

ру. Причем изначально оптические микрорезонаторы были изобретены в МГУ, первая статья о них была опубликована в 1989 году тремя физиками: Владимиром Брагинским, Михаилом Городецким и Владимиром Ильченко. Михаил Городецкий был тогда студентом, а его руководитель Ильченко позже уехал работать в США в лабораторию НАСА. Городецкий же остался в МГУ и много лет провел за изучением этой сферы. Он присоединился к команде РКЦ всего год назад — здесь его потенциал как ученого может раскрыться полностью. В РКЦ для этого есть все необходимое оборудование, которого нет в МГУ, а также команда. Еще один аргумент, который Михаил приводит в пользу РКЦ, — возможность платить достойную зарплату сотрудникам. В его команде несколько ребят, которые занимались научной деятельностью под его руководством в МГУ. Не секрет, что удержать молодых многообещающих ученых сегодня непросто — перед ними открыты двери лабораторий по всему миру. РКЦ — одна из возможностей делать блестящую научную карьеру и получать адекватную зарплату, не покидая родной страны. В лаборатории Михаила Городецкого ведутся исследования, которые могут изменить мир.

Оптический микрорезонатор — это, по сути, ловушка для света. В кристалл впускают фотон, и он бежит по кругу, отражаясь от стенок. Добротность микрорезонатора — это как раз число колебаний, которое совершает световая волна до затухания. Сейчас производят микрорезонаторы с добротностью 100 млрд. То есть свет находится в кристалле несколько сотен микросекунд. Первые микрорезонаторы были круглыми — микросферы из плавленого кварца делали в МГУ прямо на водородной миниатюрной горелке. Именно об их свойствах и вышла первая статья Михаила Городецкого. После нее микросферы начали изучать во всем мире.



НА ТАКОМ СТАНКЕ ВЫТАЧИВАЮТ ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОРЕЗОНАТОРЫ

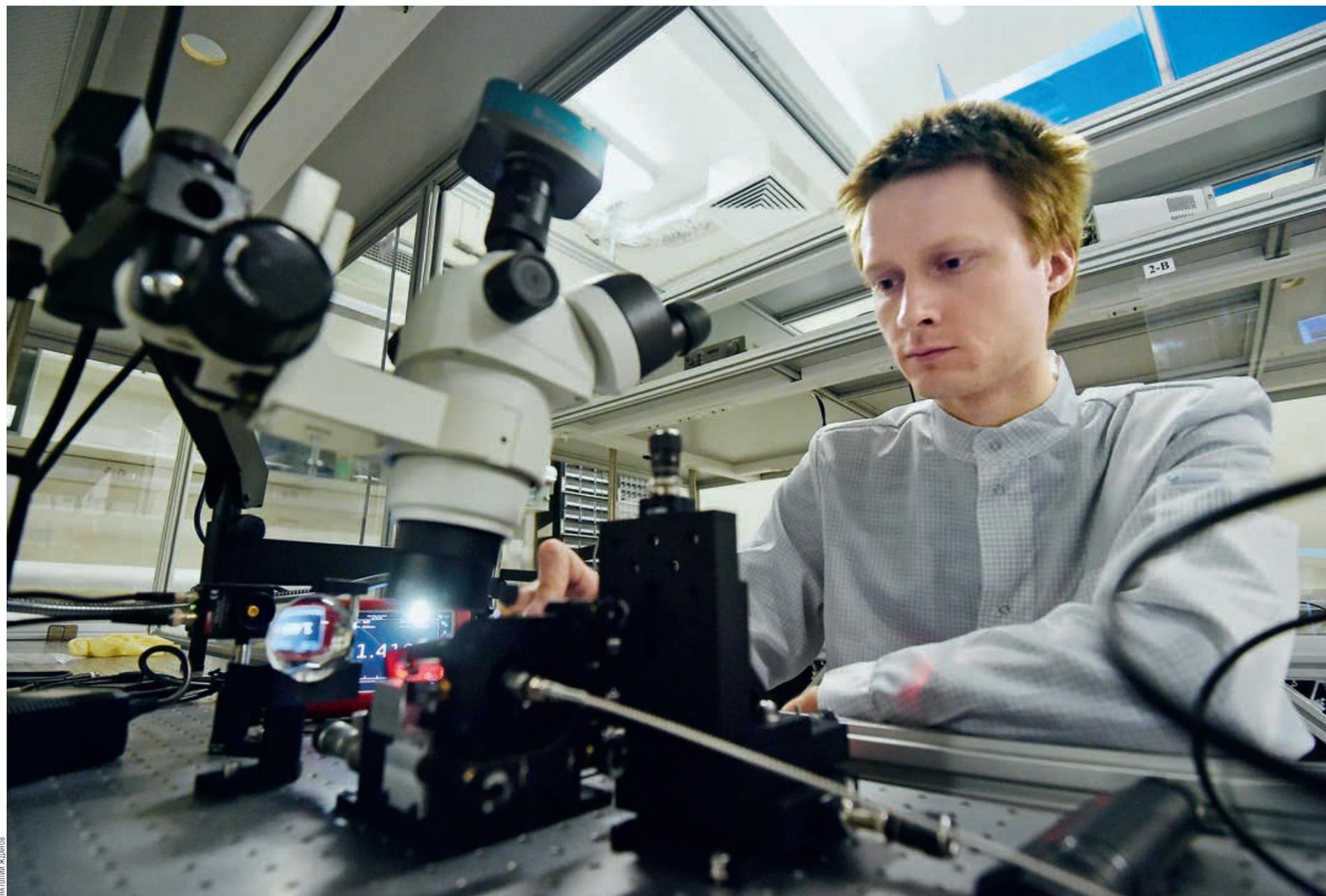
Чуть позже было придумано и опробовано множество разных форм для микрорезонаторов. В лаборатории РКЦ кристаллы затачивают в виде диска диаметром несколько миллиметров с заостренным периметром, как диск для метания. Было проверено, что добротность микрорезонаторов такой формы самая высокая. Область применения этих еле видимых обточенных кристаллов очень широкая. С их помощью можно генерировать фемтосекундные импульсы, которые, к при-

