

**Федеральное государственное учреждение
«Федеральный институт промышленной собственности
Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и
товарным знакам»**

**РУКОВОДСТВО ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ НАНОИНДУСТРИИ
НА ПАТЕНТНУЮ ЧИСТОТУ
(проект)**

Впс. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Введение

Одним из важнейших условий конкурентоспособности реально существующего продукта или технологии (объекта техники) является патентная чистота, понимаемая как возможность свободного использования этих объектов в какой-либо стране без нарушения действующих на ее территории исключительных прав третьих лиц.

Патентная чистота – это юридическое свойство объекта техники, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в данной стране без опасности нарушения действующих на ее территории исключительных прав на интеллектуальную собственность, принадлежащих третьим лицам.

Актуальность обеспечения патентной чистоты объектов техники связана с развитием рынка высоких технологий, в том числе с развитием и перспективами наноиндустрии, с возможностями применения объектов нанотехнологий в различных отраслях человеческой деятельности, растущим объемом производства и продаж отечественной продукции наноиндустрии как в России, так и за рубежом.

Настоящее руководство основано на нормах действующего законодательства, в частности на нормах Гражданского кодекса Российской Федерации [3]. При его разработке использовались материалы, содержащиеся в работах [4–6].

Цель руководства – дать создателям научно-технической продукции, специалистам и всем хозяйствующим субъектам необходимые сведения о принципах организации и методических основах исследования патентной чистоты при создании объектов техники и введении их в хозяйственный оборот.

1. Определение понятия нанотехнологий

Специфической особенностью нанотехнологий является их межотраслевой характер, при котором одно и то же явление, обусловленное масштабным эффектом, может быть использовано в различных отраслях экономической жизни общества, в частности в таких, как сельское хозяйство, диагностика болезней на ранних стадиях, экология, медицина, фармакология, информационно-телекоммуникационные технологии, производство новых материалов и материаловедение, а также во многих других. Эта особенность нанотехнологий обуславливает различную терминологию и различные исследовательские, технологические и измерительные подходы и методы, используемые в различных отраслях научными центрами и лабораториями.

Технический комитет ИСО (Международной организации по стандартизации) – ИСО/ТК 229 «Нанотехнологии», областью деятельности которого является стандартизация в нанотехнологиях, под нанотехнологиями подразумевает следующее:

– знание процессов и управление процессами, происходящими, как правило, в масштабе 1 нм, но не исключая масштаб менее 100 нм, в одном или более измерениях, когда ввод в действие размерного эффекта (явления) приводит к возможности новых применений;

– использование свойств объектов и материалов в нанометровом масштабе, которые отличаются от свойств свободных атомов или молекул, а также от объемных свойств вещества, состоящего из этих атомов или молекул, для создания более совершенных материалов, приборов, систем, реализующих эти новые свойства.

В VII Рамочной программе ЕС (2007–2013) с нанотехнологиями связывают такие понятия, как получение новых знаний о феноменах, свойства которых зависят от интерфейса и размера; управление свойствами материалов на наноуровне для получения новых возможностей их практического применения; интеграция технологий на наноуровне; способность к самосборке; наномоторы; машины и системы; методы и инструменты для описания и манипулирования на наноуровне; химические технологии нанометровой точности для производства базовых материалов и компонентов; эффект в отношении безопасности человека, здравоохранения и охраны окружающей среды; метрология, мониторинг и считывание, номенклатура и стандарты; исследование новых концепций и подходов для практического применения в различных отраслях, включая интеграцию и конвергенцию с новыми технологиями.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) термином «нанотехнология» определило объекты, контролируемый геометрический размер хотя бы одного из функциональных компонентов которых в одном или нескольких измерениях не превышает 100 нм, сохраняя

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

присущие им на этом уровне физические, химические, биологические эффекты. Он покрывает также оборудование и методы контролируемого анализа, манипуляции, обработки, производства или измерения с точностью менее 100 нм.

Национальная нанотехнологическая инициатива США (2001 – н. в.) определяет нанотехнологию как «понимание и управление материей на уровне примерно от 1 до 100 нм, когда уникальные явления создают возможности для необычного применения. Нанотехнология охватывает естественные, технические науки и технологию манометровой шкалы, включая получение изображений, измерение, моделирование и манипулирование материей на этом уровне».

Вторым общим планом по науке и технологиям (2001–2005) Японии нанотехнология характеризуется как междисциплинарная область науки и техники, включающая информационные технологии, науки об окружающей среде, о жизни, материалах и др. Она служит для управления и использования атомов и молекул размером порядка нанометра (1/1 000 000 000 м), что дает возможность обнаруживать новые функции благодаря уникальным свойствам материалов, проявляющимся на наноуровне. В результате появляется возможность создания технологических инноваций в различных областях [7].

По мнению академика Ю. Д. Третьякова, «нанотехнологии – это область знания, ориентированная на изучение и применение материалов, которые наноструктурированы и имеют размер частиц от 1 до 100 нанометров (нано – 10^{-9})».

В Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года нанотехнологии определены как совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, имеющие принципиально новые качества и позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба; в более широком смысле этот термин охватывает также методы диагностики, характерологии и исследований таких объектов.

В Программе развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года [8] даны следующие определения:

Нанотехнологии – технологии, направленные на создание и эффективное практическое использование нанообъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками.

Нанообъект – объект, линейный размер которого хотя бы в одном направлении составляет порядка 1–100 нм.

Наносистема – система, содержащая структурные элементы размером 1–100 нм, определяющие ее основные свойства и характеристики в целом. К разряду наносистем относятся, в том числе, наноустройства и наноматериалы.

Наноиндустрия – интегрированный межотраслевой и междисциплинарный комплекс бизнес-структур, промышленных, научных, образовательных, финансовых и иных предприятий различных форм собственности, обеспечивающих и осуществляющих целенаправленную деятельность по разработке и коммерциализации нанотехнологий.

Продукция наноиндустрии (нанотехнологическая продукция) – высококонкурентоспособная продукция (товары, работы, услуги), произведенная с использованием нанотехнологий и обладающая вследствие этого ранее недостижимыми технико-экономическими показателями.

Национальная нанотехнологическая сеть (ННС) – совокупность предприятий различных организационно-правовых форм, обеспечивающих и осуществляющих скоординированную кооперативную деятельность по разработке и коммерциализации нанотехнологий, включая проведение фундаментальных и прикладных исследований, подготовку кадров, развитие инфраструктуры наноиндустрии, организацию производства и непосредственное производство нанотехнологической продукции.

Научное предвидение (форсайт) – систематически организованный процесс, направленный на выявление долгосрочных перспектив развития науки, технологий, экономики и общества, с целью определить стратегические направления исследований и новые технологии, способные принести наибольшие социально-экономические выгоды. Одним из методов реализации таких прогнозов являются «дорожные карты».

Дорожные карты – детальный комплексный план достижения поставленной цели, выбранной в результате научного предвидения. Основан на построении связанной графической сети действий (мероприятий), направленной во времени. Узлы сети

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

обозначают этапы развития технологий или моменты принятия стратегических управленческих решений.

Характеризуя нанотехнологии в целом, можно сказать, что это искусственно выделенное понятие, которое включает в себя огромный набор разнородных способов, инструментов и объектов в различных отраслях науки, техники и промышленности, объединенных только контролируемым получением в объектах структурных элементов с размером хотя бы в одном измерении менее 100 нм.

2. Общие положения

Настоящее руководство содержит основные понятия об экспертизе объектов техники на патентную чистоту, ее содержании и методике проведения, об организации обеспечения патентной чистоты объектов техники.

Патентная чистота (в других странах «патентная неуязвимость», «свобода от охраняемых патентных прав» и др.) характеризует объект техники с точки зрения возможности его применения или использования независимо от интеллектуальных прав третьих лиц.

Патентная чистота – это юридическое свойство объекта, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в данной стране без нарушения исключительного права действующих на ее территории патентов, принадлежащих третьим лицам. Из определения следует, что обладающими патентной чистотой в отношении какой-либо страны являются такие объекты, которые не подпадают под действие официально действующих в данной стране патентов на изобретения, полезные модели или промышленные образцы. Кроме того, эти объекты не должны нарушать права на охраняемые товарные знаки и знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров и фирменные наименования.

Экспертиза объектов техники на патентную чистоту в отношении одной или нескольких стран – это процесс исследования всех составляющих данный объект технических или иных решений на независимость от действующих на территории данных стран охранных документов на объекты интеллектуальной собственности.

Целью экспертизы на патентную чистоту является выявление используемых в объекте технических решений, подпадающих под действие патентов третьих лиц в стране проверки, проведение сравнительного анализа указанных технических решений и подготовка рекомендаций по устранению выявленных нарушений патентной чистоты.

Результатом экспертизы на патентную чистоту является установление возможности реализации (введения в хозяйственный оборот) данного объекта в конкретной стране или группе стран и определение мер, обеспечивающих эту реализацию без нарушения патентов и других охранных документов исключительного права, принадлежащих третьим лицам.

Объектами экспертизы на патентную чистоту являются все объекты техники, которые содержат либо в которых используются технические или иные решения, относящиеся к результатам интеллектуальной деятельности (изобретениям, полезным моделям, промышленным образцам, секретам производства (ноу-хау).

Экспертизе на патентную чистоту подлежат также и товарные знаки и наименования мест происхождения товаров. Однако в рамках настоящего руководства, предназначенного в первую очередь для продуктов нанотехнологий, эти объекты не рассматриваются.

Экспертиза патентной чистоты объектов техники проводится в случаях:

- введения объекта техники в гражданский оборот;
- поставки объекта техники на экспорт;
- сооружения на территории России объектов капитального строительства;
- сооружения за рубежом при содействии России объектов комплектных поставок (заводов, фабрик, дорог, аэродромов и др.);
- передачи научно-технической документации, в том числе в порядке международного научно-технического сотрудничества;
- продажи лицензий на производство товарной продукции, содержащей объекты интеллектуальной собственности, и оказании услуг типа инжиниринг;
- экспонировании продукции и/или технологии на выставках и ярмарках в стране и за рубежом;

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

– разработки проектов стандартов, регламентирующих конструкцию устройств, состав веществ, последовательность операций и параметры технологических процессов, а также другие требования и нормы, которые могут быть объектом прав интеллектуальной собственности.

В целях обеспечения патентной чистоты вновь создаваемых объектов техники исследование патентной чистоты осуществляется на всех стадиях разработки.

Экспертиза патентной чистоты объектов техники является одним из видов патентных исследований и может проводиться как в их составе, так и самостоятельно в зависимости от практической потребности.

Обязанность проведения патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011–96 возложена на хозяйствующие субъекты, в числе которых:

– исполнители (разработчики) программ (межгосударственных, государственных, региональных, отраслевых и др.) создания, развития производства и использования объектов техники;

– исполнители фундаментальных исследований с практическим выходом продукции и исследований прикладного характера;

– исполнители научно-исследовательских, опытно-конструкторских, проектно-конструкторских, проектных, изыскательских, технологических работ;

– заказчики (основные потребители объектов хозяйственной деятельности¹);

– изготовители (поставщики) объектов хозяйственной деятельности.

Согласно ГОСТ Р 15.011–96 проведение патентных исследований (исследований патентной чистоты) и представление их результатов предусматривается в договорной и/или плано-технической документации на выполнение работ. В этой документации предусматривается необходимость применения требований данного стандарта при организации, проведении, оформлении и использовании патентных исследований.

В договорной документации на проведение работ (в том числе по государственным контрактам) при определении прав и обязанностей сторон указываются также права и обязанности в отношении результатов исследований патентной чистоты, а также ответственность сторон за последствия, вызванные выполнением их в ограниченном объеме либо без надлежащего качества, отказом от использования или игнорированием их результатов и т. д.

Поставщики и разработчики комплектующих изделий, оборудования, материалов, технологии, созданных (создаваемых) не по единому исходному техническому документу (техническому, тактико-техническому заданию), а в ином порядке, представляют результаты исследований патентной чистоты этих объектов головному исполнителю (исполнителям) работ, заказчику, изготовителю конечной продукции по их запросам по отдельному договору (п. 4.7 ГОСТ Р 15.011–96).

За нарушение патентов на изобретение, полезную модель, промышленный образец предусматривается ответственность нарушителя в соответствии с национальными законодательствами стран. Конкретные санкции к нарушителю определяются судом с учетом характера нарушения и нанесенного патентообладателю ущерба. В общем случае эти санкции могут повлечь:

– требование о прекращении нарушения патента (патентов);

– возмещение убытков или выплату компенсации за нарушение права;

– запрещение ввоза в страну контрафактной продукции;

– изъятие из оборота и уничтожение контрафактной продукции и др.

В случае если в результате экспертизы будет установлено, что объект не обладает патентной чистотой в отношении одной или нескольких стран, для возможного использования этого объекта в странах с мешающими патентами рекомендуется рассмотреть следующие меры:

¹ Под объектами хозяйственной деятельности понимаются объекты техники, в том числе создаваемые по государственному оборонному заказу, объекты промышленной (интеллектуальной) собственности, ноу-хау, услуги, предоставляемые хозяйствующим субъектом. К объектам техники условно отнесены результаты (и средства) хозяйственной деятельности, являющиеся товаром: промышленная продукция (машины, приборы, оборудование, материалы и т. д.); объекты капитального строительства, научно-техническая продукция, селекционные достижения, штаммы микроорганизмов, технологические процессы, включая химические процессы, биотехнологические, сельскохозяйственные, медицинские препараты, способы лечения людей и животных.

- возможность применения права преждепользования (послепользования);
- возможность обхода мешающего патента;
- возможность опротестования или оспаривания мешающего патента;
- возможность использования отдельных элементов объекта при отсутствии патентной чистоты объекта в целом в отношении данной страны;
- необходимость приобретения лицензии на мешающий патент.

При рассмотрении возможности применения права преждепользования (послепользования) следует учесть практику предоставления такого права в данной стране (требования к характеру приготовлений и т. д.).

При анализе возможности обхода мешающего патента следует иметь в виду, что обход может быть достигнут лишь при неиспользовании (с учетом теории эквивалентов) в объекте одного или нескольких существенных признаков того пункта формулы мешающего патента, под действие которого подпадает данный объект. Следует учитывать, что обходом патента не является такое решение, которое, хотя и не использует один или несколько признаков по патенту, однако является худшим по сравнению с запатентованным.

При оценке возможности опротестования или оспаривания мешающего патента следует прежде всего исходить из перспектив и масштабов реализации объекта в данной стране (экспорт крупных партий, продажа лицензий, строительство объекта комплектной поставки и т. п.), а также из значения мешающего патента для объекта в целом. Как правило, нет необходимости опротестовывать, а тем более оспаривать в суде (за исключением случаев предъявления встречного иска) патенты, распространяющиеся на второстепенные для данного объекта элементы.

До принятия решения опротестовать либо оспорить мешающий патент необходимо проанализировать имеющиеся основания для таких действий (например, наличие нарушений процедуры рассмотрения заявки при выдаче патента или отсутствие новизны изобретения на дату приоритета патента), а также рассмотреть все конкретные источники и материалы (патентные и общетехнические, включая открытое применение, экспонирование, предшествующие поставки и т. п.), которые могут быть противопоставлены этому патенту.

Рекомендации о необходимости приобретения лицензии, как правило, могут иметь место лишь в случае, когда речь идет о получении значительных финансовых выгод, например если в данной стране предполагается строительство предприятия с использованием технологии по мешающему патенту, если намечена организация производства данного объекта или использование запатентованной в нашей стране технологии, если намечается крупная экспортная поставка и т. д. Во всех случаях следует оценить возможную стоимость лицензии и экономическую целесообразность ее приобретения.

3. Основные методические положения экспертизы патентной чистоты

3.1. Анализ объекта экспертизы

Анализ подлежащего проверке объекта техники является подготовительным этапом экспертизы, от тщательности проведения которого зависят затраты на экспертизу, ее длительность и достоверность результатов.

В общем случае анализ объекта экспертизы сводится к следующему:

- определяются обстоятельства, вызвавшие необходимость экспертизы, т. е. в связи с чем она проводится (экспортная поставка, экспонирование, введение в хозяйственный оборот внутри страны и т. п.), и страны, в отношении которых она будет проводиться;
- подбирается необходимая техническая документация на объект.

Для объектов, разработка которых закончена, следует использовать рабочие чертежи (исполнительную документацию), а для объектов, находящихся в стадии разработки, – документацию, заверленную ко времени начала проверки. Все подлежащие проверке технические решения должны быть показаны или описаны в отобранной документации так, чтобы можно было получить исчерпывающую информацию об их технической сущности, формах выполнения, связях между ними и всех других элементах, подлежащих проверке.

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Дополнительная или более подробная техническая документация может потребоваться на стадии отбора и анализа патентов. В этом случае привлекается такая документация, в которой достаточно полно показаны или описаны признаки проверяемого объекта, подлежащие сопоставлению с соответствующими признаками изобретения по отобранному для анализа патенту.

При экспертизе на патентную чистоту *устройств*, как правило, используют общие виды, сборочные чертежи, а также конструктивные чертежи узлов, механизмов и других подлежащих проверке элементов. Для электрических устройств используют функциональные и принципиальные электрические схемы устройства в целом, а также соответствующие схемы подлежащих проверке элементов, а для механических устройств – их кинематические схемы.

Применительно к нанотехнологиям особое значение имеет экспертиза способов (технологий) и веществ.

Для способов используют описания (регламент) соответствующего технологического процесса, способа измерений и т. п., а также имеющиеся схемы и другие вспомогательные материалы, в том числе относящиеся к применяемой аппаратуре.

