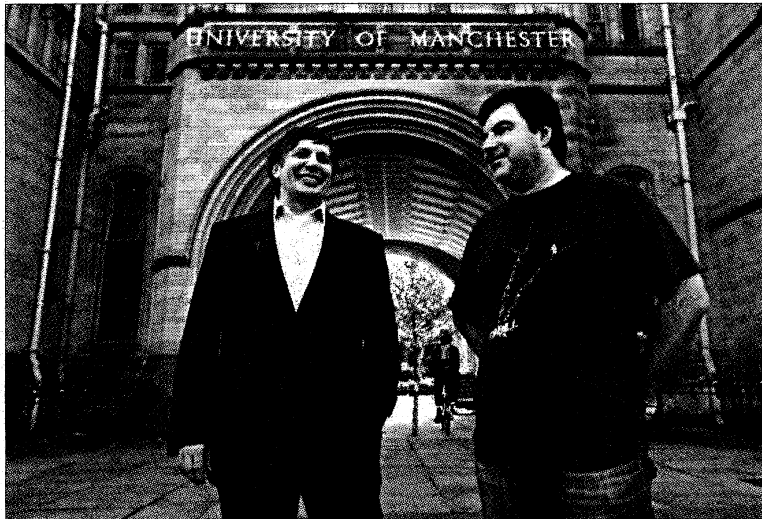


Графеновая революция

Волгоградским ученым требуется современная техническая база для экспериментальных исследований материала, открытие которого отмечено Нобелевской премией по физике за нынешний год

...Прозрачная голубая полоска на столе работает будильником. Она же показывает расписание на день, в машине разворачивается в экран навигатора, на работе превращается в ноутбук, а вечером на ней можно смотреть кино. Авторы ролика об универсальном гаджете будущего, ученые из южнокорейского университета Сонгюнган, убеждены, что он будет создан в ближайшие 10 лет благодаря графену — самому тонкому во Вселенной материалу с уникальными электронными свойствами.



Андрей Гейм и Константин Новоселов стали лауреатами Нобелевской премии по физике за открытие графена.

Это будущее приближают десятки лабораторий во всем мире. Путь от фундаментального открытия до практических результатов в случае с графеном преодолевается даже не за годы, а за месяцы.

● Недавно в Стокгольме объявлены имена лауреатов Нобелевской премии по физике за 2010 год. Ими стали профессор Андрей Гейм и профессор Константин Новоселов. Оба лауреата, работающие в британском университете Манчестера, выходцы из России. 52-летний Андрей Гейм является подданным Королевства Нидерландов, а 36-летний Константин Новоселов имеет российское и британское гражданство. Самой престижной в мире научной премии, размер которой составляет в этом году около 1,5 миллиона долларов, ученые удостоены за открытие графена — сверхтонкого и крайне прочного материала, представляющего собой углеродную пленку толщиной в один атом.

Неужели ученые всего мира нашли наконец тот самый философский камень, который сможет решить все проблемы? Многие сегодня задаются этим вопросом. О том, в чем уникальность графена и какое применение он может найти в современной жизни, мы решили узнать у волгоградского физика, на протяжении многих лет изучающего свойства графена, — доктора физико-математических наук, профессора кафедры теоретической физики и волновых процессов, заместителя декана по научной работе факультета физики и телекоммуникаций ВолГУ Николая Лебедева.

— Графен фактически представляет собой один графитовый слой, — рассказывает Николай Лебедев. — В школе все проходили структуру графита — это грифель обычного карандаша. Атомы

углерода образуют тонкие слои, которые многократно наслаиваются друг на друга. Каждый слой состоит из шестиугольных ячеек, которые, как пчелиные соты, стыкуются друг с другом. Проблема была в том, чтобы получить один слой, отделенный от выше и ниже лежащих. Добиться отделения одного слоя от всех остальных с устойчивым результатом не удавалось. Андрей Гейм и Константин Новоселов придумали способ, которым они смогли выделить этот слой и убедиться впоследствии, что он действительно один.

