Журнал Изобретатель и рационализатор 2014 `11

[**материалы**](http://www.i-r.ru/?article=1&name=in-the-magazin&mid=90) **|** [**содержание**](http://www.i-r.ru/?p=v-nomere12345678910)

* **НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Каждый следующий этап развития человечества был непосредственно связан с началом использования новых материалов. Недаром первый этап называется каменным веком и характеризуется активным изготовлением и применением каменных орудий. Рубило того времени является первым изобретением человекоподобного существа. Согласно данным традиционной археологии на сегодняшний день следы заостренных камней обнаружены на костях животных, живших 4 млн лет назад в Северной Африке. Следующий этап называется медным веком, отдельные медные орудия обнаружены в слоях 7 в. до нашей эры. Бронзовый век связан с использованием сплавов на основе меди, и условно он продолжался с 4 до 1 в. до нашей эры. Далее идет железный век, относящийся к 1 в. до нашей эры. При этом, по некоторым оценкам, технология получения железа считается величайшим изобретением в истории человечества. Да и второе по значимости изобретение-открытие в истории (согласно многим экспертным оценкам) — таблица Менделеева — относится к науке о материалах. Современная жизнь также подтверждает исключительную важность открытия и использования новых материалов. Радиоактивные стоят в основе атомной промышленности. Полупроводниковые — в основе микроэлектроники.

Пьезоэлектрические материалы начали использоваться в начале ХХ в. И позволили создать целые классы принципиально новых технологий и оборудования, патентование которых наиболее эффективно происходило путем образования зонтичных патентов на начальном этапе создания нового класса, о чем подробно написано в книге «Патентная защита изобретений после вступления России во Всемирную торговую организацию», изд. ИНИЦ ПАТЕНТ, 2014.

 Учитывая, что проблемам нанотехнологии в настоящее время уделяется много внимания, на наноматериалах нужно остановиться несколько подробнее. Следует заметить, что нанотехнологии и наноматериалы появились задолго до создания РОСНАНО. Древнеегипетские и древнегреческие мастера использовали краски с размерами частиц красителей порядка 20 нм, что позволило сохраниться натуральным цветам в течение тысячелетий (привет сторонникам новой хронологии, которые убеждены в невозможности сохранности красок в течение тычячелетий, из чего, по их мнению, следует, что Древний Египет существовал совсем недавно). Китайский фарфор изготавливался с использованием ультрадисперсных составляющих. Дамасская сталь включала нанотрубки. Даже первая привилегия в России была выдана 2 марта 1748 г. А.Тавлеву, Т.Волоскову и И.Дедову «на устроение фабрик по деланию красок по предложенному ими способу», что было достаточно близко к нанотехнологиям и наноматериалам.

 Условно в наноматериалах можно выделить две основные группы. К первой можно отнести материалы, состоящие из самостоятельных нанообъектов, например фуллеренов, нанотрубок и т.п. Графен также можно рассматривать как самостоятельный наноматериал. Ко второй группе можно отнести материалы, размеры структурных элементов которых лежат в «нанодиапазоне» от 1 до 100 нм. Причем по химическому составу эти материалы могут быть вполне традиционны, а их новые и часто полезные свойства определяются квантово-размерными эффектами, характерными для наночастиц. К отдельной подгруппе можно отнести нанокомпозиты, армированные нитевидными и плоскими образованиями. Разумеется, существуют и другие классы наноматериалов. Выделяют, например, биологические самособирающиеся материалы, на основе которых в будущем будут достраивать и собирать органы живых организмов; умные материалы, которые могут осуществлять работу в результате внешних воздействий — например, терфенол-D, изменяющий размеры в магнитном поле, полупроводниковые наноматериалы и некоторые другие. Но мы рассмотрим первые две группы как наиболее распространенные и особенности их патентования.

Первые углеродные нанотрубки (УНТ) были синтезированы в 1991 г. японской компанией NEC. В настоящее время они применяются в качестве различных добавок, изменяющих характеристики материалов, в качестве катодов, зондов в сканирующей микроскопии и в других областях. Активное патентование способов синтеза пришлось на конец прошлого века. Придумать что-то новое в этой области проблематично, поэтому совершенствование в настоящее время этих способов связано с улучшением неосновных характеристик. Например, в *Устройстве роста углеродных нанотрубок методом пиролиза этанола* **(пат. 2365674)** упор делался на повышение безопасности процесса и удобства эксплуатации.