Для веществ используют рецептуру проверяемого вещества и описание способа его получения.

Используя подобранную техническую документацию, осуществляют первичную структуризацию объекта, выделяя в нем все основные части (составляющие), каждая из которых необходима, а вместе взятые достаточны для выполнения объектом предусмотренных функций и проявления заданных свойств.

Такая укрупненная структуризация целесообразна для сложных, многофункциональных устройств с целью сокращения времени и средств на проведение экспертизы.

В случае обнаружения в процессе поиска патентов, под которые возможно подпадение одной или нескольких частей проверяемого объекта, осуществляется дальнейшая структуризация этих частей до уровня, обусловленного содержанием найденных патентов.

Для *способов* в качестве подлежащих проверке технических решений следует выделить последовательность операций (технологического процесса, способа измерений и т. д.), параметры и режимы процесса, а также технические решения, относящиеся к применяемым приемам, использованию определенных исходных или вспомогательных материалов и т. д.

При экспертизе *вещества* следует выделить технические решения, относящиеся к качественному (наличие ингредиентов или компонентов) и количественному (их процентное содержание или соотношение) составу данного вещества.

Общеизвестные технические решения, входящие в состав объекта, по странам с мировой новизной проверке не подлежат. Экспертиза патентной чистоты таких технических решений осуществляется только в отношении стран с локальной новизной изобретений и, как правило, только в случаях комплектных поставок, экспорта уникального оборудования или крупных партий продукции в эти страны.

При проведении структуризации объекта необходимо выделить используемые в нем комплектующие изделия для оценки их влияния на патентную чистоту объекта в целом.

Сведения о патентной чистоте комплектующих изделий предприятие – изготовитель продукции получает от предприятия-разработчика.

После проведения структуризации осуществляется классификация объекта в целом и каждого технического решения (структурного элемента), подлежащего экспертизе.

Если предусмотрено введение объекта техники в хозяйственный оборот только на территории России, классификацию проводят по Международной патентной классификации (МПК), которую использует большинство стран мира. Вместе с тем целый ряд стран использует национальные системы классификации изобретений, например США и Великобритания.

В зависимости от характера технического решения классификационные индексы проставляются также по смежным классам и рубрикам. При проведении классификации следует учитывать особенности классификационных рубрик МПК в сфере нанотехнологий.

Проведение классификации должно осуществляться при обязательном участии специалиста в данной области, например патентоведа, поскольку правильное

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

индексирование объектов проверки является одним из решающих факторов достоверности экспертизы.

С учетом характера проверяемого объекта техники необходимо определить, патентная документация каких объектов промышленной собственности должна быть исследована при проведении экспертизы. Так, при экспертизе устройства совершенно необходима проверка не только патентной документации на изобретения, но и на полезные модели, а в случаях компоновочных решений объекта или отдельных его блоков – на промышленные образцы.

Особенности проверяемого устройства иногда могут вызвать необходимость исследования патентной документации на способы и вещества; при экспертизе последних не исключено исследование патентной документации на устройства или соответственно на вещество или способ.

Результаты выполнения указанных выше работ в систематизированном виде должны содержать:

- сведения об организации, разработавшей подлежащий проверке объект техники, о времени его разработки, сведения о предприятии-изготовителе и начале производства;
- технический результат (цель) изобретения, указание стран, занимающих ведущее место в данной отрасли техники, а также тех стран, в отношении которых будет проводиться экспертиза объекта (в отношении России экспертиза во всех случаях обязательна);
- краткую характеристику проверяемого объекта, включающую данные об отечественных и зарубежных изобретениях (полезных моделях, промышленных образцах), использованных при разработке объекта, данные об изобретениях, созданных в процессе разработки, а также сведения об иностранных фирмах, разрабатывающих или выпускающих аналогичную продукцию;
- перечень технических решений, подлежащих проверке, с указанием реквизитов технической документации и классификационных индексов для каждого из них;
- перечень технических решений, не подлежащих проверке ввиду их известности, с указанием сроков и источников известности;
- перечень комплектующих изделий, сведения о патентной чистоте которых необходимо получить;
- указание об объектах промышленной собственности, которые наряду с изобретениями должны быть учтены при экспертизе (полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и т. д.).

3.2. Анализ особенностей патентных законодательств стран экспертизы

Анализ патентных законодательств стран, по которым будет проводиться экспертиза объекта техники на патентную чистоту, рекомендуется начинать с установления участия страны проверки в международных конвенциях, договорах или соглашениях. Следующим важным обстоятельством, которое может повлиять на результаты экспертизы, является дата вступления в силу действующего в настоящее время патентного закона данной страны для соответствующего вида промышленной собственности с тем, чтобы определить, нужно ли принимать во внимание предшествующий закон (в случае если изменение закона произошло в пределах срока действия патентов).

Необходимо также учитывать, что даже если формально закон остался прежним, то во многих случаях в него мог быть внесен ряд существенных изменений, которые официально оформлены в виде дополнений, новой редакции закона и т. д.

Например, наряду с Патентным законом Германии необходимо проанализировать Закон о распространении действия охранных документов на промышленную собственность, вступивший в силу 1 мая 1992 г. и регулирующий вопросы поддержания в силе и распространения действия охранных документов, которые были получены или заявлены до 3 октября 1990 г., т. е. до вступления в силу Договора об объединении ФРГ и ГДР. Далее необходимо установить, какие объекты промышленной собственности охраняются патентами исключительного права и какие объекты не признаются патентоспособными.

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

В результате для каждой из стран в отдельности определяется, подлежит ли данный объект техники экспертизе на патентную чистоту, и если да, то в отношении каких объектов промышленной собственности.

Следует рассмотреть также требования к новизне изобретений (или других видов промышленной собственности, в отношении которых будет проверяться данный объект) и источникам, ее порочащим, для того чтобы, во-первых, правильно определить подлежащие проверке технические решения с точки зрения сроков их известности и, во-вторых, чтобы установить, какие источники известности могут быть противопоставлены мешающему патенту. При этом следует иметь в виду, что во внимание принимаются только такие источники (публикация, экспонирование, открытое применение и т. п.), которые доступны для ознакомления неограниченному кругу лиц.

По характеру требований к новизне изобретений страны мира можно разделить на три группы:

- страны, где изобретение должно обладать мировой новизной по любым источникам известности независимо от их вида – публикации, открытое применение в стране и за рубежом, экспонирование и т. д.;

- страны, где изобретение должно удовлетворять требованиям мировой новизны по открытым публикациям (включая экспонирование), однако открытое применение порочит новизну лишь тогда, когда оно имело место на территории данной страны;

- страны, где изобретение должно удовлетворять требованиям только местной новизны по любым источникам известности.

Следует установить, какие льготы по новизне предоставляются законом, если сущность изобретения до подачи заявки была раскрыта заявителем или другими лицами, какие специальные виды патентов, помимо основных (дополнительные, зависимые, ввозные и т. д.), и порядок их выдачи предусмотрены законодательством данной страны.

В отдельных случаях (например, при экспорте крупных партий товаров или проектировании объектов комплектных поставок) необходимо уточнить, предусмотрена ли законом выдача предварительных патентов (в основном это имеет место в странах Латинской Америки).

Сроки действия патентов следует знать для того, чтобы правильно определить глубину поиска, т. е. период времени, за который должны быть изучены патенты той или иной страны. При этом по каждой из стран в отдельности нужно установить:

- дату, с которой исчисляется срок действия патента;
- возможно ли и по каким основаниям продление срока действия патента и в каких пределах;

- порядок уплаты пошлины за поддержание патента в силе.

Кроме того, необходимо выяснить:

- предусматривает ли закон возможность восстановления патента, утратившего силу из-за неуплаты очередной пошлины, и каковы условия такого восстановления;

- порядок уплаты пошлин для дополнительных, зависимых, ввозных и других специальных видов патентов, предусмотренных законодательством данной страны, и сроки действия этих пошлин.

Требуется установить наличие или отсутствие в законе положений о косвенной защите изделий для того, чтобы при проверке патентной чистоты изделия определить необходимость учета патентов, выданных на способ изготовления данного изделия. При этом следует принять во внимание судебную практику и нормативно-правовые акты, в силу которых в данной стране возможно фактическое установление косвенной защиты изделий (хотя она может быть не предусмотрена патентным законом).

Необходимо изучить процедуру рассмотрения заявок в соответствии с законодательством, чтобы установить, нужно ли принимать во внимание при экспертизе на патентную чистоту опубликованные (выложенные) заявки на патенты, оценить значение отобранного патентного документа в зависимости от того, проводилась или нет при его выдаче экспертиза на новизну патентным ведомством страны (проверочная или явочная система), а также для выявления обстоятельств, дающих возможность при необходимости опротестовать или оспорить патент по процедурным соображениям.

Помимо основных положений патентных законов следует, по возможности, ознакомиться с судебной практикой соответствующих стран, касающейся вопросов,

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

имеющих непосредственное отношение к экспертизе объектов на патентную чистоту, в частности следующих вопросов:

- объем прав, предоставляемых судами при рассмотрении патентных споров и споров о нарушении патентов;
- применение в данной стране прецедентного права;
- рассмотрение дел о нарушениях прав патентовладельцев, в том числе дел, связанных с косвенной защитой изделий;
- рассмотрение дел об аннулировании патентов (полностью или частично) и о признании их недействительными.

Наличие в стране права преждепользования (послепользования) и порядок его осуществления следует устанавливать в случаях, когда проверяемый объект выпущен, подготовлен к выпуску, сооружен, спроектирован или сделаны другие необходимые приготовления ранее приоритетной даты мешающего патента.

Право послепользования может возникнуть в случае, когда использование (применение) объекта или подготовка к этому происходили в промежуток времени между утертой патентом силы за неуплату пошлины (с учетом льготного срока для уплаты очередной пошлины) и восстановлением действия этого патента, если такое восстановление предусмотрено законом страны.

Особое внимание следует обратить на то, какие обстоятельства законодательство страны признает нарушающими исключительное право патентообладателя.

3.3. Поиск и систематизация патентной документации

Поиск патентной документации направлен на обнаружение всех патентных документов, которые могут повлиять на патентную чистоту проверяемого объекта техники, и проводится в соответствии с регламентом поиска, предусматривающим выявление следующих данных:

- название предмета поиска (объект в целом, его часть или конкретное техническое решение);
- страны поиска, в том числе Россия в обязательном порядке;
- индексы классификации каждого предмета поиска по МПК, МКПО (для промышленных образцов), национальным классификационным системам по странам поиска;
- виды патентной документации;
- каналы информации (патентные фонды, базы данных и т. д.);
- глубина поиска, которая определяется установленным в данной стране сроком действия патентов с учетом возможности их продления;
- виды поиска, которые могут быть использованы.

Чаще всего при экспертизе объектов техники на патентную чистоту используются следующие виды поиска.

Предметный, или тематический, поиск, который является основным видом поиска при экспертизе на патентную чистоту и проводится, как правило, по странам с достаточно большим фондом патентов. При отсутствии выверенных на полноту патентных фондов или баз данных на электронных носителях проведение предметного поиска патентной документации начинают с просмотра патентных бюллетеней.

Предметный поиск в каждой из намеченных к просмотру классификационных рубрик первоначально ведут по наименованиям изобретений. При этом для дальнейшего анализа отбираются патенты на изобретения, которые по наименованию могут иметь отношение к проверяемому объекту. Следует учитывать, что в европейских странах, применяющих германскую систему составления описания изобретения, наименование изобретения входит в качестве одного из признаков в первый (независимый) пункт патентной формулы, в связи с чем при поиске по этим странам можно отбирать патенты лишь на те изобретения, которые по наименованию непосредственно касаются проверяемого объекта. Однако возможны исключения из данного правила.

В патентах стран, применяющих другие системы составления описаний изобретений, не требуется точного совпадения наименования изобретения с началом текста первого пункта патентной формулы, вследствие чего наименование изобретения не всегда точно характеризует его сущность.

Если имеющиеся источники, по которым ведется поиск, содержат только наименования изобретений, следует во всех сомнительных случаях ознакомиться с полным описанием

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

изобретения. Если при первоначальном поиске этого сделать нельзя (например, ввиду отсутствия полных описаний в фонде), то такой патент нужно внести в перечень для дальнейшего исследования.

Именной, или фирменный, поиск проводится, когда известно, что работами в соответствующей области занято ограниченное число фирм, причем перечень таких фирм практически носит исчерпывающий характер, благодаря чему изучение патентов других фирм не увеличивает объема патентного поиска.

Необходимо иметь в виду, что поиск по именам изобретателей проводится значительно реже, поскольку эти имена часто бывают заранее неизвестными и могут быть установлены лишь после того, как будут найдены соответствующие патенты.

В качестве патентной документации, необходимой и достаточной для проведения именованного поиска, используются именные алфавитные указатели (специальные или помещаемые в патентных бюллетенях), в которых в алфавитном порядке перечислены наименования фирм-патентообладателей с указанием номеров выданных им в данной стране патентов, а в ряде стран – годовые указатели, в которых кроме наименования фирм приводятся фамилия, имя (инициалы) изобретателя.

Смешанный, или комбинированный, поиск проводится, когда предметный поиск, осуществляемый по ограниченному кругу стран (как правило, наиболее развитых в данной отрасли), дополняется фирменным поиском, проводимым в целях отыскания патентов определенных фирм, полученных ими в других странах.

В ходе такого поиска иногда можно обнаружить патенты, которые в силу различных причин были проиндексированы по другим классификационным рубрикам, не учтенным ранее. Если подобные патенты обнаруживаются, следует незамедлительно расширить сферу предметного поиска с тем, чтобы в этих новых классификационных рубриках найти патенты, относящиеся к проверяемому объекту. Наоборот, если в ходе предметного поиска выявляются патенты новых, не известных ранее фирм, то следует дополнительно провести именной поиск по наименованиям таких фирм в целях получения исчерпывающей информации обо всех патентах, затрагивающих проверяемый объект.

Расширение границ предметного поиска следует провести и в тех случаях, когда в обнаруженных патентах стран, где на описаниях изобретений указано несколько классификационных рубрик, выявляются рубрики, не учтенные ранее, причем эти рубрики либо повторяются в нескольких патентах (т. е. не являются случайными), либо к ним отнесены патенты на существенно важные для данного объекта технические решения. Кроме того, расширение границ поиска может быть произведено на основании учета новых классификационных рубрик ссылочных патентов, указываемых в конце патентных описаний ряда стран, в том числе и России.

Систематизацию и предварительную оценку патентов, обнаруженных в ходе патентного поиска, лучше осуществлять после ознакомления с полными текстами описаний изобретений к патентам.

Для удобства дальнейшего рассмотрения и оценки обнаруженных патентов в зависимости от их количества проводится систематизация этих патентов по странам, фирмам, техническим решениям и другим признакам. При небольшом числе подлежащих первоначальному рассмотрению патентов (в пределах от трех до восьми по каждой из стран) можно ограничиться систематизацией только по странам. При значительном количестве патентов (более десяти по каждой стране) целесообразно провести их дальнейшую систематизацию внутри каждой из стран в такой последовательности:

- по фирмам (патентообладателям);
- защищаемым техническим решениям;
- оставшимся срокам действия;
- приоритетным датам.

Систематизация по фирмам (патентообладателям) позволяет объединить запатентованные технические решения, относящиеся к сфере деятельности данной фирмы (фирм), и определить область, на которую могут распространяться ее патентные права. Чем больше затрагивающих объект патентов принадлежит одной фирме, тем более вероятно предъявление ею претензий в случае нарушения этих патентов и тем тщательнее и глубже должен быть проведен их анализ.

Систематизация по техническим решениям позволяет установить количественное распределение патентов по основным группам элементов (технических решений)

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

проверяемого объекта и определить, какие конкретно технические решения (основные или второстепенные) затрагиваются наибольшим числом патентов. Рекомендуется группировать патенты по следующим категориям технических решений:

для устройств:

- способы (технологические процессы), реализуемые с помощью данного устройства;
- принципиальная схема (электрическая или кинематическая) устройства;
- общая компоновка устройства и его важнейших агрегатов (узлов, блоков);
- конструкция основных агрегатов (узлов, блоков);
- вспомогательные и второстепенные агрегаты, узлы, блоки (схема, компоновка, конструкция);
- материалы, из которых выполнены узлы и детали устройства;
- способы (технологические процессы) изготовления устройства и его важнейших частей;

для способов:

- состав и последовательность выполнения этапов, стадий, операций, приемов;
- режимы, параметры и другие характеристики способа (технологического процесса) в целом или его стадий, а также особенности их выполнения;
- применяемое оборудование и аппаратура (в том числе контрольно-измерительная);
- применяемые материалы и вещества (исходное сырье, полуфабрикаты, катализаторы, присадки и т. д.);
- продукция, получаемая с помощью данного способа;

для веществ:

- качественный и количественный состав вещества;
- способы получения данного вещества;
- применение данного вещества.

Систематизация по оставшимся срокам действия патентов позволяет установить те патенты, которые еще могут быть действующими ко времени последующего изготовления и реализации объекта в стране и за рубежом.

Систематизация по приоритетным датам позволяет оценить время появления изобретений, относящихся к основным техническим решениям проверяемого объекта. Она проводится внутри каждой группы технических решений, причем патенты располагаются начиная с наиболее ранней приоритетной даты, что дает возможность судить о развитии запатентованных решений.

При рассмотрении полного патентного описания для определения необходимости его дальнейшего детального анализа следует прежде всего ознакомиться с вводной частью, где указывается область, к которой относится данное изобретение, и с целями изобретения, которые обычно перечисляются вслед за изложением известных решений технической задачи и тех их недостатков, на преодоление которых направлено данное изобретение. Если цели применения изобретения по патенту совпадают с целями применения проверяемого технического решения, следует ознакомиться с разделом описания, излагающим сущность изобретения.