Все гениальное — просто

Казалось бы, что тут такого примечательного? Всего-навсего лишь разновидность углерода. На первых лекциях о графене студентам обычно объясняют так: карандаш, которым вы пишете, оставляет слои на бумаге — это, в сущности, графеновые слои. Все так просто, но на самом деле история про графен — самое важное, что произошло в нанофизике за последние годы.

Причем выделили ученые графен очень и очень просто — наклеили на графит полоску скотча, а потом отобрали под микроскопом самые тонкие из прилипших к ней чешуек. Это еще раз доказывает: все гениальное — просто.

— Графен обладает многими уникальными свойствами, — рассказывает Николай Лебедев. — Во-первых, графен легче всех других материалов, используемых в современной электронике (кремний, германий, галлий, мышьяк и др.). Потому созданные на его основе полупроводниковые приборы будут значительно легче современных устройств и, как предполагается, скоро вытеснят кремниевые электронные приборы. Во-вторых, он имеет толщину меньше одного нанометра (одна миллиардная метра) и длину несколько нанометров. Кроме того,

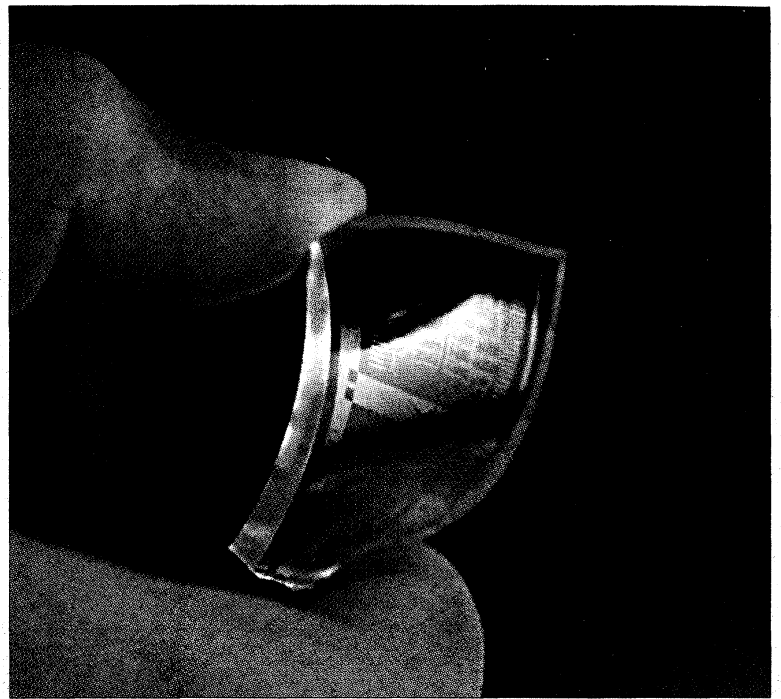
он проводит электричество. И практически прозрачен. В то же время графен достаточно крепок: это один из самых прочных материалов в расчете на один атомарный слой. Он практически не пропускает через себя никакие другие вещества.

Мини-гаджеты и макси-технологии

Графен применяется для создания полупроводниковых устройств электроники (диоды, транзисторы, ячейки памяти и др.), обладающих малой массой, компактностью и высоким быстродействием по сравнению с имеющимися кремниевыми аналогами. С его помощью можно создать квантовый компьютер.

— Высокая удельная поверхность графена может быть использована в технологиях создания композиционных материалов, — рассказывает Николай Лебедев. — Такие композиты будут обладать повышенной прочностью, упругостью. Графен уже находит применение в биотехнологиях и медицине. Адсорбция на графене клеток антител может давать информацию о наличии в организме раковых опухолей. Скорее всего, в нашу жизнь в скором времени войдут приборы электроники, работающие с использованием графеновых устройств. Это миниатюрные и многофункциональные телефоны, которые уже нельзя будет называть только телефонами — это карманные телевизоры, видеоплееры, компьютеры и ноутбуки. Очень важно и то, что графен будет способствовать и достижениям в области медицины, которые позволят диагностировать заболевания на ранней стадии.