Открытие графена с уникальными электрическими и механическими свойствами позволит, вероятно, в будущем создать целые области науки и техники. Для этого материала поиски нового идут в основном в двух направлениях. Первое — это создание более качественного графена. Например, в разработках по **пат. 2494037** и **2413330** на «Способы получения атомно-тонких монокристаллических пленок»сотрудник Института радиотехники и электроники РАН Ю.Л.Латышев поставил цель, которая заключалась в повышении латеральных размеров пленок графена и упрощении технологии их получения. Следует заметить, что не обязательно создание принципиально новых материалов сопровождается сверхвысокими технологиями. Например, в этих изобретениях наряду с высокотехнологичными методами плазмохимического травления «медленными» ионами использовались наборы тривиальнейших операций по отрыву слоев графита с помощью липкой ленты, захвату заготовок будущего графена на простейший «микроманипулятор» и т.п. Эти операции были разработаны на основе лучшего опыта тульского Левши. Второе направление в области графена связано с исследованиями возможности создания новых приборов на его основе, за что нашим соотечественникам Андрею Гейму и Владимиру Новоселову была присуждена Нобелевская премия по физике 2010 г. Правда, заслуг нашего государства в этом не сильно много, т.к. работы были проведены в основном в Великобритании.

 Часто новые материалы создаются на основе фундаментальных научных достижений. После открытия фуллеренов и нанотрубок с уникальными свойствами и создания технологий их получения появилась возможность повышения характеристик известных материалов путем внедрения их, при соблюдении определенных условий, в исходные композиции. В ИР, 10, 2013 подробно было описано создание биосовместимых наноструктурированных электропроводящих материалов, включающих уже упоминаемые углеродные нанотрубки и позволяющих использовать их в качестве имплантов при хирургических операциях. В **пат. 2497521** на «Фармацевтическую композицию, обладающую противогрибковой активностью, и способ ее получения» алюмосиликатные нанотрубки вносились в исходный материал и позволяли подавлять рост грибковых структур.

 А иногда бывает, что создание новых технологий приводит к возможности получения новых материалов. Например, открытие кавитационного нанодиспергирования обеспечило создание наноматериалов с уникальными свойствами. На оборудовании **(пат. 2340656, 2344874, 2282682, 2309140)**, разработанном под руководством доцента Южно-Уральского государственного университета С.Н.Кравченко, путем механических манипуляций в жидкостях создаются «пузырьки» вакуума, которые схлопываются, и выделенная при этом энергия разбивает микрочастицы на наночастицы, в результате чего косметические кремы и лечебные мази повышают терапевтический эффект, у топлива увеличивается КПД, краски становятся более стойкими, полимерные композиции повышают механические свойства (см., например, **пат. 2286882**).

Разумеется, наноматериалы можно получать не только за счет кавитационного нанодиспергирования. Например, в «Составе для придания волокнистым материалам антимикробных и фунгицидных свойств» **(заявка 2009/000191)** наночастицы серебра формировались посредством химических реакций. Однако надо быть очень осторожным с введением в независимый пункт формулы изобретения наноматериала — признака, где фигурируют наночастицы или структуры с нанометровыми размерами. Дело в том, что иногда создается новый материал или технология его получения, в которых «нанопризнаки» являются лишь дополнением в частном варианте исполнения. Например в *Способе получения водорастворимых биологически активных веществ* **(пат. 2388491)** нанодиспергирование раствора в частном случае давало повышение эффективности состава, но при этом основной положительный эффект проявлялся и без него. В этом случае нанодиспергирование было введено в зависимый пункт формулы изобретения, что не позволит конкурентам выйти из-под действия патента, что могло бы произойти, если бы нанодиспергирование было в независимом пункте.

Принципиально важными материалами ХХ в. являются пластмассы, первые образцы которых появились еще в середине ХIX в. Редактор-консультант журнала Nature Филип Болл даже отметил, что «пластиковый век начался и закончился в течение ХХ в.» (Материалы будущего. Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем обеспечении. — М.: Издательский дом МАГИСТР-ПРЕСС и др. 2009, с. 446). Конкурентные преимущества пластмасс — это простота и дешевизна изготовления деталей, а также их физические характеристики: низкий удельный вес, высокое электрическое сопротивление, низкая теплопроводность, химическая стойкость и т.п. До сих пор их совершенствование шло в плане улучшения основных эксплуатационных характеристик, а также повышения прочности. При этом суть большинства изобретений заключалась в изменениях состава, концентрации и технологии внесения наполнителей. Например, в **пат. 2312872** на «Способ получения термопластичной резины» известные компоненты вносились в новой последовательности и с новыми концентрациями с целью улучшения количественных характеристик маслобензостойкости и деформационно-прочностных свойств.