Если патент, судя по рассмотренным разделам описания, имеет непосредственное отношение к проверяемому объекту, его узлам и другим элементам, следует включить его в перечень для дальнейшего детального анализа даже в том случае, если область применения изобретения по патенту не совпадает с областью применения проверяемого объекта, однако его техническая сущность достаточно близка к соответствующим техническим решениям объекта.

Показанные на чертежах патентного описания в сравнении с чертежами проверяемого объекта внешние различия в формах выполнения изобретения, как правило, не могут служить основанием для исключения данного патента из дальнейшего рассмотрения, поскольку различные конкретные формы выполнения изобретения (в том числе и не показанные на чертежах патентного описания, где обычно дается один или несколько возможных вариантов выполнения изобретения) могут охватываться пунктами патентной формулы, что можно установить лишь при детальном анализе патента.

В результате предварительного рассмотрения и отбора составляется перечень патентов, подлежащих дальнейшему детальному анализу. Кроме номера патента или опубликованной заявки в перечне указываются наименование изобретения, страна, патентообладатель, автор (авторы), с каким техническим решением проверяемого объекта

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

следует сопоставить результаты проверки действия патента. Перед включением в перечень необходимо проверить действие патента по соответствующим базам данных правового статуса патентов.

По каждому из оставшихся в перечне патентов следует проверить их достаточность для сопоставительного анализа той технической документации, которая была отобрана на предварительном этапе экспертизы. При этом исходят из технической сущности защищенного патентом изобретения и степени подробности его раскрытия в тексте патентного описания и на чертежах. Необходимо обеспечить, чтобы каждый из признаков данного изобретения, включенных в патентную формулу, либо был четко показан (изображен или описан) в технической документации на проверяемый объект, либо можно было достоверно установить отсутствие данного признака в проверяемом объекте. Если ранее отобранная техническая документация не позволяет этого сделать, необходимо дополнительно использовать такую документацию (детальные чертежи, схемы, описания и пр.), которая удовлетворяла бы указанным выше требованиям.

3.4. Общие сведения о Международной патентной классификации

Международная патентная классификация охватывает все области знаний, объекты которых могут подлежать защите охраняемыми документами. Она состоит из восьми разделов, которые представляют собой высший уровень иерархии МПК.

Международная патентная классификация постоянно совершенствуется и в нее вносятся необходимые изменения. В соответствии с реформой МПК в ее редакциях, действовавших с 1 января 2006 г. по 31 декабря 2010 г., она была разделена на базовый (укрупненный) и расширенный (более подробный) уровни. Для каждой редакции базового уровня указывался год вступления в силу этой редакции. МПК-2006 действовала с 1 января 2006 г. по 31 декабря 2008 г., МПК-2009 вступила в силу 1 января 2009 г. Для каждой новой версии расширенного уровня МПК указывался год и месяц вступления в силу этой версии, например МПК-2008.01.

Классификационные рубрики представлены в виде томов. Расширенный уровень состоит из восьми томов, каждый из которых соответствует разделу МПК:

- том 1 – раздел А «Удовлетворение жизненных потребностей человека»;
- том 2 – раздел В «Различные технологические процессы; транспортирование»;
- том 3 – раздел С «Химия; металлургия»;
- том 4 – раздел D «Текстиль; бумага»;
- том 5 – раздел E «Строительство; горное дело»;
- том 6 – раздел F «Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы»;
- том 7 – раздел G «Физика»;
- том 8 – раздел H «Электричество».

Базовый уровень МПК-8 представлен в четырех томах: том 1 содержит разделы А и В, том 2 – разделы С и D, том 3 – разделы E и F, том 4 – разделы G и H.

Базовый уровень включал только наиболее крупные рубрики МПК: разделы, классы, подклассы и основные группы. В некоторых технических областях в него были включены также отдельные наиболее часто используемые подгруппы. Расширенный уровень, включавший в себя полностью рубрики базового уровня, представлял собой его детализацию, включая, соответственно, все подгруппы МПК.

Базовый уровень МПК применялся для классифицирования сравнительно небольших объемов патентных документов, а также для таких целей, как избирательное распределение информации, комплектование тематических подборок, публикации в бюллетенях и т. п. Расширенный уровень применялся для детального классифицирования и более дифференцированного поиска патентных документов, входящих в так называемый минимум документации стран РСТ, который включает и Россию.

Для визуального различения результатов классифицирования документов с помощью каждой из новых версий МПК было введено различное графическое представление индексов. Так, индексы базового уровня печатаются обычным шрифтом, индексы расширенного уровня – курсивом. Все индексы записываются в табличной форме (в одной или более колонках) по одному в каждой строке. Вначале приводятся индексы, представляющие информацию об изобретении (печатаются жирным шрифтом); индекс,

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

наиболее полно отражающий сущность изобретения, ставится на первое место. Индексы классификации, представляющие дополнительную информацию о предмете изобретения, следуют за индексами информации об изобретении и печатаются обычным (нежирным) шрифтом. В случае наличия индексов кодирования они приводятся в самом конце. Указатель версии для базового уровня помещается в круглых скобках после аббревиатуры «МПК». Указатель версии для расширенного уровня помещается в документе в круглых скобках после каждого классификационного индекса и индекса кодирования с помощью указания даты (года и месяца), когда был введен в действие данный индекс.

Результаты классифицирования по расширенному и базовому уровням выглядят следующим образом:

<i>Расширенный уровень</i>	<i>Базовый уровень</i>
(51) МПК	(51) МПК ¹ (2006)
B65G 15/16 (2006.01)	B65G 15/10
F27B 21/06 (2007.06)	F27B 21/10
G01G 13/08 (2007.04)	G01G 13/00

Для удобства классифицирования и нахождения подходящей рубрики в МПК наряду с ранее существовавшими средствами ориентации (подзаголовками, отсылками, указаниями о преимуществе и примечаниями) в текст классификации расширенного уровня включены электронные средства или так называемый электронный слой. К этим средствам относятся: указания изменений по отношению к предыдущей редакции (т. е. является ли рубрика новой, претерпела ли она изменения, была ли она аннулирована), классификационные определения (в основном для подклассов), информативные отсылки (для указания связанной или родственной тематики), химические формулы и графические иллюстрации. Кроме того, электронное представление расширенного уровня позволяет наряду с записью подчиненных рубрик в виде нумерационной (нестандартизованной) последовательности представлять их в стандартизованном виде (от сложной или специализированной тематики к менее сложной или менее специализированной).

Для обеспечения поиска патентных документов с помощью МПК создана общая база данных, содержащая результаты реклассификации документов стран Минимума документации РСТ, включая документы России. Данная база, называемая «Мастер-классификация» (MCD), содержит все основные элементы библиографических данных (включая индексы МПК, рефераты и информацию о семействах патентов-аналогов). Предполагается, что при изменении или введении новых классификационных рубрик соответствующие документы, включенные в базу данных, будут постоянно реклассифицироваться в соответствии с самой последней редакцией расширенного уровня МПК. Доступ к указанной базе данных обеспечивается на согласованных условиях через веб-сайты Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) или Роспатента.

Разделение МПК на базовый и расширенный уровни было отменено с 1 января 2011 г. В дальнейшем для каждой новой версии МПК будет указываться год и месяц ее вступления в силу, например МПК-2011.01.

Подробная информация о структуре МПК, аппарате отсылок и примечаний, используемой терминологии, принципах и правилах классифицирования приводится во Введении в МПК.

3.5. Отражение нанотехнологий в патентных классификациях

В связи с тем что в большинстве случаев нанотехнологии либо тесно связаны с традиционными областями техники, либо используют применяемые в этих областях способы и устройства, в настоящее время МПК содержит многочисленные рубрики для изобретений, относящихся по сути к нанотехнологиям, хотя признак «нано» не всегда в них явно выражен:

- A61K 9/51** – нанокапсулы для медицинских препаратов;
- B05D 1/00** – способы нанесения жидкостей или других текучих веществ на поверхность;
- B82B 1/00** – наноструктуры;
- B82B 3/00** – изготовление или обработка наноструктур;

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

C01B 31/02 – получение углерода (углеродные наноструктуры, например нанотрубки, наноспираль и т. п.);

G01Q 10/00–90/00 – техника сканирующего зонда или устройства; различные применения техники сканирующего зонда, например микроскопия сканирующего зонда (SPM);

G02F 1/017 – оптические квантовые колодцы;

H01F 10/32 – многослойные структуры со спиновой связью, например наноструктурированные сверхрешетки;

H01F 41/30 – способы и устройства для нанесения наноструктур, например посредством молекулярно-пучковой эпитаксии;

H01L 29/775 – квантуемый по проводам полевой транзистор с каналом с кристаллическим газоносителем при подаче на затвор напряжения одной полярности (квантовые проводники).

Следует отметить, что специальный класс В82 «Нанотехнология» был введен в Международную патентную классификацию в 2000 г. В определении данного класса, содержащего две основные группы, касающиеся наноструктур, их изготовления или обработки, указывается, что он предназначен для классифицирования и поиска изобретений, которые относятся собственно к нанотехнологиям. При этом указывается на разграничение данного класса с классами для традиционных областей, к которым относились подававшиеся ранее и по-прежнему подаваемые ныне заявки на изобретения, которые в той или иной мере можно отнести к нанотехнологиям. В первую очередь это касается химических или биологических структур (соответственно классы МПК C08 и C12). Основными признаками для отнесения изобретения к классу нанотехнологий являются наличие у вещества особой атомарной или молекулярной структуры в нанодиапазоне, которая обуславливает особые физико-химические свойства (сверхпрочность, сверхпроводимость, гигантское магнитное сопротивление и т. д.), а также манипуляция веществом в нанодиапазоне с целью получения или обработки особых наноструктур.

С 1 января 2010 г. был введен подкласс G01Q «Техника сканирующего зонда или устройства; различные применения техники сканирующего зонда, например микроскопия сканирующего зонда (SPM)», который вобрал в себя ранее действовавшие рубрики G01B – измерение размеров с использованием, например, техники сканирующего зонда; G01N 13/10–13/24 – исследование или анализ поверхностных структур в атомном диапазоне с использованием техники сканирующего зонда; G12B 21/00–21/24 – конструктивные элементы устройств, использующих метод сканирующего зонда.

Принятая для нанотехнологий размерность 10^{-9} определена не 10 и не 20 лет назад, а гораздо раньше. Например, в энциклопедическом справочнике «Машиностроение» (М., 1947. Т. 1. Кн. 1. С. 324) под этой размерностью обозначен миллимикрон (ммк) – 10^{-9} м. Поэтому возможно проведение поиска по термину «миллимикрон» или «мкн».

При поиске по базам данных патентов по нанотехнологиям можно воспользоваться не только указанными выше рубриками МПК и ключевыми словами, явно относящимися к нанотехнологиям и наноматериалам и начинающимися с фрагмента «нано», например «нановолокна», «нанодисперсия», «нанокапсула», «нанокompозит», «нанокристалл», «нанотрубка» и т. п., но и следующими словами-терминами: адсорбционный слой, актюатор, ассемблер, атомно-силовой микроскоп, аэрогель, бактериофаг, гетероструктура, гетеропереход, гетероэпитаксия, графен, золь-гель, кантилевер, катализ, квант, квантовая точка, кластер, лазерная абляция, литография, МТД-структура, МОП-структура, метод Ленгмюра-Блоджетт, планаризация, препрег, плазмаферез, синхротрон, сканирующий туннельный микроскоп, сверхрешетка, спинтроника, самоорганизация, самосборка, углеродная нано-трубка, фотонный кристалл, фоторезист, фрактал, фуллерен, фуллерит, хиральность, цеолиты, ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и др. (см. приложение В).

Проведенные в ФГУ ФИПС исследования [9] показали, что наблюдается большое рассеивание патентных документов по рубрикам МПК – почти в пяти тысячах рубрик, которые распределены по ее разделам следующим образом (в %):

раздел А «Удовлетворение жизненных потребностей человека» – 16,8;

раздел В «Различные технологические процессы; транспортирование» – 14,9;

раздел С «Химия; металлургия» – 45,5;

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

раздел D «Текстиль; бумага» – 2,8;

раздел E «Строительство; горное дело» – 1,0;

раздел F «Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы» – 2,8;

раздел G «Физика» – 8,7;

раздел H «Электричество» – 7,5.

Взаимосвязь нанотехнологий с традиционными областями хорошо видна на примере развития американской патентной классификации, которая подробно изложена в работе [10]. Так, в рамках этой классификации уже давно существует класс 257 «Активные твердотельные устройства», который исчерпывающим образом отражает такую тематику, как квантовые источники, квантовые барьеры, суперрешетки, устройства, имеющие буферные слои в виде нанолистов, нанолисты, используемые в качестве светоотражающих, рефракционных слоев, электронно-полевые эмиттеры и т. д.

Поэтому экспертам патентного ведомства и специалистам США, проводящим экспертизу изобретений в области нанотехнологий, рекомендовано для целей классифицирования и поиска, помимо основного класса 977 «Нанотехнология» (см. приложение А), включающего 264 подкласса, использовать и просматривать множество других классов и подклассов, которые могут содержать объекты и процессы, относящиеся к нанотехнологиям.

Во-первых, это классы, которые наряду с характеристикой общих свойств и состава материалов, могут касаться материалов, содержащих наночастицы и наноструктуры (например, включение в сплавы различных легирующих добавок, добавки в ламинаты, композиты или слоистые изделия тонкопленочных слоев, включение в расплавы различных материалов нанопорошков, нанесение покрытий толщиной несколько атомов и т. п.), т. е. при изготовлении которых могут использоваться наночастицы и наноматериалы.

Во-вторых, это классы, характеризующие способ и средства изготовления или обработки материалов, например поверхностную обработку металлов (путем напыления, эпитаксии, осаждения слоев толщиной один атом), выращивание кристаллов, использование процессов термолитиза и химической декомпозиции и т. д.

В-третьих, это классы и подклассы, относящиеся к способам и средствам измерения, тестирования и диагностики материалов, в том числе наноматериалов. Сюда относятся, например, подкласс 105-73 – измерения с помощью атомно-силовых микроскопов; подкласс 310-311 – пьезоэлектрические устройства, используемые для обеспечения позиционирования сканирующих микроскопов с наноточностью; подклассы 324-244, 260, 300-322 – магнитно-силовые и электронные микроскопы на основе парамагнитного резонанса; подклассы 250-306 и 307 – сканирующие туннельные микроскопы и способы их использования и др.

Наконец, имеется много рубрик, отражающих применение наноматериалов и нанообъектов в различных устройствах и областях технологии. К ним в первую очередь относятся подклассы, посвященные элементарным наноструктурам, например подкласс 423-445, предназначенный для классифицирования как фуллеренов, так и соединений, их включающих (например, металлоорганических). Сюда относятся также классы для изобретений, в которых лишь частично применяются наноструктуры, например класс 372, посвященный генераторам когерентного света, использующим квантовые колодцы и барьеры; класс 385 для оптических волноводов, содержащих нанолисты, обеспечивающие функции рефракции, отражения и светозащиты; класс 502 для катализаторов, твердых сорбентов, в которых используется свойство нанопор.

Обширной областью применения нанотехнологий стала медицина: класс 514 (лекарственные составы, содержащие радионуклидные включения в виде микрокапсул, микросфер); класс 600 (хирургия), включающий подклассы, посвященные измерению и обнаружению составляющих элементов в физиологических жидкостях и крови; протезирование и т. п.

Европейским патентным ведомством введен в классификацию ECLA новый классификационный индекс Y01N для выделения патентов по нанотехнологиям в базах данных esp@cenet (см. www1.fips.ru).

Данная классификационная рубрика была детализирована посредством ее разбивки на шесть основных групп (от Y01N2 до Y01N12):

Y01N2 – нанобиотехнологии;

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Y01N4 – нанотехнологии для обработки, хранения и передачи информации;
Y01N6 – нанотехнологии для материалов и покрытий;
Y01N8 – нанотехнологии для взаимодействия, индикации и приведения в действие;
Y01N10 – нанооптика;
Y01N12 – наномагнетизм.

Кроме того, ЕПВ была подготовлена ориентировочная тематическая таблица, в первой колонке которой дается название широкой области применения, а во второй – примеры применения или узкие области (см. приложение Б).

3.6. Использование баз данных для поиска патентных документов

Обеспечение большинством патентных ведомств ведущих стран мира бесплатного доступа к своим патентным базам данных через Интернет, дополняемого патентно-информационными интернет-услугами различных коммерческих центров типа Derwent, STN, Questel-Orbit и др., способствует тому, что Интернет становится одним из самых распространенных средств доступа к мировым патентно-информационным ресурсам.

Наибольший интерес для российских пользователей могут представить базы данных (БД) ФГУ ФИПС Роспатента, патентных ведомств США и Японии, Европейского патентного ведомства и Всемирной организации интеллектуальной собственности.

ФГУ ФИПС Роспатента публикует официальную информацию по всем объектам промышленной собственности в электронном виде на оптических дисках и предоставляет доступ к указанной информации через сайт в сети Интернет (<http://www1.fips.ru>) к различным базам данных, предназначенным для различных целей и пользователей.

