтобы осознать масштаб, представьте, что аттосекунда относится к секунде так же, как секунда к возрасту всей нашей Вселенной. В ходе эксперимента исследователи направляли лучи на тончайшую струю смеси метанола и фторбензола. Под действием лазера электроны вырывались из молекул, а затем с огромной силой возвращались обратно. В момент этого возвращения возникало свечение, которое физики называют высокими гармониками. Но в одном конкретном случае произошло нечто странное: вместо яркого сияния ученые увидели провал, словно из проигрываемой мелодии внезапно исчезла одна важная нота.

Оказалось, что причина этого таинственного исчезновения кроется в особом поведении фторбензола. В отличие от других похожих веществ, он не просто плавают в метаноле, а образует с ним крепкие связи, которые исследователи окрестили молекулярным рукопожатием. Атомы фтора притягивают к себе части молекул спирта, создавая вокруг себя упорядоченную структуру, которая работает как рассеивающий барьер. Когда свободный электрон, разогнанный лазером, пытается вернуться к своей молекуле, он натывается на эту невидимую стену. Происходит столкновение, которое гасит свечение именно на той частоте, где ученые ожидали увидеть всплеск. Это открытие доказало, что мы можем использовать свет как сверхчувствительный инструмент для картографирования невидимых процессов внутри жидкостей.

---

Такой подход открывает двери в новую эру науки, где мы сможем в реальном

времени наблюдать за тем, как лекарства взаимодействуют с клетками или как работают сложные биологические системы. Теперь ученые знают, что отсутствие света может рассказать о материи гораздо больше, чем его наличие.

Результаты исследования подчеркивают несколько важных фактов: аттосекундные лазеры видят движение электронов; молекулярное рукопожатие создает физический барьер; отсутствие света дает информацию о структуре; метод помогает изучать радиационные повреждения.

Понимание того, как электроны рассеиваются в плотной среде, поможет физикам и биологам предсказывать поведение материи в самых сложных условиях. Это исследование превращает хаотичное движение молекул в понятную карту, где каждая вспышка или ее отсутствие имеет значение. В будущем это поможет создавать более эффективные аккумуляторы или даже находить способы защиты живых тканей от опасного излучения, контролируя процессы, которые длятся всего лишь крошечную долю мгновения.

**Ссылка:** «Локальная структура жидкостей, индуцированная сольватацией, исследована методом высокогармонической спектроскопии» [DOI: 10.1073/pnas.2514825122](https://doi.org/10.1073/pnas.2514825122).