

Напечатать... дисплей

Оказывается, это будет возможно

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники работают над уникальным проектом создания альтернативной, отечественной технологии принтерной печати органических светоизлучающих диодов. Право и средства на разработку этой технологии ТУСУР выиграл в конкурсе Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Суть дела корреспонденту нашей газеты объяснял директор НИИ светодиодных технологий университета, доктор технических наук **Василий ТУЕВ**.

«Дорогие «шаги»

– **Василий Иванович, вы, ваши коллеги работаете над совершенствованием органических светодиодов. А в чем их преимущество перед традиционными лампами накаливания, люминесцентными лампами?**

– В традиционных источниках получение света требует двух «шагов», в органических светодиодах – одного. Два «шага» в «лампочках Ильича». Первый – ток проходит через спираль и нагревает ее, второй – разогретая добела спираль испускает свет.

В люминесцентных также два «шага»: ток вызывает ультрафиолет, тот «зажигает» люминофор в колбе лампы, включая ее. В том и другом случае оба «шага» требуют дополнительных мощностей, энергии. Революционным в этой связи стало появление светодиодов (например, нынешние экономные лампы), в которых протекание тока через полупроводник сразу сопровождается выделением света.

Однако все эти технологии созданы на неорганических материалах, а ученые мира, и наш институт в том числе, работают над получением источников света на органических материалах. Эта технология дает огромную выгоду, но тре-



У ТУСУРа есть оборудование, позволяющее выполнять операцию с почти невидимой микроскопической каплей

бует решения многих проблем. Их стремятся решить во всем мире, в том числе и в нашем институте.

Более того, при применении органической электроники для освещения помещений, площадь светодиода можно сделать очень большой, например, с окно, наклеив на него пленку – органического светодиода. А при неорганических материалах максимальная площадь кристалла на сегодняшний день один квадратный миллиметр.

Далее. Светодиоды из органики обеспечат освещение гораздо ближе к естественному, солнечному, чем лампы на потолке, и стоять будет недорого. Собственно, в этом основное преимущество органической электроники, поскольку для изготовления ее элементов можно (подобно тому, как печатают газеты), использовать методы принтерной печати, принтерной технологии, с ее невысокой себестоимостью при серийном производстве.

Базовые основы технологии принтерной печати можно будет применять при производстве разных изделий. Если понадобится создать, например, радиочастотные метки, технология будет дополнена необходимыми операциями именно для этого, если будут нужны дисплеи – ту же технологию можно будет скорректировать под эту задачу, базовые операции могут быть использованы также и при создании СВЧ-схем.

«Подводные камни»

– Судя по тому, что органические светодиоды еще не заполнили мир, как газеты, понятно, что в производственном процессе есть «подводные камни». Где они?

– Прежде всего, в научной проблеме электролюминесцентных материалов. Они серийно не производятся. Для принтерной технологии необходимо также создать специальные «чернила». К тому же органический светодиод состоит из нескольких, до 10 слоев, имеющих более чем микроскопические размеры. И когда второй слой ложится на

148 миллионов рублей выделено в поддержку проекта.

первый, он не должен его растворить, а после высыхания второго слоя иметь с первым электрический контакт.

И так далее, по числу слоев. Затем вместо проводов нужны «чернила», которыми можно начертить схему. Появятся нужные «чернила» – возникнет проблема их дозирования, чтобы капли «чернил» падали точно. А в органической электронике объем капли измеряется пиколитрами, это 10 в минус двенадцатой литра, то есть почти невидимая глазу частица.

Сегодня у ТУСУРа есть оборудование, позволяющее выполнять операцию с такой «каплей», и главное – ученым ясно, в каком направлении вести работы. Рядом с этой проблемой – задача центрирования. Капли размером в пиколитры надо капать с точно-

стью до микрометра (десять в минус шестой метра). А при десяти слоях органического светодиода в одну точку последовательно надо капнуть 10 разных веществ пиколитрового объема. И не промазать.

Так что возникает и проблема точной механики. Однако в России, в Томске и ТУСУРе, есть фирма, которая работает с подобными порядками микрометров.

Следующие проблемы, которые предстоит решать ученым, связаны с устройством в них электрических контактов, чтобы через «слоеный пирог» органики проходил ток и проводники стали металлическими окончаниями «пирога». Наконец, один из металлических электродов должен быть прозрачен для света. Вот так любая маленькая задача в данном проекте превращается в отдельную самостоятельную задачу.

«Сотрудничаем с коллегами»

– Понятно, что ввиду разноплановости задач, выполнить подобный проект не под силу одному вашему институту и даже всему ТУСУРу. Кто еще участвует в проекте?

– Мы сотрудничаем с коллегами из Сибирского физико-технического института ТГУ, томского НИИ полупроводниковых приборов, новосибирской компанией «SAN», Института высокомолекулярных соединений РАН (г. Санкт-Петербург). Ученые из Санкт-Петербурга разрабатывают люминесцентные органические материалы, из которых компания «SAN», специализирующаяся на производстве принтеров, изготовит необходимые «чернила» и под них –

принтер, СФТИ исследует полученный материал на уровне светоизлучающего диода.

Наша задача, как головного исполнителя проекта, создать пооперационную последовательность действий, разработать технологию печати, благодаря которой с помощью принтера и «чернил» можно будет «печатать» схемы различных конфигураций, изготавливать дисплеи, применимые в телефонном аппарате, планшетном компьютере. Словом, везде, где требуется экран.

ТУСУР поддержал материально

– Какой срок вам установлен для реализации проекта, достаточно ли выделено средств?

От министерства промышленности и торговли РФ получено финансирование в размере 148 миллионов рублей, на срок до апреля 2014 года. К этому времени необходимо разработать базовые технологические операции изготовления продукции. Однако уже на начальном этапе нам стало ясно, что нужно искать дополнительные источники финансирования, чтобы платить привлеченным научным коллективам из других городов.

И я благодарен проректору ТУСУР по научной работе профессору Александру Александровичу Шелупанову, начальнику научного управления Николаю Дмитриевичу Малютину, которые понимая сложность этих задач, не только помогают изыскивать необходимые дополнительные средства, но и активно включаются во многие научные и технические проблемы.

– Сколько сотрудников вашего института работают над проектом?

– Всего 35 человек, включая профессоров, ведущих научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов. Наша работа положительно влияет и на учебный процесс. Мы строим его, ориентируясь на перспективные технологии, тем самым подготавливая специалистов завтрашнего дня. После окончания вуза, выпускники ТУСУР будут продвигать идеи, полученные здесь, в практическую работу на предприятиях, в других научных коллективах.

Соломон ВЫГОН

КСТАТИ

Около 20% всей электроэнергии, вырабатываемой на Земле, тратится на освещение. Это гигантские суммы денег и киловатт – часов электроэнергии. Для сравнения: «Лампочка Ильича» дает мощность 10 - 14 люменов на ватт, люминесцентная – 40-60, светодиодная – 90 – 110.

АФОРИЗМ

Мы изменили своё окружение так радикально, что теперь должны изменить себя, чтобы жить в этом новом окружении.

Норберт Винер.