Применительно к патентным исследованиям в области нанотехнологий интерес представляют следующие три созданные на основании официальных публикаций Роспатента базы данных:

БД с рефератами описаний изобретений к заявкам и патентам России на русском (RUPATABRU) и английском (RUPATABEN) языках с 1994 г. с бесплатным доступом;

БД описаний изобретений на русском языке (RUPAT) к российским патентам с 1994 г. с доступом по подписке;

БД с русскоязычными рефератами описаний полезных моделей (RUPMAV) с 1994 г. с доступом по подписке.

Поиск патентной документации в бесплатной БД ведется путем создания поискового запроса, составленного в виде ключевых слов (словосочетаний) с использованием логических операторов (and, or, not и т. д.), а также с учетом вида поиска: логический, нечеткий и словарный, индексов МПК, имени заявителя, изобретателя, патентовладельца, по номеру документа и др. В результате поиска получают список патентных документов, удовлетворяющих условиям поиска, каждый из которых содержит библиографические данные патента или заявки и, кроме того, изложение формулы – для полезных моделей, реферата – для изобретений. Полное описание найденного патентного документа может быть получено в открытых реестрах. Открытые реестры представляют собой структурированный список документов по номеру регистрации или заявки по определенному объекту промышленной собственности. Пользователям предоставляется доступ к информации о регистрациях с указанием правового статуса или состояния делопроизводства по заявкам.

На сайте ФГУ ФИПС открыты реестры изобретений, полезных моделей и промышленных образцов Российской Федерации, товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации, наименований мест происхождения товаров Российской Федерации, общеизвестных в Российской Федерации товарных знаков, международных товарных знаков с указанием Российской Федерации, а также доступны открытые реестры по заявкам на выдачу патента Российской Федерации на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, на регистрацию товарных знаков и знаков обслуживания, наименований мест происхождения товаров Российской Федерации.

Поиск в БД может быть проведен с использованием запроса, который может включать библиографические сведения, индексы патентной классификации и ключевые слова с использованием логических операторов. Полный текст патента или публикации заявки отображается в формате *.tiff, который обладает максимальными компрессионными возможностями. При отсутствии программы, позволяющей просматривать файлы такого формата, она может быть получена по ссылкам <http://www.alternatiff.com> или <http://www.internetiff.com>.

Патентное ведомство США предлагает в режиме свободного доступа две БД по адресу www.uspto.gov: БД выданных патентов с 1976 г. и БД заявок на выдачу патентов с 15 марта 2001 г.

Поиск в БД может проводиться по 31 реквизиту, включая любые библиографические элементы, а также по ключевым словам с использованием логических операторов. По результатам поиска на экране монитора может быть выведен полный текст найденного

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

описания изобретения. При использовании специальной программы, которой можно бесплатно воспользоваться по адресу <http://www.cartesianinc.com/>, имеется возможность получить полную копию патента США.

ЕПВ предлагает в режиме свободного доступа поисковую базу данных **esp@cenet**, размещенную на сайте <http://www.europeanpatentoffice.org> или <http://ru.espacenet.com> (для использования русскоязычного интерфейса).

Информационная служба **esp@cenet** предоставляет свободный доступ к трем патентным базам данных:

EP-esp@cenet – содержит библиографические сведения (HTML-формат) и факсимильные копии (PDF-формат) патентных заявок ЕПВ, опубликованных в течение последних 24 месяцев (EP documents).

Worldwide – содержит патенты (либо патентные заявки) более 70 национальных и нескольких международных патентных бюро. Объем доступного материала различен для разных стран – от только библиографических сведений (HTML-формат) до полных текстов (HTML-формат) и факсимильных копий (PDF-формат). Временной охват тоже варьируется от страны к стране (от нескольких лет до десятков лет).

WIPO-esp@cenet – содержит библиографические сведения (HTML-формат) и факсимильные копии (PDF-формат) патентных заявок (PCT-publications) международной патентной организации ВОИС, опубликованных в течение последних 24 месяцев (WO documents).

Патентные документы ЕПВ, Германии, Франции, Швейцарии, Англии, США и ВОИС представлены библиографическими данными, рефератами и полным описанием изобретения, Китая и Японии – библиографическими данными и рефератами, а 50 остальных стран – только библиографическими данными.

ЕПВ предоставляет возможность ускоренного поиска по трем реквизитам (ключевым словам, заявителю, номеру патентного документа) и поиска с расширенными поисковыми возможностями.

По результатам поиска выводятся библиографические данные, реферат, основной чертеж и информация о статусе документа, возможен также доступ и к полному описанию найденного изобретения или его конкретным частям (формула изобретения, его технический эффект, средства осуществления, чертежи и т. д.).

ВОИС предлагает по адресу <http://www.wipo.org> свободный доступ к двум БД: международных заявок, подаваемых по процедуре РСТ, и JOPAL (журнал патентно-ассоциированной литературы).

БД РСТ содержит информацию, представленную на титульных листах описаний к международным патентным заявкам (библиографическую информацию, реферат и основной чертеж), опубликованным с 1 января 1997 г.

БД JOPAL содержит библиографическую информацию о статьях, опубликованных в научно-технических периодических изданиях, входящих в минимум документации согласно правилу 34 к Инструкции РСТ, с 1981 г. по настоящее время.

Допускается возможность просмотра публикаций в бюллетенях РСТ и JOPAL в конкретных номерах либо за определенный промежуток времени по ключевым словам, индексу МПК, номеру документа с использованием логических операторов, систематизацией результатов поиска в хронологическом порядке, по релевантности.

Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) формирует БД патентов и заявок на своем ресурсе – Евразийской патентной информационной системе (ЕАПАТИС), размещенной на сайте <http://www.eapatis.com/>.

В БД представлены все патентные документы ЕАПВ, ВОИС, ЕПВ, патентного ведомства США, СССР и России (с 1924 г.), патентные документы стран, входящих в минимум документации РСТ, разной глубины ретроспективы, а также патентные документы национальных патентных ведомств стран СНГ, включая страны – члены ЕАПО.

Вход в БД осуществляется свободно или за плату после заключения договора на оказание информационных услуг.

База данных свободного доступа позволяет проводить расширенный и быстрый поиск по номеру охранного документа. При осуществлении быстрого поиска ЕАПАТИС имеет выход на БД патентных документов ВОИС, ЕПВ, GlobalPat, Японии, Австралии (заявки), Канады, США (патенты и заявки), Австрии, Швейцарии, Германии, Великобритании.

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Результаты поиска представляются в виде реферативно-библиографических описаний патентных документов. Предоставляются сервисы виртуального доступа к полным описаниям документов из внешних источников, сервисы поиска в БД МПК.

Платный доступ открыт ко всем БД системы в режимах расширенного, нумерационного и профессионального поиска, а также метапоиска. Предоставляются титульные листы и полные описания евразийских патентов и опубликованных евразийских заявок. Доступны сервисы виртуального доступа к полным описаниям документов из внешних источников, тематического поиска в БД ЕАПАТИС с использованием БД МПК, поиска в БД МПК.

Патентное ведомство Японии предлагает по адресу www.jpo-miti.go.jp свободный доступ к англоязычной реферативной БД японских заявок с 1993 г. и БД товарных знаков.

Базы данных Великобритании с системой расширенного поиска (не только по номеру заявки или патента) содержат сведения об изобретениях, промышленных образцах и товарных знаках Великобритании и расположены по адресу <http://www.ipo.gov.uk> в подразделах Online Patent Services, Online Design Services, Online Trademark Services в соответствующих объекту промышленной собственности разделах.

Патентный фонд США содержит полную информацию о патентах США с 1976 г., что в принципе является достаточным для осуществления работ по проверке на патентную чистоту, однако БД не предусматривает поиск по ключевым словам.

3.7. Детальный анализ отобранных патентов

Анализ патента, проводимый в рамках экспертизы объектов техники на патентную чистоту, заключается в выполнении следующих операций:

- выявление частей описания изобретения к патенту, имеющих правовое значение для установления объема прав патентообладателя (права из патента);
- определение системы построения патентной формулы (формулы изобретения);
- определение пунктов патентной формулы, анализ которых необходим для выявления максимальных границ объема прав из патента;
- выявление всех признаков изобретения и их совокупности по каждому из подлежащих анализу пунктов патентной формулы;
- сопоставление признаков защищенного патентом (раздельно по каждому пункту патентной формулы) изобретения с соответствующими признаками проверяемого объекта;
- определение существенности каждого из неиспользованных в проверяемом объекте признаков защищенного патентом изобретения;
- изучение возможности расширительного толкования формулы на основе признания эквивалентным каждого из неиспользованных в объекте существенных признаков защищенного патентом изобретения;
- подготовка вывода о распространении действия пункта патентной формулы и патента в целом на проверяемый объект (или его часть).

Основным документом, подлежащим анализу при проведении работ по исследованию объекта на патентную чистоту, является формула изобретения или полезной модели. В случае необходимости осуществляется перевод на русский язык данной формулы, определяющей объем правовой охраны объекта промышленной собственности. Проводить исследование по сокращенному переводу или реферату изобретения или полезной модели нельзя, поскольку можно потерять часть необходимых для анализа признаков. Описание изобретения или полезной модели, а также графические материалы как составные элементы комплекта заявочной документации могут быть использованы для толкования формулы.

Формула изобретения, полезной модели выражает сущность запатентованного объекта и полностью основывается на описании, т. е. характеризуемые ею изобретение, полезная модель должны быть раскрыты в описании, а определяемый формулой изобретения, полезной модели объем правовой охраны должен быть подтвержден описанием. Таким образом, значение формулы заключается именно в установлении точных границ, в пределах которых действует исключительное право патентообладателя и за которые он выходить не может.

Однако в большинстве стран мира на практике патентная формула, являющаяся во всех случаях основой для определения объема прав из патента, толкуется не обособленно, а с

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

учетом других разделов патентного описания, которые, не изменяя по существу и не увеличивая число признаков изобретения, охватываемых патентной формулой (или ее пунктом), иногда дают возможность расширенного толкования применяемых в ней терминов и определений. Это в ряде случаев может существенно изменить границы применения изобретения и должно быть учтено при определении объема прав из патента. Разделы описания, предусматривающие расширенное толкование терминов патентной формулы, иногда носят название «расширительных».

Помимо «расширительных» разделов патентного описания, важных для правильного толкования патентной формулы, правовое значение имеет раздел, в котором указываются цели, на осуществление которых направлено данное изобретение, поскольку при решении вопроса о нарушении патента учитывается совпадение проверяемого объекта с запатентованным не только по его выполнению и способу работы (в соответствии с патентной формулой), но и по создаваемому техническому результату и функциям, т. е. по общности (эквивалентности) целей, которые достигаются как с помощью проверяемого объекта, так и тех целей, на достижение которых направлено изобретение по патенту. Как правило, патент распространяется на проверяемый объект в тех случаях, когда этот объект, во-первых, подпадает под действие патентной формулы и, во-вторых, выполняет те же функции, тем же способом и с тем же техническим результатом.

Кроме того, во всех сомнительных случаях, а также для более точного толкования патентной формулы при необходимости следует анализировать и другие разделы патентного описания, в частности те, в которых указано, на преодоление каких недостатков известных устройств, способов или веществ направлено данное изобретение.

Для того чтобы правильно выбрать последовательность и методику анализа пунктов патентной формулы, требуется определить систему построения патентной формулы. При этом основываясь на законодательных актах и практике патентных ведомств, нужно учитывать текущие изменения в структуре построения формулы.

После определения системы построения патентной формулы рассматриваемого патента следует выделить в ней те пункты, анализ которых необходим для выявления максимально возможных прав из данного патента. При этом нужно исходить из того принципа, что объем защиты какого-либо пункта обратно пропорционален числу включенных в него признаков изобретения, благодаря чему введение любого дополнительного признака уменьшает объем защиты изобретения. По указанной причине в многозвенных патентных формулах, построенных по германской или американской системе в зависимой форме, объем защиты главного независимого пункта патентной формулы всегда больше, чем любого другого пункта, зависящего от него (прямо или косвенно, через любой промежуточный зависимый пункт). В связи с этим при анализе патентов, формула которых построена в зависимой форме, как правило, можно ограничиться анализом только независимых пунктов – первого (главного) и других независимых пунктов формулы (если они имеются, например в патентах на вещество и способ его получения, на способ и устройство для его осуществления и т. п.). При этом необходимо убедиться, что все остальные пункты патентной формулы действительно зависят от них.

Однако из приведенного правила возможны исключения в случаях, когда в зависимых пунктах формулы указываются признаки, которые не развивают, а заменяют один (или несколько) из признаков первого (главного) пункта (альтернативные признаки). В этих случаях необходимо подвергнуть анализу такие зависимые пункты с альтернативными признаками, несмотря на то что проверяемый объект не затрагивается первым (либо предыдущим) пунктом.

В многопозиционных патентных формулах, построенных по американской системе в независимой форме, анализу подлежат все без исключения пункты патентной формулы, поскольку каждый из них имеет самостоятельное правовое значение, защищает данную конкретную форму (или способ) выполнения изобретения и может не содержать одного или нескольких признаков, включенных в предшествующие пункты формулы, что может увеличить (либо изменить, не уменьшая объема) общий объем защиты изобретения по сравнению с предшествующими пунктами патентной формулы.

Выявление всех без исключения признаков изобретения по каждому из подлежащих анализу пунктов патентной формулы осуществляется в целях их последующего сопоставления с соответствующими признаками проверяемого технического решения.

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Учитывая, что число признаков, которые могут быть выделены в проверяемом объекте и его элементах, может во много раз превышать число признаков по анализируемому патенту, начинать следует с выявления признаков по патенту и лишь после этого выделить аналогичные им признаки в проверяемом объекте.

Если при сопоставительном анализе будет установлено, что один или несколько признаков, включенных в данный пункт патентной формулы, не использованы в проверяемом объекте, необходимо рассмотреть вопрос о существенности неиспользованных признаков для осуществления запатентованного изобретения и вопрос о том, не могут ли быть признаны эквивалентами технические решения, примененные в объекте вместо упомянутых неиспользованных признаков. Объект лишь в том случае может считаться не подпадающим под пункт патентной формулы, если неиспользованные в нем признаки данного пункта являются существенными для изобретения по патенту и в то же время не могут быть признаны эквивалентами этих признаков.

На основании результатов сопоставления признаков запатентованного изобретения с соответствующими признаками проверяемого объекта и выявления тех признаков по патенту, которые следует считать использованными в объекте, устанавливают те пункты патентной формулы, под действие которых подпадает проверяемый объект, т. е. пункты, которые могут быть нарушены в случае реализации или применения объекта. Нужно исходить из того, что объем защиты данного пункта патентной формулы определяется полной совокупностью всех признаков, включенных в этот пункт. Для патентной формулы, изложенной по германской системе, указанная совокупность представляет собой общую сумму всех признаков ограничительной и отличительной ее частей. В связи с этим пункт патентной формулы считается нарушенным, если в проверяемом объекте использованы все без исключения существенные признаки, включенные в данный пункт, независимо от того, в какую его часть они входят – в ограничительную или отличительную. Таким образом, не может считаться нарушенным пункт патентной формулы, составленной по германской системе, если в проверяемом объекте использованы только признаки его отличительной части.

Пункт патентной формулы считается нарушенным, если использованы все без исключения его существенные признаки независимо от того, что проверяемый объект может содержать любое количество других не упоминаемых в формуле признаков, даже если они улучшают его по сравнению с запатентованными. В силу этого добавление любых новых признаков не может вывести объект из-под действия нарушенного пункта патентной формулы, если в объекте использованы все существенные признаки, включенные в данный пункт.

Если нарушен хотя бы один из независимых пунктов патентной формулы, то это означает, что нарушен и патент в целом вне зависимости от того, нарушены или нет остальные пункты патентной формулы. Таким образом, объект, подпадающий под действие хотя бы одного из независимых пунктов патентной формулы, подпадает под действие данного патента. Однако при анализе патента должны быть установлены все без исключения пункты патентной формулы – как независимые, так и зависимые, под действие которых подпадает проверяемый объект. Это необходимо для оценки степени нарушения патента и выработки соответствующих рекомендаций о возможности обхода патента или применения иных мер (приобретение лицензии, оспаривание патента и пр.).

Результаты анализа патентов в некоторых случаях определяют необходимость поиска патентов-аналогов (патентов, выданных в разных государствах на одно и то же изобретение). Такая необходимость возникает в случае подпадания проверяемого объекта под действие одного или нескольких патентов в странах, по которым проводилась экспертиза его патентной чистоты для того, чтобы установить, в каких еще странах, помимо упомянутых, имеются действующие патенты, выданные на те же изобретения, и тем самым определить наиболее полный круг стран, в отношении которых данный объект не обладает патентной чистотой.

Поиск патентов-аналогов при экспертизе на патентную чистоту рекомендуется проводить, как правило, в следующих случаях:

– экспорт или реализация объекта в другой форме возможны не только в странах, относительно которых проводится его проверка, но и в ряде других стран, перечень которых заранее не определен;

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

– обнаружены патенты, под действие которых попадают существенные, дорогостоящие изделия в объектах экспорта, осуществляемого большими партиями изделий широкого распространения.

Провести поиск патентов-аналогов можно по фирменным указателям, которые в большинстве стран издаются ежегодно с включением в них сведений о патентах, опубликованных за истекший год.

Фирменный поиск патента-аналога следует начинать с даты, отстоящей примерно на год от приоритетной даты первичного патента, с добавлением минимального (но не среднего) срока рассмотрения заявок в соответствующей стране.

Наряду с этим возможны случаи, когда публикация о выдаче патентов-аналогов появляется раньше выдачи патента в стране первоначальной заявки, если срок рассмотрения заявок в ней сравнительно велик.