меру, используются операций на глазу или для сверхточной обработки материалов. Производить сверхточные измерения, создавать стабильные СВЧ-генераторы и так далее. Сейчас под руководством Михаила Городецкого ведутся эксперименты с оптическими гребенками в микрорезонаторах. Это новое направление, которому всего 8 лет. За открытие классических гребенок в больших лазерах в 2005 году получили Нобелевскую премию два ученых-экспериментатора — американец Джон Холл и немец Теодор Хенш. Они удостоились награды за вклад в разработку высокоточной лазерной спектроскопии.

Название «оптическая гребенка» появилось из-за того, что свет лазера, пропущенный через оптический микрорезонатор и считанный специальным устройством, на экране спектроанализатора выглядит в виде аккуратных зубьев, напоминающих гребень для волос. Они плавно вырастают к центру и симметрично затухают к концу. Между зубьями расстояние совершенно одинаковое. С такой гребенкой можно сравнить спектр любого другого света, то есть оптическая гребенка — это линейка для спектроскопии, очень точная, миниатюрная и позволяющая делать измерения мгновенно. В теории такие микрорезонаторы можно использовать в телекоммуникациях для увеличения плотности передачи данных по оптоволокну. Сейчас пакеты данных уже передаются в разном цветовом диапазоне, но если передатчик и приемник будут более чувствительными, то можно будет разветвить одну линию передачи данных на еще большее число частотных каналов.

ОПТИЧЕСКИЙ НОС С помощью оптических микрорезонаторов также можно измерять свет далеких планет, определяя их состав, и даже создавать миниатюрные детекторы вирусов, бактерий или определенных веществ — биосенсоры и химические датчики. Михаил Городецкий рисует такую футуристическую картинку: с помощью компактного прибора, основанного на микрорезонаторах, определяется состав выдыхаемого человеком воздуха, который несет информацию о состоянии почти всех органов в организме. То есть точность и скорость диагностики может возрасти многократно.

Но это пока лишь теории, которые требуют проверки. До готовых устройств еще далеко. Хотя по словам Михаила Городецкого, его лаборатория по плану должна уже через пару лет придумать, как применять микрорезонаторы на практике. Пока самое перспективное направление →



АСПИРАНТ ГРИГОРИЙ ЛИХАЧЕВ ИССЛЕДУЕТ СПЕКТР ОПТИЧЕСКОГО МИКРОРЕЗОНАТОРА