

## Портрет в терагерцовых лучах



Похоже, любителей отправлять по почте или с курьерами опасные для здоровья вещества ждут проблемы. У контрабандистов забот и так хватает: чтобы скрыть следы переправляемого зелья от собачьих носов и средств обнаружения на одежде и упаковке частиц вредоносного порошка, они запаивают свои посылки в полиэтилен. Но вскоре и этот номер проходить уже не будет, так как появились удивительные приборы, способные свести на нет потуги злоумышленников.

На снимке: заведующий лабораторией Георгий Сеницын, ведущий научный сотрудник Виталий Малевич и научный сотрудник Андрей Ляхнович готовят комплекс «Тераспектрометр» к работе.

Речь идет о терагерцовой спектроскопии, или Т-лучах, для которых «прозрачна» любая упаковка: плотная бумага и картон, ткани, дерево, керамика, практически все пластмассы. Излучение легко проходит сквозь эти материалы и на выходе уже несет полную информацию о спектре поглощения, а значит, и о свойствах скрытого внутри вещества.

Радует, что за сведениями об этой новинке мне не надо было обращаться к зарубежным источникам. Подобный прибор — лазерно-оптический терагерцовый комплекс «Тераспектрометр» — первый в стране и ничем не уступающий зарубежным аналогам, разработан и создан в Институте физики НАН. Только что завершились его приемочные испытания, и ученые уже приступили к исследованию терагерцовых спектров различных материалов. Это позволит дистанционно, не затрагивая и не разрушая сам материал, определять его структуру и химический состав, а также обнаруживать его даже тогда, когда он будет скрыт среди других веществ.

Параллельно идет работа и над портативной версией прибора, который легко будет трансформироваться для многих полезных применений. Ведь такое средство можно использовать не только на таможне, но и, например, на технологических линиях по производству лекарств, при экологическом мониторинге, наблюдении за биологическими объектами. Эффективно оно будет и для идентификации различных композиционных материалов, жидкостей, газовых смесей, контроля качества продукции в микроэлектронной, нефтехимической, пищевой промышленности.

Заведующий лабораторией систем преобразования световых полей Института физики НАН кандидат физико-математических наук Георгий Сеницын с гордостью демонстрирует свое детище, которое занимает центральное место в специально оборудованной для аппарата комнате. Приборный комплекс пока «раздет», у него нет еще защитного кожуха, поэтому экскурсию для прессы проводить легко: где и как путешествует в недрах аппаратуры лазерный луч — все видно.

Впрочем, прошу прощения, луч так называемого фемтосекундного лазера остается, конечно, невидимым для невооруженного глаза.

Как происходит идентификация, ученый продемонстрировал в опыте, где в качестве модельного образца была использована упаковка с ацетилсалициловой кислотой. Едва ее поместили в измерительный комплекс, как на экране монитора тут же нарисовался спектр и ответ на вопрос — аспирин. Следующим объектом стал антибиотик цефалексин. И он также был опознан, несмотря на непрозрачную упаковку.

— Вот посмотрите, — протягивает мне распечатку спектров ученый. — Отличия картинок в данном случае видны даже невооруженным глазом. Но терагерцовое излучение способно распознать и предельно близкие по химическому составу вещества. Более того, есть возможность получать спектр не только из одной точки, но и, сканируя объект, создать двухмерную и трехмерную картину. Над этой функцией мы сейчас работаем, и уже есть обнадеживающие предварительные результаты. В перспективе можно будет говорить и о развитии теравидения, то есть получении изображения подвижных объектов, скрытых от наблюдателя какой-либо преградой.

Важно еще и то, что, в отличие от рентгеновского, это излучение не ионизирующее, оно безвредно, и его можно использовать, например, в стоматологии для получения изображений внутренней структуры зубов.

Незаменимо оно будет и в палеонтологии. Ведь сделать видимыми окаменелости, которые заключены в глыбе породы, извлеченной из раскопа, сегодня очень сложно. Для этого чаще всего используется самый простой способ доступа к древним артефактам: долго и очень осторожно ученые скалывают камень с таких костей, при этом, естественно, рискуя их повредить. А терагерцовый сканер даст возможность, не разрушая глыбу, быстро получить трехмерное изображение окаменелости с высокой точностью.

Новые перспективы откроются и перед астрономией. Ведь более половины излучения, которое существует во Вселенной, относится к терагерцовому диапазону. Специалисты также уверены, что терагерцовое излучение будет использовано и для создания новых видов связи, позволяющих на порядки увеличить объем информации по сравнению с СВЧ-системами. А приборы досмотра на основе Т-лучей — это и вовсе находка для служб безопасности, так как они «видят» спрятанные под одеждой и в багаже керамические пистолеты, ножи, взрывчатку и, в отличие от рентгена, безвредны.

Поэтому физики надеются, что проведенные ими исследования и полученный практический результат подтолкнут к сотрудничеству с институтом потенциальных заказчиков и инвесторов. Конечно, ученые не в состоянии охватить все области применения терагерцового излучения, тем более что по некоторым направлениям зарубежные корпорации, вкладывающие миллиарды долларов в такие проекты, уже существенно продвинулись вперед. Но создатели лазерно-оптического комплекса «Тераспектрометр» уверены, что они могут найти для себя нишу, например, в сегменте недорогих малогабаритных средств контроля, «заточенных» на решение специализированных задач, и выйти с этим товаром на рынок.