Идентификация патентов-аналогов (установление факта их выдачи на одно и то же изобретение, а не на другое) проводится на основании определения тождественности наименования патентовладельца (заявителя), изобретателя (изобретателей), а также приоритетной даты и номера первоначальной заявки. Идентификацию начинают с выявления идентичности патентовладельцев (заявителей) по первичному патенту и по патентам-аналогам.

Сверка по приоритетным датам и номерам первоначальных заявок возможна лишь для патентов-аналогов, выданных с истребованием конвенционного приоритета в странах – участницах Парижской конвенции по охране промышленной собственности. Совпадение указанных дат и номеров первоначальной заявки является, как правило, наиболее достоверным и исчерпывающим фактором для правильной идентификации патентов-аналогов. Некоторую трудность представляет идентификация патентов, выданных по нескольким конвенционным заявкам (например, если один патент-аналог выдан по двум разным первичным заявкам, поданным на данное изобретение и его усовершенствование, или если патент-аналог выдан на устройство и способ его осуществления на основании двух первичных заявок, поданных раздельно на способ и устройство).

При выявлении и идентификации патентов-аналогов следует учитывать, что наименования изобретений по патентам, выданным в разных странах, могут не совпадать между собой.

Идентичность аналога первичному патенту по тексту описаний изобретений следует устанавливать с учетом различных правил составления этих описаний в разных странах, а также возможности неодинакового объема защиты по патентам-аналогам.

Если будет установлено, что объем защиты по одному или нескольким патентам-аналогам меньше, чем по первичным патентам, выявленным в ходе экспертизы в отношении стран, по которым проверяется данный объект, такие патенты-аналоги могут быть в отдельных случаях использованы для ограничения объема защиты упомянутых первичных патентов, обнаруженных ранее. Главным образом, эти ранее обнаруженные патенты могут быть использованы для ограничения объема защиты патентов-аналогов, если объем защиты последних окажется шире. Различия в объеме защиты могут быть использованы также для ограничения неправомерного объема защиты патентов-аналогов, выданных в странах с мировой новизной изобретений и распространяющихся на объекты экспорта и объекты комплектных поставок.

При обнаружении в результате экспертизы мешающих патентов следует оценить значение каждого из них для проверяемого объекта техники и изучить возможность опротестования или его оспаривания, аннулирования, признания недействительным либо ограничения объема его защиты по основаниям, предусмотренным патентным законодательством соответствующей страны.

При подготовке материалов к оспариванию мешающего патента следует различать протест (возражение) против выдачи патента в сроки и по основаниям, предусмотренным законом, и оспаривание патента в суде (иски об аннулировании патента, признании его недействительным или ограничении объема защиты).

Под протестом против выдачи патента (опротестованием патента) понимаются действия, предпринятые заинтересованным лицом в пределах установленных патентным законом сроков и по указанному в нем основаниям и заключающиеся в подаче обоснованного возражения (протеста) против выдачи патента в патентное ведомство или его соответствующие судебные органы (например, в патентный суд).

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Если предусмотренные патентным законом сроки для подачи в патентное ведомство протеста против выдачи мешающего патента или заявления об его отмене истекли, то при необходимости может быть возбуждено в суде дело об аннулировании патента, признании его недействительным (полностью или частично) или об ограничении объема защиты, причем соответствующий иск может быть заявлен в течение всего срока действия патента. Как правило, оспаривать патент, т. е. возбуждать в суде иск об аннулировании патента, признании его недействительным либо об ограничении объема защиты, следует лишь в порядке встречного иска в случаях, если патентовладелец заявит иск о нарушении его патента. Однако возможности предъявления такого встречного иска должны быть изучены заблаговременно, в ходе экспертизы объекта на патентную чистоту, а также подготовлены необходимые для этого материалы и документы.

Во всех странах при рассмотрении в судах дел об аннулировании патентов, ограничении объема их защиты и т. п., как правило, во внимание принимаются те же обстоятельства, которые могли по закону воспрепятствовать выдаче патента при первоначальном рассмотрении заявок в патентном ведомстве.

В соответствии со сложившейся практикой главным основанием опротестования или оспаривания патента является отсутствие новизны изобретения на его приоритетную дату. Если нет возможности оспорить мешающий патент по новизне, следует рассмотреть вопрос о возможности оспорить его по другим указанным в законе основаниям, в том числе по неиспользованию в установленный срок (неосуществление изобретения в стране, выдавшей патент), недостаточности описания для осуществления изобретения (дефектность описания), нарушению процедуры рассмотрения заявки или выдачи патента и пр.

3.8. Проверка объектов техники в отношении полезных моделей и промышленных образцов

Прежде чем делать общие выводы о патентной чистоте объекта техники по результатам его экспертизы в отношении изобретений, следует проанализировать целесообразность его проверки в отношении других объектов промышленной собственности и при необходимости провести такую проверку.

В отношении полезных моделей проверке подлежат устройства, которые подпадают под нормативное определение этого объекта промышленной собственности и отвечают условиям его патентоспособности в соответствии с патентным законодательством данной страны.

Методика экспертизы устройств на патентную чистоту в отношении полезных моделей аналогична методике экспертизы в отношении изобретений, поскольку защита полезных моделей в основных чертах аналогична защите изобретений. Основная особенность при проверке в отношении полезных моделей заключается в том, что выбор подлежащих проверке технических решений проводится с учетом малых сроков охраны полезных моделей.

В отношении промышленных образцов на патентную чистоту следует проверять машины, приборы и другие устройства как бытового, так и производственно-технического назначения.

Устройства, которые подлежат экспертизе на патентную чистоту в отношении промышленных образцов, должны быть проверены при их разработке, экспорте, экспонировании в стране и за границей, а также при передаче за границу технической документации или продаже лицензии на их изготовление.

При изучении законодательства, относящегося к охране промышленных образцов, следует установить, какая система их охраны применяется в данной стране (в рамках патентного либо авторского права), какие изделия подлежат защите, срок охраны и начало его действия, возможность продления этого срока, а также процедуру рассмотрения заявок (исследовательская, явочная) и требования к новизне (мировая, местная).

Выявление в объекте элементов технической эстетики, подлежащих проверке в отношении промышленных образцов, проводят с учетом того, что охране могут подлежать:

- общий внешний вид изделия;
- самостоятельные элементы его внешнего оформления;
- внешний вид отдельных частей объекта;

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

– внешний вид (элементы оформления) тех его внутренних частей (деталей), которые видны при обычном употреблении объекта.

Внешние формы объекта подлежат проверке в том виде, как они воспринимаются при обозрении объекта в целом, без выделения в нем отдельных деталей, не имеющих самостоятельного значения (например, форма углов – прямоугольная или округлая, расположение ручек и т. д.).

В качестве самостоятельных элементов внешнего оформления объекта могут быть выделены рисунки на нем.

Выделенные для проверки элементы технической эстетики следует проиндексировать по принятой в большинстве стран – участниц Парижской конвенции Международной классификации промышленных образцов (МКПО), а также по национальной системе классификации, если такая система применяется в данной стране для регистрируемых промышленных образцов (например, в США и Индии).

Поиск охраняемых промышленных образцов осуществляется по соответствующему официальному источнику, в котором публикуются сведения о зарегистрированных в данной стране образцах за полный номинальный срок их действия, установленный законом, с учетом возможного продления. Ведется поиск по классификационной рубрике, к которой относится проверяемый объект в целом, а в случае если для проверки выделены кроме общего внешнего вида и другие элементы технической эстетики, то по всем классификационным рубрикам, к которым отнесен каждый из элементов.

При решении вопроса о том, подпадает или нет проверяемый объект под действие рассматриваемого патента на промышленный образец, следует иметь в виду, что зарегистрированный образец понимается как целый, нераздельный объект, но не как совокупность его отдельных частей. В силу этого использование лишь отдельных элементов внешнего оформления зарегистрированного образца не рассматривается как нарушение патента. Нарушение будет иметь место лишь в том случае, если используемая часть зарегистрированного образца защищена независимо от него самостоятельным патентом.

3.9. Документальное оформление результатов экспертизы объекта техники на патентную чистоту

Основанием для окончательного вывода о патентной чистоте объекта являются только результаты анализа патентов на изобретения (а также патентов или свидетельств на другие виды промышленной собственности), если они были обнаружены в ходе его проверки.

Выявленная возможность оспорить мешающий патент либо ограничить объем защиты не может повлиять на вывод о патентной чистоте объекта, если он подпадает под действие данного патента. Однако на такую возможность необходимо указать в рекомендациях о возможности использования объекта.

Объект считается обладающим патентной чистотой в отношении данной страны только в следующих двух случаях:

– при экспертизе не было выявлено ни одного действующего патента, имеющего отношение к объекту в целом, его узлам, механизмам, составным частям и другим элементам;

– упомянутые выше патенты были обнаружены, однако их анализ (см. подразд. 3.7) показал, что они на данный объект и его элементы не распространяются.

Если объект не обладает патентной чистотой в отношении одной или нескольких стран, в заключении необходимо дать рекомендации о мерах, которые следует предпринять для возможного использования объекта в странах, где действуют мешающие патенты.

Документальное оформление результатов экспертизы на патентную чистоту осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011–96 «Патентные исследования» и ГОСТ 15.012–84 «Патентный формуляр» [11].

Для ознакомления с характером и особенностями представления результатов экспертизы патентной чистоты объекта техники форма титульного листа и разделы патентного формуляра приведены в приложении 1, соответствующие разделы и таблицы ГОСТ Р 15.011–96 – в приложении 2, формы информационной карточки и справки о выпуске продукции согласно лицензионному договору – соответственно в приложениях 3 и 4.

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

**Перечень источников, использованных
при подготовке настоящих рекомендаций**

1. ГОСТ Р 15.011–96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования.
2. Инструкция по экспертизе объектов техники на патентную чистоту. М.: ЦНИИПИ, 1975.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации: часть первая от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ, часть вторая от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ, часть третья от 26 ноября 2001 г. № 146-ФЗ, часть четвертая от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ.
4. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. М.: ВНИИПИ, 1988.
5. Скорняков Э. П., Омарова Т. Б., Чельшева О. В. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. М.: ИНИЦ Роспатента, 2000.
6. Фейгельсон В. М. Методика и практика экспертизы объектов техники на патентную чистоту. М.: ИНИЦ Роспатента, 2001.
7. Алфимов М. В. и др. Нанотехнологии: определения и классификация // Российские нанотехнологии. 2010. № 7–8.
8. Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года (Приказ Минобрнауки России от 3 июня 2008 г. № 165). Разработана в соответствии с Президентской инициативой «Стратегия развития nanoиндустрии» от 24 апреля 2007 г. № Пр-688.
9. Смирнов Ю. Г. и др. Алфавитно-предметный указатель к Международной патентной классификации по нанотехнологиям. М.: Патент, 2009.
10. Ненахов Г. С., Негуляев Г. А., Цикунова Л. А. Нанотехнологии: существующие методы классифицирования и поиска патентных документов. М.: Патент, 2010.
11. ГОСТ 15.012–84. Патентный формуляр.

Приложение 1

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ПАТЕНТНОГО ФОРМУЛЯРА

наименование или условное обозначение организации (предприятия)

УТВЕРЖДАЮ

должность, подпись, фамилия, инициалы

дата

М. П.

ПАТЕНТНЫЙ ФОРМУЛЯР

на _____
наименование и условное обозначение объекта техники

обозначение документа

Составлен на основании отчета о патентных исследованиях _____
номер и дата

На _____ листах

Руководитель подразделения-исполнителя _____
подпись, фамилия, инициалы

Составитель патентного формуляра _____
подпись, фамилия, инициалы

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

20__ г.

ФОРМЫ РАЗДЕЛОВ ПАТЕНТНОГО ФОРМУЛЯРА

Таблица 1

Общие сведения

Назначение и область применения объекта	
Дата окончания разработки	
Дата освоения объекта в производстве	
Перечень стран, ведущих в данном виде техники	

Таблица 2

Патентный формуляр		Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96	
Раздел	Графа	Форма (см. приложение 2)	Графа
Результаты проверки патентной чистоты	1 2	Д.3.1.3 Д.3.1.3	1 2
Охранные документы, под действие которых подпадает объект техники	4 5	Д.3.1.1 Д.3.1.1	4 5
Правовая охрана объекта техники	1 2	Д.3.1.2 Д.3.1.2	1 2

Приложение 2

Д.3 Исследование патентной чистоты объекта техники**Д.3.1 Экспертиза на патентную чистоту****Д.3.1.1 Объект техники, его составные части**

(в том числе технические, художественно-конструкторские решения), подлежащие экспертизе на патентную чистоту

Наименование объекта техники и его составных частей	Обозначение (чертежей ГОСТ, ТУ и т. д.). Дата утверждения чертежа	Страна, в отношении которой проведена исследование патентной чистоты	Источники известности		Действующие охраняемые документы (в том числе патенты - аналоги, выложенные и акцептованные заявки), подлежащие анализу	Необходимость проведения сопоставительного анализа с объектом промышленной собственности («Подлежит» - «Не подлежит»)	Примечание
			Научно-техническая документация (наименование источника, дата публикации)	Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки (номер документа, дата приоритета и публикации, название объекта промышленной собственности, другие библиографические данные)			
1	2	3	4	5	6	7	8

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Д.3.1.2 Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности

Наименование использованных в объекте технических и художественно-конструкторских решений, подлежащих анализу (обозначение чертежей, ГОСТ и т. д.)	Страна выдачи охранного документа, номер документа, вид промышленной собственности, число пунктов патентной формулы, подлежащих анализу	Сопоставляемые признаки		Выводы		
		по охранному документу (по каждому из признаков в пункте патентной формулы)	по объекту техники	по каждому признаку пункта формулы	по пункту формулы	по охранному документу в целом
1	2	3	4	5	6	7

Д.3.1.3 Выводы о патентной чистоте объекта техники

Страна проверки	Результаты проверки (обладает или не обладает патентной чистотой) с указанием даты публикации и последних просмотренных материалов	Вид промышленной собственности, номер охранного документа, лишающего объект патентной чистоты, дата начала срока его действия	Патенты-аналоги, лишающие объект патентной чистоты (страна, вид промышленной собственности, номер, дата начала действия)	Значимость составной части объекта (в том числе по комплекто-ующим), используемой объект промышленной собственности (в % от стоимости объекта, в абсолютном исчислении)	Примечание
1	2	3	4	5	6

Прим. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

СПРАВКА

_____ выпускается в точном соответствии с
 (наименование продукции)
 технической документацией, полученной от _____
 (наименование лицензиара)
 _____ по лицензионному соглашению _____

 (номер и дата лицензионного соглашения, наименование лицензиата)

Никаких усовершенствований, дополнений и других изменений в полученную от лицензиара техническую документацию не вносилось.

Экспорт (реализация) _____
 (наименование продукции)

в соответствии с лицензионным соглашением целесообразен в _____

_____ (наименование стран)

и нецелесообразен в _____
 _____ (наименование стран)

_____ (наименование и адрес организации – составителя справки, принадлежность министерству, ведомству)

Главный инженер (главный конструктор) _____ (_____)
 (подпись) (фамилия, и. о.)

Составитель _____ (_____)
 (подпись) (фамилия, и. о.)

« _____ » _____ 20__ г.
 М. П.