● Чтобы фундаментальное открытие было применено на практике, оно должно обрести тысячами изобретений. От создания первого транзистора в 1947 году до распространения интегральных схем, обеспечивших первенство кремниевой



Графен — самый тонкий и прочный материал во Вселенной.

электроники, прошло почти два десятилетия. Если графеновая революция пойдет теми же темпами, универсальный гаджет, о котором мечтают южнокорейские исследователи, появится на прилавках самое позднее в 2022 году.

Почему они стали первыми

Удивительно то, что материал со столь блестящими перспективами был получен с помощью липкой ленты, которая случайно не попала в мусорное ведро. Не зря про физиков ходит столько веселых баек. Великое открытие может подстерегать на каждом шагу, к примеру, во сне, или же в мусорном ведре. Все мы еще со школьной скамьи знаем, что мысль о системе химических элементов пришла к Менделееву во сне...

У новых нобелевских лауреатов довольно сложная биография. Один из них — подданный Королевства Нидерландов, у другого — два паспорта: британский и российский. Работали они, насколько известно, в научном центре в Манчестере (Англия). Неужели это грустная судьба всех российских ученых — совершать великие открытия, только если они выезжают за рубеж?

Не нужно быть психологом, чтобы понять: для того чтобы заниматься серьезными научными работами, нужна не только материально-техническая база, но и просто спокойствие духа. Ученый не должен быть заморожен какими-то вопросами. Если у человека есть такие условия, то он работает эффективнее. Все просто: оба нынешних нобелевских лауреата по физике учились в МФТИ (Московский физико-технический институт). И очень скоро уехали в Голландию, в Великобританию, потому что там атмосфера более благоприятна для поиска научных средств, необходимых для того, чтобы вести исследования.

Науке требуются деньги

Кстати, волгоградские ученые очень давно и основательно все-сторонне изучают те или иные

свойства графена. Так, теоретическое изучение графена проводится на кафедре теоретической физики и волновых процессов ВолГУ под руководством Николая Лебедева.

Экспериментальные исследования близких к графену углеродных материалов — молекул фуллеренов — проводились на кафедре лазерной физики ВолГУ. Но, к сожалению, на кафедре отсутствуют необходимые помещения для лазерных лабораторий, и подобные эксперименты остановились на несколько лет. А между тем научный и творческий потенциал волгоградских физиков очень высок.

— Кстати, мой учитель профессор Аркадий Литинский (кафедра физики ВолГТУ) проводил исследование графена еще задолго до его экспериментального открытия — в 80-е и 90-е годы, — поясняет Николай Лебедев. — Сейчас он изучает строение однослойного и двухслойного графена с дефектами структуры и примесями теоретическими методами квантовой химии.

● Научные исследования волгоградских физиков-теоретиков поддерживаются грантами Российского фонда фундаментальных исследований и Министерства образования и науки РФ. Результаты научных исследований имеют прикладное значение прежде всего для разработки устройств микроэлектроники, но, к сожалению, не находят внедрения в нашем регионе в силу отсутствия электронной промышленности.

Несмотря на высочайший научный потенциал волгоградских вузов и наличие многочисленных теоретических и практических исследований графена, для проведения экспериментальных исследований по изучению свойств перспективных углеродных материалов (фуллеренов, углеродных нанотрубок, графена, наноалмазов) необходимо обновление приборной базы. Здесь и возникают сложности...

— Стоимость приборов нанотехнологий доходит до нескольких десятков миллионов рублей, — отмечает Николай Лебедев. — Ни один вуз города не может позволить себе такие расходы на научные исследования...

Ольга ИВАНОВА ■