 Но как уже отмечалось в статье «Камо грядеши? Критерии выбора перспективных направлений развития техники и патентования», опубликованной в ИР, 6, 2014, важнейшим условием перспективности любого направления является базирование его на существующих технологиях и получение принципиально новых результатов. Технологий изготовления пластмассовых деталей создано достаточное количество, а что же можно придумать в области принципиально новых результатов и доказать Филипу Бойлу, что он не совсем прав? Разработчики из ООО «Спецпласт-М» и Московского государственного университета приборостроения и автоматики Ю.И.Сакуненко и В.С.Кондратенко применили 13-й и 22-й принципы изобретательства Г.С.Альтшуллера, характеризующиеся действиями «наоборот» и «обратить вред в пользу» соответственно, и создали новый класс пластмасс — трансэнергопластики, делящийся на электропроводящие и теплопроводящие пластики. Электропроводящие пластики в зависимости от поверхностного электрического сопротивления Rsможно разделить в соответствии с уменьшением Rs от 1000 Мом до 1 Ом на следующие группы: антистатические пластики, обеспечивающие «уход» статического электричества с поверхности, что позволяет изготавливать из них детали для взрывоопасных помещений, например угольных шахт и нефтегазопромыслов; электрорассеивающие пластики для предохранения элементов микросхем от пробоя поверхностными разрядами; электропроводящие пластики; пластики, экранирующие электромагнитное излучение и используемые в кабелях специального назначения.

Оригинальным использованием электропроводящих пластиков может быть создание на их основе сверхчувствительных датчиков влажности.

Но особое место могут занять в будущем теплопроводящие пластики, способные в десятки раз лучше алюминия проводить тепло. Эти материалы даже были названы «убийцами алюминия». «ТЕПЛОСТОК», теплорассеивающий пластик отечественной разработки, в 30 раз лучше проводит тепло и на 40% легче алюминия. Это позволяет эффективно использовать его в изготовлении корпусов светильников высокой мощности.

При защите интеллектуальной собственности разработчики этих пластиков пошли по единственно верному пути. Чтобы не раскрывать состав материалов и технологию их получения, они не стали их патентовать, а защитили в режиме ноу-хау, что допускает лицензирование. При этом патентовались устройства на основе этих материалов. Например, в заявке на **пат.** **RU 3013155730** представлен «Датчик утечек электропроводящих жидкостей», в котором проводники покрыты электропроводящим полимером, заключенным в волокнистую оболочку. Если повышается влажность оболочки, то между проводниками возникает ток и датчик срабатывает. В **заявке** **RU 2013146798** **и пат. на п.м.** **RU 129594** представлены варианты «Устройств для отвода тепла».В них благодаря возможности высокоточного изготовления радиаторов из электропроводящего полимера удалось осуществить фронтальный способ охлаждения платы со светодиодами. Если бы радиатор изготавливался из алюминия, то его стоимость вышла бы за разумные пределы.

Таким образом, при создании и патентовании принципиально новых материалов можно выделить следующие особенности.

* 1. Создание новых материалов может инициировать развитие целых направлений науки и техники.
	2. Возникновение новых объектов, особенно в области нанотехнологии, может способствовать созданию новых классов материалов.
	3. Постановка новой задачи часто способствует созданию новых материалов.
	4. Разработка новых технологий может приводить к возникновению уникальных свойств известных материалов.
	5. При патентовании новых материалов, имеющих наномодификации не всегда в независимый пункт формулы изобретения необходимо включать «нанопризнаки».
	6. На начальном этапе применения новых материалов целесообразно создавать максимально зонтичные патенты. Это, по сути, является универсальной стратегией патентования.

В отдельных случаях целесообразно отказаться от патентования новых материалов и технологий их получения и ограничиться защитой ноу-хау и патентованием уникальных устройств на их основе.

[**Дмитрий СОКОЛОВ**](http://www.i-r.ru/?page=search&search=4&author=%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9+%D0%A1%D0%9E%D0%9A%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%92)