Впс. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Классификация США: класс 977 «Нанотехнология»

Подкласс	Название
700	НАНОСТРУКТУРЫ
701	..интегрированные с другими структурами на общей подложке
702	..из материала с биологическим компонентом
703	...клеточным
704	...нуклеиновыми кислотами (например, ДНК или РНК и т. д.)
705	...протеинами или пептидами
706	...углеводами
707	..содержащие различные типы наноразмерных структур или устройств на общей подложке
708	..с отдельным переключающим устройством
709	...с «молекулярным» переключающим устройством
710работающим по принципу биологического переключения
711с помощью нуклеиновых кислот
712	..образованные из нескольких слоев, состоящих из наноразмерного материала (например, многоуровневые или «стопочные» структуры и т. д.)
713	...имеющие жировой слой
714	...содержащие белок
715	..на органической подложке
716	...с поверхностью, представляющей собой биологический клеточный материал
717	...с подложкой из жирового материала
718	...на углеводородной подложке
719	...на подложке из нуклеиновых кислот
720	..на электропроводной, полупроводниковой или полуизоляционной подложке
721	...на силиконовой подложке
722	...на металлической подложке
723	..на электрически изолированной подложке
724	..устройства с гибким или подвижным элементом
725	..нанодвигатели или наноактюаторы
726	...использующие химическую реакцию или биологическую энергию (например, с аденазинтрифосфатом)
727	..образованные из биологического материала
728	...из нуклеиновых кислот (например, ДНК или РНК и т. д.)
729	...из протеинов или протеиновых комплексов (например, ферментов или карбоксильных групп и т. д.)
730	...для целей, связанных с электрическими аспектами
731	..образованными из одного атома, молекулы или кластера
732	..наноконсоли, нанокантилеверы
733	..нанодиафрагма
734	..фуллерены (т. е. структуры на основе графенов, такие как наноконусы, наноконусы, наноспираль и т. д.) или фуллереноподобные структуры (например, нанотрубки из WS ₂ или MoS ₂ , планары из материала типа C ₃ N ₄ и т. д.)
735	..углеродные бакиболлы, т. е. сферообразные молекулы углерода (C ₆₀ , C ₇₀ и т. д. и их производные и модификации)
736	...с атомами внутри углеродной клетки
737	...с модифицированной поверхностью
738модифицированной биологическим, органическим или углеводородным материалом
739модифицированной ферментами

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

- 740 ...модифицированной атомами или молекулами, связанными с поверхностью
- 741 ...модифицированной с помощью инородного атома или молекулы, замещающими атомы углерода в шарообразной структуре бакиболла (например, допирование (легирование) примесями или композиционное замещение)
- 742 ..углеродные нанотрубки (CNT)
- 743 ...со специфической концевой структурой (например, в виде замкнутой раковины или открытой с концов трубки и т. д.)
- 744 ...с атомами внутри углеродной клетки
- 745 ...с модифицированной поверхностью
- 746 ...модифицированной биологическим, органическим или углеродным материалом
- 747модифицированной ферментами
- 748 ...модифицированной атомами или молекулами, связанными с поверхностью
- 749 ...модифицированной с помощью инородных атомов или молекул, замещающих атомы углерода в структуре углеродной нанотрубки (например, допирование (легирование) примесями или композиционное замещение и т. д.)
- 750 ...с одной стенкой, т. е. однослойные
- 751 ...со специфической хиральностью и/или электропроводностью (например, с хиральностью (5,4), (5,5), (10,5) и т. д.)
- 752 ...с несколькими стенками, т. е. многослойные
- 753 ..с полимерным или органическим связующим
- 754 ..дендримеры (т. е. ветвистые или древоподобные структуры)
- 755 ..наноленты или квантовые барьеры, квантовые ямы (т. е. структура в виде листа толщиной не более 100 нм)
- 756 ..в виде жирового слоя
- 757 ...содержащего протеин
- 758 ..с моноатомным слоем на дельта-допированном листе
- 759 ..квантово-размерные ямы для обеспечения межзонных электронных переходов (например, для использования в униполярных светоизлучающих эмиттерах или квантово-размерных инфракрасных фотодетекторах и т. д.)
- 760 ..сверхрешетки с переменной эффективной шириной запрещенной зоны (например, сверхрешетки с линейно изменяющейся характеристикой и т. д.)
- 761 ..сверхрешетки с толщиной барьера или ямы, обеспечивающей увеличение отражения, передачи или фильтрации носителей, обладающие энергией, превышающей уровень энергии зоны проводимости или валентной зоны ямы или барьера
- 762 ..нанопроволока или квантовая проволока (аксиально вытянутые двухразмерные структуры, причем оба размера не превышают 100 нм)
- 763 ..в виде террасных или гребешковых кристаллографических структур
- 764 ..с особой плотностью упаковки
- 765 ..с особым профилем поперечного сечения (например, лентовидным и т. д.)
- 766 ..лентовидная проволока (т. е. имеющая нелинейную продольную ось)
- 767 ...петлеобразной структуры
- 768 ...проволока спиралевидной формы
- 769образованная из нуклеиновых кислот
- 770образованная из полиамидных полимеров
- 771 ...нанокольца
- 772образованные из кольцевых наномолекул (например, ДНК, небелковой части гемоглобина, хелаторов и т. д.)
- 773 ..наночастицы (объемные структуры, три размера которых составляют не более 100 нм)
- 774 ..представляющие собой трехмерную несущую конструкцию (например, квантовые точки и т. д.)
- 775 ..порошки или хлопья из наноразмерных частиц (например, катализаторы и т. д.)
- 776 ...керамическая пудра или хлопья
- 777 ...металлическая пудра или хлопья
- 778 ..материал внутренней части подложки или матрицы (например, нанокомпозитные пленки и т. д.)
- 779 ..содержащий наночастицы, порошки, хлопья или кластеры иные, чем просто легированные примесями атомов

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

- 780 ..содержащие полностью замкнутые наноразмерные лакуны или физические пустоты
 781 ..имеющие наноразмерные дыры на поверхности, которые углублены внутрь или
 проходят насквозь через материал основы или подложки
 782 ..имеющие наноразмерные физические выступы, ребра, выпуклости, выступающие над
 поверхностью основы или матрицы
 783 ..с основой или подложкой из органического материала (например, жирового)
 784 ..материалом подложки является электропроводный или полупроводниковый материал
 785 ..материалом подложки является электрический изолятор
 786 ..с подложкой или матрицей из текучего материала, содержащего наноконпоненты
 787 ...с подложкой или матрицей из вязкого текучего материала, содержащего
 наноконпоненты
 788 ..на органической или углеродсодержащей основе
 789 ..в формате решетки
 790 ...с гетерогенными наноструктурами
 791молекулярные решетки
 792решетки из нуклеиновых кислот (например, решетки генома человека и т. д.)
 793белковые матрицы
 794 ...матрицы химических библиотек
 795 ..из биологического материала
 796 ...для электрических аспектов или для применения в области электроники
 797 ..содержащей жировые частицы
 798 ...с интернализированным материалом
 799включающим биологический материал
 800 нуклеиновые кислоты (например, ДНК или РНК и т. д.)
 801лекарства
 802 ..содержащей частицы на основе вирусов
 803 ...с внутренней частью из биологического материала
 804 ...из нуклеиновых кислот
 805 ...содержащей лекарства
 806 ...с химическим наружным прикреплением
 807когда наружное прикрепление обеспечивает детектирование
 808когда наружное прикрепление используется для нанесения метки (например, метки
 лекарственного препарата и т. д.)
 809 ..органические пленки на силиконе
 810 ..особого состава из металлов или их сплавов
 811 ..особого состава из оксидов металлов (например, электропроводные составы или
 полупроводниковые составы, такие как ИТО, ZnO_x и т. д.)
 812 ..перовскиты и составы, обеспечивающие сверхпроводимость (например, $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ и
 т. д.)
 813 ..из особых неорганических полупроводниковых составов (например, из IV–VI групп
 Периодической системы химических элементов и т. д.)
 814 ..на основе элементов IV группы или соединений из элементов этой группы (например,
 $C_xSi_yGe_z$, пористый силикон
 и т. д.)
 815 ..на основе соединений из элементов III–V групп (например, $Al_xGa_bIn_cN_xP_yAs_z$ и т. д.)
 816 ...на основе соединений азота и элементов III группы (например, $Al_xGa_yIn_zN$ и т. д.)
 817группа соединений или кластеры с высоким содержанием индия типа InGaN
 818 ...на основе соединений фосфора и элементов III группы (например, $Al_xGa_yIn_zP$ и т. д.)
 819 ...на основе соединений мышьяка и элементов III группы (например, $Al_xGa_yIn_zAs$ и т. д.)
 820 ...на основе соединений сурьмы и элементов III группы (например, $Al_xGa_yIn_zSb$ и т. д.)
 821 ...на основе смешанных соединений элементов из групп III–V с элементами группы V
 (например, III– N_xP_y и т. д.)
 822 ...борсодержащие соединения
 823 ...таллийсодержащие или висмутсодержащие соединения
 824 ..неоксидные соединения элементов групп II–VI (например, Cd_xMn_yTe и т. д.)
 825 ..когда гетеропереход образуется между полупроводниковыми материалами, которые
 отличаются тем, что принадлежат различным группам Периодической системы

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

- химических элементов (например, Ge (группа IV) – GaAs (группы III, V) или InP (группы III, V) – CdTe (группы II, V) и т. д.)
- 826 ..нестехиометрические соединения с полупроводниковыми свойствами (например, соединения типа III_xV_y , где III и V – номера групп Периодической системы и где x не равен y, и т. д.)
- 827 ..образованные из полупроводниковых гибридных композиционных материалов, содержащих как органические, так и неорганические соединения
- 828 ..биологические композиции, взаимосвязанные с неорганическим материалом
- 829 ..когда сердцевина из органического или биологического материала покрыта неорганической оболочкой
- 830 ..когда сердцевина или кластер из неорганического материала покрыты оболочкой из органического или биологического материала
- 831 ..образованные из особого керамического материала или из электроизоляционного композиционного материала
- 832 ..обладающие особыми свойствами (например, периодом кристаллической решетки, коэффициентом теплового расширения и т. д.)
- 833 ..тепловыми свойствами наноматериала (например, теплопроводностью, теплоизоляцией или эффектом Пельтье, эффектом Сибека и т. д.)
- 834 ..оптическими свойствами наноматериала (например, особой прозрачностью, светонепроницаемостью или особым показателем преломления и т. д.)
- 835 ..особой химической или ядерной реакционной активностью или стабильностью композиционного наноматериала или соединений, из которых образован наноматериал
- 836 ...обладающие способностью вступать в биологическую реакцию
- 837 ...особыми пьезоэлектрическими свойствами наноматериала
- 838 ...особыми магнитными свойствами наноматериала
- 839 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ, НАПРИМЕР КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, СПЕЦИАЛЬНО ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНФИГУРАЦИИ ИЛИ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУР
- 840 ПРОИЗВОДСТВО, ОБРАБОТКА ИЛИ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУР
- 841 ..локализация распространения или удаление материала наноструктур из окружающей среды
- 842 ..углеродных нанотрубок или фуллеренов
- 843 ..методом каталитического выращивания в газовой фазе (т. е. химического осаждения из паровой фазы)
- 844 ..выращиванием путем испарения или разложения углеродсодержащего источника с использованием высокоэнергетического источника тепла (например, электрической дуги, лазера, плазмы, электронного пучка и т. д.)
- 845 ..очистка или разделение фуллеренов или нанотрубок
- 846 ..внутренние модификации (например, наполнение, образование внутренних граней и т. д.)
- 847 ..модификации поверхности (функционализация, покрытие и т. д.)
- 848 ..модификации концов трубок (кэппирование, соединение, сращивание и т. д.)
- 849 ..с помощью сканирующего зонда
- 850 ..способы управления сканирующим зондом
- 851 ...обеспечение необходимого перемещения или позиционирования сканирующего наконечника
- 852 ..для детектирования специфических образцов наноструктур или свойств, обусловленных наноструктурами
- 853 ...биологических образцов
- 854 ...образцов из полупроводникового материала
- 855 ..изготовление наноструктур
- 856 ..с применением травления или резания
- 857 ...с применением покрытия
- 858 ...позиционирование (размещение) или крепление наноструктур
- 859 ...обработка подложки
- 860 ..конструкция сканирующего зонда
- 861 ...для туннельного сканирования

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

- 862 ...зонд ближнего поля
 863 ...зонд атомно-силового микроскопа
 864 ...электростатический зонд
 865 ...зонд магнитно-силового микроскопа
 866 ...сканирующий емкостной зонд
 867 ...сканирующий тепловой зонд
 868 ...с оптическими устройствами
 869 ...оптический микроскоп
 870 ...оптический рычаг для отраженного света
 871 ...со средствами регулировки параметров окружающей среды
 872 ...приспособления для позиционирования
 873 ...держатели наконечника
 874 ...с несколькими наконечниками
 875 ...конструкция наконечника
 876 ...в виде нанотрубки
 877 ...с химической функционализацией
 878 ...формы наконечников, заостренные части
 879 ...материал
 880 .устройства, приспособления или способы тестирования
 881 .микроскопия или спектроскопия (например, SEM, TEM и т. д.)
 882 .сборка отдельных компонентов (например, путем прикрепления)
 883 ..самосборка в текучей среде (FSA)
 884 ..собираемых с помощью биораспознаваемого комплекса
 885 ...посредством гибридизации нуклеиновой кислоты
 886 ...посредством распознавания белка
 887 .литография с получением nanoоттиска

 888 .формообразование или удаление материала (например, травлением и т. д.)
 889 ..с помощью лазерной абляции (уноса массы)
 890 .нанесение материалов (например, покрытие CVD или ALD и т. д.)
 891 ..осаждением в паровой фазе
 892 ..осаждением в жидком растворе
 893 ..отливкой в поры с последующим удалением формы
 894 .способы изготовления со стадией или средствами биологического роста
 895 .способы изготовления или средства, использующие химические свойства
 896 ..использующие химический синтез (например, химическое связывание или разрыв связей и т. д.)
 897 ...полимеризацию
 898 ...ферментативный синтез
 899 ...электролитический синтез
 900 .способы изготовления со стадией или средствами, использующими механические или тепловые свойства (например, давление, тепло и т. д.)
 901 .способы изготовления со стадией или средствами, использующими электромагнитные свойства (например, оптические, рентгенолучевые, электроннолучевые и т. д.)
 902 **СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСТРУКТУР**
 903 ..для конверсии, локализации или разрушения вредоносного материала
 904 ..для медицинских, иммунологических или диагностических целей
 905 ..специально предназначенные для движения в системе циркуляции крови
 906 ..для доставки лекарства в нужную точку тела
 907 ...липосом
 908 ..при проведении хирургического вмешательства или механического воздействия
 909 ...для устранения препятствий, например для увеличения проходимости в трубчатых органах
 910 ...для усиления клеток или тканей
 911 ...для разрушения раковых клеток
 912 ...для лечения раковых клеток
 913 ...для имплантации стволовых клеток

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

- 914 ...белковая инженерия
 915 ...для создания терапевтических или фармацевтических композиций
 916 ...генная терапия
 917 ...вакцины
 918 ...для иммунологических целей
 919 ...для стоматологических целей
 920 ...обнаружение, выявление или детектирование биохимических соединений
 921 ...токсических химических соединений
 922 ...являющихся взрывчатым материалом
 923 ...использование клеточных культур
 924 ...использование наноструктуры в качестве опоры для проведения анализа ДНК
 925 ...для осуществления биоэлектрического воздействия
 926 ...для химических веществ местного действия (например, косметические или солнцезащитные средства и т. д.)
 927 ...в качестве контрастного вещества для диагностических целей
 928 ...в качестве рентгеноконтрастного вещества
 929 ...в качестве контрастного вещества для ультразвукового исследования
 930 ...в качестве контрастного вещества для магниторезонансной томографии
 931 ...в качестве материалов покрытия для медицинских устройств или приборов
 932 ...для применения в области электроники или оптоэлектроники
 933 ...спинтроника или квантовые вычисления
 934 ...гигантская магнеторезистентность (GMR)
 935 ...туннельный переход, зависящий от электронного спина (например, магнеторезистентный и т. д.)
 936 ...в транзисторах или трехполосных устройствах
 937 ...в одноэлектронных транзисторах
 938 ...в полевых транзисторах, использующих нанопроволоку или нанотрубку для создания канальной области
 939 ...электронный эмиттер (например, с наконечником эмиттера Шпиндта, покрытым наночастицами)
 940 ...в логических схемах
 941 ...с использованием логического элемента в виде молекулы или молекул ДНК
 942 ...содержащих логический элемент в виде белка
 943 ...использование наноструктур для хранения или нахождения информации
 944 ...с помощью биохимической памяти
 945 ...белковая память
 946 ...память нуклеиновых кислот
 947 ...с помощью сканирующего зонда
 948 ...получение или хранение энергии с помощью наноструктур (например, топливные элементы, батарейки и т. д.)
 949 ...радиационные эмиттеры, использующие наноструктуру
 950 ...излучающие электромагнитную энергию
 951 ...лазеры
 952 ...дисплеи
 953 ...детекторы, использующие наноструктуры
 954 ...детекторы лучистой энергии
 955 ...детекторы, использующие тепловые свойства
 956 ...детекторы, использующие механические свойства
 957 ...детекторы на химических веществах или использующие химические свойства
 958 ...детекторы, использующие биомолекулярные свойства
 959 ...детекторы, определяющие состояние болезни
 960 ...детекторы, использующие магнитные свойства
 961 ...для обработки текстильных или тканых материалов
 962 ...для перемещения или транспортировки
 963 РАЗНОЕ

Fig. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

**Ориентировочная таблица тематик,
относящихся к нанотехнологиям
(подготовлена ЕПВ)**

Название широкой тематической области	Названия узких тематических областей, связанных с данной широкой областью нанотехнологии
Нанобиотехнология	<p>Нанокапсулы в качестве систем транспортировки лекарств для терапевтического и фармацевтического лечения.</p> <p>Биомолекулярные моторы.</p> <p>Молекулярные образования для биокатализаторов.</p> <p>Предварительная обработка пептидами или антителами.</p> <p>Комплексы «Хозяин-гость» в лекарствах направленного действия.</p> <p>Ультразвуковое отображение или радиоактивные фармацевтические препараты</p>
Нанотехнология для обработки, хранения и передачи информации	<p>Вычислительные системы с использованием ДНК.</p> <p>Квантовая вычислительная техника.</p> <p>Логика с использованием одиночных электронов.</p> <p>Дисплеи с использованием нанотрубок.</p> <p>Биомолекулы, используемые в электронике и для хранения данных.</p> <p>Считывающие головки с точностью до нанометра</p>
Нанотехнология в материаловедении и обработке поверхностей	<p>Наночастицы, нанокompозиты, дендримеры, нанотрубки и фуллерены.</p> <p>Супрамолекулярные системы.</p> <p>Ультратонкие функциональные пленки.</p> <p>Самообразующиеся (создаваемые) монослои.</p> <p>Хранение водорода в наноструктурных материалах</p>
Нанотехнология для обеспечения взаимодействия, регистрации или активации частиц	<p>Измерение физических, химических, биологических свойств на поверхности с нанометровым разрешением.</p> <p>Измерение взаимодействий с поперечным разрешением в нанометровом диапазоне.</p> <p>Направления нормализации для наноаналитических структур.</p> <p>Измерения распределения размерности для наночастиц.</p> <p>Средства для ультраточного конструирования, например с помощью сканирующего зондового микроскопа.</p> <p>Использование меток из квантовых точек для анализа биологического материала</p>
Нанооптика	<p>Оптические структуры квантовых источников (колодцев).</p> <p>Фотонные кристаллы.</p> <p>Квантовая оптика.</p> <p>Оптические поверхности с точностью в нм-диапазоне</p>
Наномагнетизм	Магнетизм низких величин.

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Название широкой тематической области	Названия узких тематических областей, связанных с данной широкой областью нанотехнологии
	Технологии XMR, основанные, например, на магнитном импедансе, анизотропном магнитном сопротивлении, сверхмагнитном сопротивлении, туннельном магнитном сопротивлении

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Термины по нанотехнологиям

Адсорбция – процесс концентрирования вещества из объема фаз (например, твердой и газообразной) на границе их раздела. Поглощаемое вещество, еще находящееся в объеме фазы, называется *адсорбтив*, поглощенное – *адсорбат*. В более узком смысле под адсорбцией часто понимают поглощение примесей из газов или жидкостей твердым веществом – адсорбентом. Для определения толщины *адсорбционного слоя* применяются различные методы. Для поверхностно-активных веществ (ПАВ) толщина адсорбционного слоя составляет 10–20 нм и уменьшается в результате вытеснения воды по мере заполнения поверхности адсорбента молекулами ПАВ, достигая минимального значения (характерного для каждого конкретного ПАВ) при насыщении адсорбционного слоя.

Актюатор – исполнительное устройство, передающее воздействие на объект. В технике под актюатором обычно понимается преобразователь входного сигнала (электрического, оптического, механического или др.) в выходной сигнал (например, в движение), действующий на объект управления. Актюаторами являются: электродвигатели, электрические, пневматические или гидравлические приводы, релейные устройства и т. д.

Анизотропия – неодинаковость свойств среды (вещества, материи) по различным направлениям внутри этой среды.

Ассемблер – молекулярная машина, способная к саморепликации, которая может быть запрограммирована строить любую молекулярную структуру или устройство из более простых химических строительных блоков.

Атом – наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств. Атом состоит из ядра, содержащего положительно заряженные протоны и нейтральные нейтроны, и отрицательно заряженных электронов. Химические свойства атома как носителя свойств элемента таблицы Менделеева определяются конфигурацией электронной оболочки, описываемой квантовой теорией. Положение элемента в таблице Менделеева определяется количеством протонов в ядре, количество нейтронов в ядре не влияет на химические свойства, но оказывает влияние на массу атома. Массу атома принято измерять в атомных единицах массы (а. е. м.), равных 1/12 массы изотопа углерода с массовым числом 12. 1 а. е. м. $\sim 1,66 \cdot 10^{-27}$ кг.

Атомно-силовой микроскоп – сканирующий зондовый микроскоп высокого разрешения, основанный на взаимодействии иглы кантилевера (зонда) с поверхностью исследуемого образца. Таким взаимодействием может быть притяжение или отталкивание кантилевера от поверхности из-за сил Ван-дер-Ваальса. При использовании специальных кантилеверов можно также изучать электрические и магнитные свойства исследуемой поверхности. Атомно-силовой микроскоп был изобретен в 1986 г. Гердом Биннигом и Кристофом Гербером в США. Атомно-силовой микроскоп применяется для снятия профиля поверхности и для изменения ее рельефа, а также для манипулирования объектами, вплоть до отдельных атомов, на поверхности.

Атомно-силовая микроскопия – одна из разновидностей сканирующей зондовой микроскопии. Метод основан на неразрушающем контакте зонда (атомно-острой иглы) с поверхностью образца в высоком вакууме. Зонд закрепляют на гибкой балке, называемой кантилевером, отклонения кантилевера под воздействием поверхности образца регистрируются при использовании емкостных датчиков, интерферометров, систем отклонения светового луча или пьезоэлектрических датчиков. Атомно-силовая микроскопия регистрирует не только топографию поверхности, но и электростатическое или магнитное взаимодействие зонда с образцом, позволяет модифицировать поверхность, проводить наночеканку, выдавливать на поверхности крошечные орнаменты, исследовать биологические объекты.

Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Аэрогель (от лат. *aer* – воздух и *gelatus* – замороженный) – класс материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной. Благодаря этому, такие материалы обладают рекордно низкой плотностью и демонстрируют уникальные свойства: прозрачность, твердость, низкую теплопроводность, жаропрочность. Распространены аэрогели на основе аморфного диоксида кремния, глиноземов, а также оксидов хрома и олова.

Бактериофаг – вирус, избирательно поражающий бактериальные клетки. Бактериофаги широко используются в биотехнологии для переноса генетического материала и внедрения его в геном бактерий.

Биомиметика (от лат. *bios* – жизнь и *mimesis* – подражание) – подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. Одним из удачных примеров биомиметики является широко распространенная «липучка», прототипом которой стали плоды репейника, цеплявшиеся за одежду.

Блок-сополимер – особый вид полимеров, содержащий два и более участка полимерных цепей из разных мономеров, объединенные друг с другом ковалентной связью.

Вирус (от лат. *virus* – яд) – микроскопическая частица, способная инфицировать клетки живых организмов. Вирусы представляют собой молекулы нуклеиновых кислот (РНК или ДНК), заключенные в защитную белковую оболочку. Они неспособны размножаться вне клетки.

Гетероструктура – структура, состоящая из двух и более слоев полупроводника с различными параметрами кристаллической решетки и разной зонной структурой.

Графен – монослой атомов углерода, собранных в гексагональную решетку.

Дендример – полимерные молекулы, имеющие большое количество повторяющихся разветвлений.

Дизассемблер – наномашина, способная разбирать объект на атомы с записью его структуры на молекулярном уровне.

Единицы измерения в нанотехнологии – величины, в которых выражаются характеристики наноструктурных элементов, в частности наночастиц, стандартизируются на базе принципов нанометрологии. Исходя из того факта, что атомная единица массы (а. е. м.) равна $1,66 \cdot 10^{-24}$ г, зная линейные размеры объекта и число атомов, можно оценить массу и объем различных наноструктур. Так, кластеры из 30–500 атомов имеют массу примерно от 1 до $100 \cdot 10^{-21}$ г и объем 10^{-24} л.

Жидкие кристаллы (ЖК) – вещества, проявляющие свойства как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия). ЖК содержат молекулы, определенным образом упорядоченные в объеме. Наиболее характерным свойством ЖК является их способность изменять пространственную ориентацию молекул под воздействием электрических полей. Также ЖК используются в качестве датчиков температуры, детекторов излучения и вредных химических веществ.

Закон Холла-Петча в наномеханике – при переходе материала от объемного состояния к наноструктурному была обнаружена неочевидная закономерность: при уменьшении диаметра стержня его механическая прочность возрастает, причем значительно. Дефекты структуры при таком переходе все легче и легче выходят на поверхность, приводя к образованию практически идеальной решетки. Согласно закону Холла-Петча твердость материала возрастает при уменьшении размера частиц обратно пропорционально корню уменьшения размера зерна. Чем меньше размер зерна, тем меньше сила трения между ними, при размерах зерен менее 50 нм керамика, например, может переходить в сверхпластичное состояние, деформируемое без разрушения.

Золь-гель технология – технология получения микро- и наноструктурированных материалов из коллоидного раствора в процессе конденсации и образования полимерной пространственной сети с жидкой фазой (геля). Дальнейшее применение этой технологии позволяет, в частности, получать аэрогели.

Инструментарий нанотехнологий – набор технологических приемов и устройств для изучения наносистем (электронный микроскоп, сканирующий зондовый микроскоп и др.) с системами нанопозиционирования, создания наноструктур, например методами нанолитографии. В 2007 г. был создан первый наносприц на базе углеродной нанотрубки, используются и другие инструменты (нановесы, нанопинцеты и пр.).

Кантилевер (от англ. *cantilever*, буквально – консоль) – устоявшееся название распространенной конструкции микроэлектромеханического зонда атомно-силового микроскопа.

Катализ – изменение скорости химической или биохимической реакции в присутствии веществ, количество и состояние которых в ходе реакции не изменяются (катализаторов). Термин

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

«катализ» был введен в 1835 г. шведским ученым Йёнсом Якобом Берцелиусом. Явление катализа распространено в природе (большинство процессов, происходящих в живых организмах, являются каталитическими) и широко используется в технике (в нефтепереработке и нефтехимии, в производстве серной кислоты, аммиака, азотной кислоты и др.). Большая часть всех промышленных реакций – каталитические.

Квант (от лат. *quantus* – сколько) – в физике минимальное дискретное (скачкообразное) изменение какой-либо величины. В основе понятия лежит представление квантовой механики о том, что некоторые физические величины могут принимать только определенные стабильные значения – в этом случае говорят, что данная величина квантуется. В некоторых важных частных случаях она может быть только целым кратным некоторого фундаментального значения, которое и называют квантом.

Квантовая механика – раздел физики, изучающий способы описания и движения элементарных частиц, атомов, молекул, атомных ядер, а также микроявлений.

Квантовая точка – частица материала с размером, близким к длине волны электрона в этом материале (обычно размером 1–10 нм), внутри которой потенциальная энергия электрона ниже, чем за его пределами.

Квантово-размерные эффекты – проявляются в том, что в частицах, имеющих характерные размеры менее 10 нм, электроны ведут себя подобно электронам в изолированном атоме, т. е. как квантовые объекты. Кроме того, уменьшение размера наночастиц сопровождается уменьшением ширины энергетических зон, что приводит к росту энергии оптических переходов.

Квантовые нити – одномерные структуры, в которых в силу ограничений возможностей движения носителей заряда (например, электронов) в определенном направлении проявляются квантово-размерные эффекты. Анизотропия электронных свойств, т. е. сужение нити до размеров в несколько десятков атомов, приводит к квантованию энергетического спектра: электрон может перемещаться вдоль оси нанонити, если он находится на полузаполненном электронном уровне (уже сейчас углеродные нанотрубки используются для создания дисплеев и лазеров с высокой плотностью фотонов).

Квантовые точки – изолированные нанообъекты, свойства которых существенно отличаются от свойств объемного материала того же состава. Пару «электрон–дырка», т. е. место покидания электрона, заряженное положительно, называют экситоном (от англ. *excited* – возбужденный). Поведение электрона в квантовой точке отвечает не характерному для макроскопических объектов дискретному энергетическому спектру, что может быть использовано для создания лазеров и дисплеев нового поколения.

Коллоидные частицы – частицы, которые настолько малы (от 1 нм до нескольких микрометров), что вклад силы тяжести сопоставим с энергией «броуновского движения». В случае диспергирования этих частиц в среде (жидкости, газе) происходит их длительное неоседание, т. е. создание неклассических «растворов» (для жидкостей) или «аэрогелей» (для газовых сред).

Коллоидный раствор – раствор, размер частиц которого составляет от 10^{-9} до $5 \cdot 10^{-7}$ м (1–500 нм). В частности, отличается от истинного раствора (размер частиц менее 10^{-9} м) большей оптической активностью (как правило, непрозрачен). Выделяют коллоидные растворы газа в жидкости (пена), жидкости в жидкости (эмульсия), твердого тела в жидкости (суспензия) и др.

Лазерная абляция – термин «абляция» появился задолго до создания лазеров для обозначения удаления вещества в электрическом разряде, потоке горячего газа, плазмы. Испарение лазером позволяет получить тонкие пленки наноразмеров, которые другими методами создать не удается. Этот метод также называют импульсным лазерным напылением.

Метаматериал – материал, обладающий свойствами, обычно не встречающимися в природе. Метаматериалы выделены в отдельный класс материалов, т. к. их свойства зависят не от их химического состава, а от микроструктуры, упорядоченной особым образом. В частности, такими свойствами могут быть отрицательная диэлектрическая и магнитная проницаемость и, как следствие, отрицательный (или левосторонний) коэффициент преломления. Одним из практических применений метаматериалов является создание средств маскировки, делающих почти невозможным их обнаружение в определенном диапазоне частот электромагнитного излучения.

Микроэлектромеханическая система (МЭМС) – миниатюрная система, содержащая электронные и механические компоненты с характерным размером от 1 до 100 мкм. Обычно состоит из электронного модуля – микропроцессора и/или микроконтроллера и набора микроскопических механоэлектрических датчиков и/или электромеханических преобразователей

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

(актюаторов). МЭМС нередко является составной частью интегральных схем (ИС). Благодаря малым размерам, МЭМС демонстрирует уникальные свойства, не выраженные для макроскопических (или классических) тел в силу более высокого отношения площади поверхности к объему: повышенную чувствительность к статическому (поверхностному) электричеству и смачиваемость (действие сил поверхностного натяжения).

Мицелла – частица в коллоидной системе, состоящая из нерастворимого ядра, окруженного стабилизирующей оболочкой адсорбированных ионов и молекул растворителя. К мицеллам также относятся частицы поверхностно-активных веществ в растворах.

Молекула – стабильная группа из двух и более атомов, удерживаемых вместе химическими связями. Молекула – наименьшая частица вещества, полностью сохраняющая его свойства.

Молекулярно-лучевая эпитаксия (МЛЭ) – технология осаждения эпитаксиальных пленок полупроводников посредством испарения материалов при низком давлении. Основным элементом молекулярно-лучевой эпитаксии является ростовая камера, в которой испарение материалов осуществляется из нагреваемых до высокой температуры полых цилиндров с крошечным отверстием в крышке – эффузионных ячеек (эффузия – медленное истечение газов через малые отверстия). Испаряемый материал осаждается на подложку, формируя наноструктурную пленку, анализируемая структура которой контролируется дифрактометром отраженных электронов. Входящие в состав комплекса МЛЭ модули соединяются шлюзовыми устройствами и системами перемещения подложек в вакууме.

Наноактюатор – миниатюрный актюатор, имеющий характерный размер от нескольких нанометров до нескольких микрон.

Нанобатарейки – батарейки, созданные с применением нанотехнологий. При создании микро- и нанобатареек необязательно используются наночастицы (наноионика), а может формироваться «пачка» двумерных планарных гетероструктур. Чередующиеся слои состоят из катода (манганата лития), электролита – пленки в виде оксинитрида – фосфида лития и анода – оксинитрида олова – кремния. Геометрическая плотность энергии в таких нанобатарейках достигает $0,3 \text{ мА} \cdot \text{ч}/\text{см}^2$, что в 10–100 раз эффективнее обычных батареек.

Нановолокно – волокно, имеющее диаметр менее 100 нм. Обычно такие волокна получают методом интерфейсной полимеризации.

Наножидкости – суспензии нанометровых частиц. Наноэмульсии (равномерно распределенные нанокпельки одной несмешивающейся жидкости в другой) представляют собой наиболее известные примеры наножидкостей. Равномерно распределенные твердые наночастицы в жидкости называют нанозолем или коллоидным раствором. Дисперсная фаза магнитных наножидкостей представляет собой однодоменные магниты, равномерно распределенные в объеме дисперсной фазы. Подобные системы могут управляться магнитным полем для обеспечения герметизации механических вводов вакуумных систем при производстве полупроводников, в вакуумных печах, электронных микроскопах и других вакуумных установках.

Наноиндентор (от англ. *to indent* – выдалбливать) – анализатор поверхности, позволяющий измерять твердость и другие характеристики на микроуровне. Трехгранные (индентор Берковича) и четырехгранные (индентор Виккерса) алмазные пирамидки, прилагаемое усилие к которым постоянно регистрируется, позволяют получать информацию о твердости поверхностных слоев материала вплоть до нескольких нанометров в широком диапазоне нагрузок.

Нанокерамика – керамический материал, получаемый спеканием глин или порошков неорганических веществ, размеры кристаллитов которых составляют менее 100 нм. Отдельные образцы нанокерамики – прочной, хорошо проводящей тепло и стойкой к резкому перепаду температур – можно уже сейчас увидеть на нагреваемой поверхности домашней электроплиты. В дальнейшем можно ожидать широкого применения подобных систем в различных технических системах.

Нанокластер – разновидность наночастиц, представляющая собой аморфную или поликристаллическую наноструктуру, хотя бы один характерный размер которой находится в пределах 1–10 нм.

Нанокольца – микроскопические (диаметром значительно менее 100 нм) кольца, разновидность наноструктур. Существует два способа получения нанокольцев: самосборка и свертка из наностержней или нанотрубок. В США получены первые образцы нанокольцев из кобальта, обладающих магнитными свойствами, позволяющими на их основе создавать системы магнитной записи информации, устойчивой к помехам и наводкам извне.

Наноккомпозиты – композитами в материаловедении именуют материалы, состоящие из смеси или комбинации двух или более составляющих, различных по форме, химическому составу и

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

свойствам. Наноструктурные композиты имеют повышенные механические и иные свойства из-за уменьшения среднего размера кристаллитов и уплотнения материалов. Широким классом композитных материалов являются армированные или упрочненные нановолокнами пластики, керамика и другие материалы.

Нанокристаллы – наночастицы, характеризующиеся упорядоченным строением и четко выраженной, как и у обычных кристаллов, огранкой. Для примера можно указать, что нанокристаллы селенида кадмия перспективны как активные элементы электролюминесцентных панелей, флюоресцентные маркеры различных биологических объектов.

Нанолитография – в полупроводниковой технике процесс производства интегральных микросхем, размер отдельных элементов которых составляет менее 100 нм.

Наноматериалы – разновидность продукции наноиндустрии в виде материалов, содержащих структурные элементы с нанометровыми размерами, наличие которых обеспечивает существенное улучшение или появление качественно новых механических, химических, физических, биологических и других свойств, определяемых проявлением наномасштабных факторов.

Наномембраны – мембраны, имеющие диаметр пор доли микрометра и менее. В частности, материалы, в которых размеры пор строго контролируются и составляют от 1 до 50 нм, называют мезопористыми ситами, они способны задерживать микробы, вирусы и отдельные клетки. В настоящее время наномембраны эффективно используются для очистки газовых и жидких сред от твердых частиц и микроорганизмов.

Нанометрология (как и метрология) – наука о том, с помощью каких способов и какими средствами нужно проводить различные измерения, чтобы обеспечить их единство и добиться требуемой точности. Метрологические инструменты для работы в нанодиапазоне (например, нанолинейки) создают с помощью интерферометров и детектирования изменения картин интерференции трех световых потоков от одного лазерного источника; погрешность таких систем от 0,5 до 3 нм.

Нанонити, или вискеры (от англ. *whisker* – ус, волос), – нитевидные кристаллы диаметром от нескольких нанометров до долей микрометра, с отношением длины к диаметру более 1000. Такие системы обладают малым содержанием микроструктурных дефектов, рекордно высокой плотностью и часто используются в качестве упрочняющих волокон, например, в композитах.

Нанообъект – объект, линейный размер которого хотя бы в одном направлении составляет от 1 до 100 нм.

Нанополирование – полирование механическим (абразивом с высокой твердостью наночастиц, например частицами наноалмаза крупностью 2–50 нм), химическим или комбинированным способом. В большинстве нанотехнологических систем нужна атомная гладкость поверхности изделий или шероховатость, не превышающая нескольких атомных слоев.

Нанопорошок – агломерат некристаллических наноструктурных единиц, хотя бы один характерный размер которых менее 100 нм.

Нанопроволока – наноструктура, в которой два характерных размера находятся в диапазоне 1–100 нм, в то время как один (линейный) размер может быть неограничен.

Наносенсор – физический, химический или биологический сенсор, транслирующий информацию о наночастицах в виде, доступном для восприятия макроскопическими объектами, в частности органами чувств человека.

Наносистема – система, содержащая структурные элементы размером от 1 до 100 нм, определяющие ее основные свойства и характеристики в целом. К разряду наносистем относятся, в том числе, наноустройства и наноматериалы.

Наностекло – группа разнообразных материалов, состоящих из стеклянной матрицы, в которой распределены наночастицы. Свойства (чаще всего оптические) характеризуются свойствами как матрицы, так и наночастиц. Известный пример – рубиновые звезды на Кремлевских башнях, матрица которых состоит из бесцветного силикатного стекла, а рубиновый цвет им придают распределенные наночастицы золота вследствие проявления плазмонного резонанса.

Наностержень – наночастица, все характерные размеры которой составляют от 1 до 100 нм, при этом отношение наибольшего (длины) к наименьшему (ширины) составляет от 3 до 5.

Наноструктуры – термин для обозначения наноразмерных объектов, которые получены впервые и не имеют известных в литературе аналогов. В классификации наноструктур используют несколько подходов, наиболее часто используемые – по составу, по размерности или протяженности и по способу получения.

Filep. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Наноструктурные проводники – сверхпроводники (материалы с нулевым электрическим сопротивлением при определенной температуре), основная особенность которых заключается в том, что в них возникает взаимное притяжение электронов с образованием электронных пар (так называемые куперовские пары). Причиной этого притяжения является дополнительное к кулоновскому отталкиванию взаимодействие между электронами, осуществляемое под воздействием кристаллической решетки и проводящее к притяжению электронов. Эти эффекты проявляются на наноразмерном уровне, и в наноструктурных сверхпроводниках формируются подобные структуры.

Нанотехнологии – технологии, направленные на создание и эффективное практическое использование нанообъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками.

Нанотоксичность – характерная особенность веществ в наносостоянии – способность проникать через защитные системы организма. Например, частицы порядка сотен нанометров свободно проникают во внутрилегочное пространство, а нанометровые частицы – в кровоток из легких. Примерно таким образом в организм попадет вирус гриппа, являющийся сложной природной наноразмерной системой.

Нанотрубка – протяженная цилиндрическая структура диаметром от одного до нескольких десятков нанометров. Известны различные типы нанотрубок, из которых наиболее распространенными являются углеродные нанотрубки: одно- и многостенные, состоящие из одной или нескольких гексагональных графитовых (графеновых) плоскостей, свернутых в кольцо. Углеродные нанотрубки были открыты в 1991 г. Современные технологии позволяют получать нанотрубки длиной до нескольких сантиметров.

Наночастица – аморфная или полукристаллическая структура, имеющая хотя бы один характерный размер в диапазоне 1–100 нм.

Наноэлектромеханическая система (НЭМС) – микроэлектромеханическая система, имеющая размер менее 100 нм. Например, с использованием НЭМС созданы нанорезонаторы с собственной частотой колебаний 10 ГГц, что нашло применение в сканирующей зондовой микроскопии, при создании нановесов (систем определения массы нанообъектов) и наносенсоров для биологически активных молекул и ДНК.

Наноэлектроника – формирующаяся область техники, обеспечивающая физические и технологические основы создания интегральных электронных схем с характеристическими размерами менее 100 нм. Использование квантово-размерных эффектов позволит в будущем перейти в сферу квантовых чипов и квантовых компьютеров в наноэлектронике.

Плазмон – квазичастица, отвечающая квантованию плазменных колебаний, которые представляют собой коллективные колебания плотности заряда свободного электронного газа.

Плазмонный резонанс – возбуждение поверхностного плазмона на его резонансной частоте внешней электромагнитной волной (в случае наноразмерных металлических структур называется локализованным плазмонным резонансом). Интенсивность эффекта, связанная с плазмонным резонансом, достигает существенных величин только в случае попадания света на наночастицы и не играет заметной роли для объемных тел. Рубиновые звезды на башнях Кремля имеют свой цвет за счет селективного поглощения в коллоидных наночастицах золота, распределенных в бесцветной стеклянной матрице, зеленой части спектра (максимум поглощения плазмонного резонанса для наночастиц золота – 520 нм).

Пленки Ленгмюра–Блоджетт – монослой или последовательность монослоев вещества, нанесенных на подложку. В 1930-х гг. физик Ирвинг Ленгмюр и его ученица Катарина Блоджетт впервые использовали ванну с водой и поверхностно-активные вещества для нанесения тонких пленок на различные подложки. Ленгмюровские пленки не только на основе поверхностно-активных веществ, но и на базе других молекулярных систем, а также нанокompозиты на их основе нашли применение в настоящее время в качестве дифракционных рентгеновских решеток, резисторов, газовых сенсоров и других наноструктурных компонентов формирующейся наноиндустрии.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения. Как правило, ПАВ – органические вещества, содержащие как гидрофильный, так и гидрофобный компонент. Физико-химические свойства ПАВ используются для изготовления мыла, эмульгации, в полиграфии.

Препреги – композиционные материалы-полуфабрикаты. Их получают путем пропитки армирующей волокнистой основы равномерно распределенными полимерными связующими.

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Пропитка осуществляется таким образом, чтобы максимально реализовать физико-химические свойства армирующего материала. Препреговая технология позволяет получить монолитные изделия сложной формы при минимальной инструментальной обработке. Нанометоды пропитки и производства волокна позволяют на 30 % улучшить свойства материала. Также это слоистый наполнитель, в котором стеклоткань пропитана термореактивным связующим веществом, частично отвержденным. Препреги производят в форме полотна, покрытого с обеих сторон полиэтиленовой пленкой и свернутого в рулон.

Пьезодвигатели – системы, в которых механическое перемещение осуществляется за счет пьезоэлектрического (изменение линейных размеров материалов в электрическом поле) или пьезомагнитного (такое же изменение под влиянием магнитного поля) эффектов. В настоящее время разработано более 50 различных конструкций подобных двигателей, которые применяются в системах нанопозиционирования (погрешность до нескольких долей нанометра) различных устройств для осуществления нанотехнологий.

Размерные эффекты – эффекты, проявляющиеся в изменении свойств материалов при переходе от макроразмерных объектов к наноразмерным. Наиболее ярко проявляются физические размерные эффекты: уменьшение температуры плавления наноматериалов по сравнению с объемным состоянием за счет увеличения поверхностной энергии, резкое изменение электрических и магнитных свойств, возрастание твердости и пределов упругости при уменьшении среднего размера кристаллитов в поликристаллических материалах.

Самоорганизация – самопроизвольное образование упорядоченных пространственных или временных структур в условиях непрерывных потоков энергии и вещества. Анализ самопроизвольных процессов упорядочения систем позволяет разделить самоорганизованные системы на консервативные и диссипативные. Консервативная самоорганизация является результатом эволюции закрытых (обменивающихся со средой энергией, но не веществом) систем в направлении уменьшения термодинамической энергии Гиббса с диссипацией избыточной энергии (уменьшением температуры) и приближением системы к состоянию равновесия. В случае интенсивного притока энергии извне оказывается возможным образование диссипативных структур, движущей силой самоорганизации которых является стремление к увеличению в системе беспорядка, или энтропии.

Серая слизь – термин, введенный Эриком Дрекслером в книге «Машины созидания» (1986). Обозначает гипотетический сценарий конца света в результате поглощения биомассы планеты неуправляемыми самовоспроизводящимися нанороботами.

Синхротронное излучение – электромагнитное излучение, испускаемое заряженными частицами, движущимися по искривленным магнитным полем траекториям с релятивистскими скоростями. Для релятивистских частиц с $E \gg mc^2$, где m – масса покоя частицы, синхротронное излучение в области высоких гармоник обладает практически непрерывным спектром и сосредоточено в направлении мгновенной скорости в узком конусе (с малым углом расхождения), что позволяет использовать синхротронное излучение для получения структурной информации о наночастицах методами упругого и неупругого рассеяния.

Синхротрон – один из видов ускорителей элементарных частиц с орбитой постоянного радиуса, растущим во времени магнитным полем, определяющим этот радиус, и постоянной частотой ускоряющего электрического поля. Синхротрон позволяет достичь кинетической энергии элементарных частиц до 20 ГэВ, а также используется в качестве специального синхротронного излучения.

Системы нанопозиционирования – перемещение объектов с нанометровой погрешностью. Применяется в сканирующих зондовых микроскопах для исследования поверхности наносистем и в других устройствах формирующейся nanoиндустрии. Одной из наиболее распространенных систем нанопозиционирования является пьезосканер – устройство, в котором каждый из отдельных пьезодвигателей перемещает платформу в своем направлении.

Сканирующая зондовая микроскопия – процесс, осуществляемый с использованием зонда, представляющего собой микроскопический, чрезвычайно чувствительный щуп на базе использования кантилевера, который сканирует шероховатости поверхности атомного размера. Возникающие силы межатомного взаимодействия между щупом и поверхностью изменяют положение щупа, что определяется чувствительными детекторами. Процесс сканирования осуществляется путем линейной (прострочной) развертки прямоугольного участка поверхности; измеряемый сигнал и получаемый массив данных отображают реальную картину топографии поверхности на наноструктурном уровне.

Fips. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ) – сканирующий зондовый микроскоп, использующий туннельный эффект в системе «образец + игла» для определения пространственной структуры поверхности образца с точностью до атома. СТМ обладает рядом ограничений, накладываемых на образец (должен быть проводящим), на методику изготовления иглы (на кончике иглы должен быть только один атом), и не всегда способен различать близлежащие атомы друг от друга.

Супрамолекулярная химия – область химии, исследующая супрамолекулярные структуры (ансамбли, состоящие из двух и более молекул, удерживаемых вместе посредством межмолекулярных воздействий). Супрамолекулы представляют собой отдельные крупные образования, состоящие из большого, но обязательно конечного числа молекулярных олигомеров. Супрамолекулярные ансамбли, к которым относятся мицеллы, блоксополимеры, дендримеры и другие системы, обладают пространственной организацией, с которой часто связаны уникальные физико-химические свойства.

Тонкие пленки – тонкие слои материала, толщина которых находится в диапазоне от долей нанометра (моноатомного слоя) до нескольких микрон. Нанесение тонкой пленки кристаллического вещества на монокристаллическую подложку позволяет осуществить явление эпитаксии – ориентирование кристаллитов наносимой пленки в соответствии с ориентацией монокристалла подложки. Так, взаимодействие протекающего через сверхпроводящую нанопленку тока с поверхностью раздела «пленка–подложка», что называется пиннингом магнитных вихрей, позволяет получить на тонких пленках критические токи, не достижимые ни на нанокристаллах, ни на керамических образцах.

Трибология – наука и раздел техники, изучающие трение, износ и смазку твердых тел.

Туннельный эффект – эффект преодоления микрочастицей потенциального барьера в случае, когда полная энергия (после преодоления барьера) меньше высоты потенциального барьера. Туннельный эффект не может быть объяснен в рамках классической теории и требует привлечения рассуждений квантовой теории. Туннельный эффект нашел применение во многих областях техники, в частности на основе этого эффекта построена широко распространенная флэш-память.

Углеродная нанотрубка – полая цилиндрическая структура диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров и длиной от одного до нескольких микрометров и более, образованная атомами углерода и представляющая собой свернутую в цилиндр графеновую плоскость. Бывают одно- и многостенные (несколько плоскостей) нанотрубки. Разнообразие применения таких нанообъектов уникально: используются механические, электрические и иные свойства подобных систем для проектирования различных устройств на их основе.

Фотоника – наука и раздел техники, изучающие генерацию, управление и детектирование фотонов. Исторически фотоника зародилась в видимом (длина волны света от 400 до 800 нм) и ближнем инфракрасном (длина волны 800 нм – 10 мкм) диапазонах. С развитием методик генерации света, появлением новых типов модуляторов света (электрооптических, акустооптических и др.), а также с развитием полупроводниковой техники фотоника использует свет с длиной волны от ближнего ультрафиолетового (200 нм) до терагерцового диапазонов (75–150 мкм или 2–4 ТГц).

Фотонный кристалл – структуры с периодическим изменением коэффициента преломления, влияющие на движение фотонов по аналогии с периодичностью кристаллической решетки обычных кристаллов. Обычно период фотонных кристаллов составляет порядка половины длины волны света, от нескольких десятков до сотен нанометров.

Фрактал – бесконечная самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба. Фракталами также называют самоподобные множества нецелой размерности. Самоподобное множество – множество, представимое в виде объединения одинаковых непересекающихся подмножеств, подобных исходному множеству.

Фуллерен – аллотропная форма углерода (наряду с другими: алмазом, графитом). Фуллерены представляют собой выпуклые, замкнутые многогранники, составленные из четного числа трехкоординированных атомов углерода. Классический фуллерен C_{60} , открытый в 1985 г. вместе с фуллереном C_{70} , своим названием обязан инженеру и дизайнеру Р. Бакминстеру Фуллеру, чьи геодезические конструкции построены по этому принципу и содержат 12 пятиугольных граней и 20 шестиугольных граней, напоминая футбольный мяч. Позднее были открыты фуллерены, состоящие из большего количества атомов углерода.

Фуллерит – молекулярный кристалл, в узлах решетки которого находятся молекулы фуллерена.

Filep. Внимание: Работа выполнена по государственному контракту «Координация работ по методическому, технологическому и организационному обеспечению патентно-лицензионных работ в регионах России» по государственному контракту от 19 ноября 2008 года № 01.647.12.3001.Шифр «2008-03-3.2-001»

Хиральность – отсутствие симметрии относительно правой и левой сторон. Хиральность определяет ключевые физико-химические свойства нанотрубок: углеродные нанотрубки разной хиральности могут быть проводниками или полупроводниками.

Цеолит – кристаллический алюмосиликат, обладающий упорядоченной системой пор; минерал с очень тонкими порами, способными поглощать и удерживать молекулы различных веществ. Свойства и структуры цеолитов (природных и синтетических) весьма разнообразны, их применение в катализе общеизвестно. В общем перечне нанопористых материалов цеолиты имеют свое наименование – мезопористые молекулярные сита.

Экситон (от лат. *excito* – возбуждаю) – связанное состояние возбужденной системы «электрон–дырка» (место, откуда электрон вылетел) в твердом теле. Энергия связи дырки и электрона определяет радиус экситона, который является характеристической величиной для каждого вещества. Например, для сульфида и селенида свинца эта величина составляет 2,0 и 4,6 нм, а для сульфида кадмия не превышает 0,6 нм.

Электронная микроскопия – совокупность методов исследования микроструктуры проб (вплоть до атомно-молекулярного уровня), их локального состава и локализованных на поверхностях или в микрообъемах электрических и магнитных полей с помощью электронных микроскопов. В устройстве оптического и электронного микроскопов много общего, но в последнем длина волны ускоренных электронов может быть порядка 10^{12} м, что резко превышает разрешающую способность микроскопа. Различают просвечивающие и растровые электронные микроскопы. В первом случае ускоренные электроны проходят образец насквозь, а потом детектируются на флуоресцентном экране. Во втором случае ускоренные электроны отражаются от поверхности образца под разными углами и позволяют визуализировать картину распределения электронной плотности в образце, т. е. практически «увидеть» отдельные атомы.

Электронный микроскоп – микроскоп, позволяющий получать сильно увеличенное изображение объектов, используя рассеяние электронов. В отличие от оптических микроскопов электронные микроскопы используют потоки электронов, ускоренные с помощью электрического поля и фокусируемые с помощью магнитных линз.

«Электронный нос» – одна из аналитических систем, состоящая из наносенсоров, которые изменяют свои свойства (например, электропроводность) в зависимости от молекул окружающей среды. Подобные системы при большом числе разнородных сенсоров и соответствующей технологии обработки откликов позволяют заменить обонятельную систему, ориентируя подобные аналитические возможности на поиски конкретных веществ в ультрамалых количествах (например, наркотиков, взрывчатых веществ и пр.).

Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) – резонансное поглощение электромагнитного излучения в радиочастотной области веществом с нулевым спином ядра атома, находящимся во внешнем поле. Основывается на квантово-механических свойствах ядра атомов. С помощью анализа спектров ядер в сильных магнитных полях (ЯМР-спектроскопия) можно изучать структуру наноразмерных объектов.