

УДК 001.891.32:620.3:061.12(571.1/.5)
ББК 78.602+30.6+32.973

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ НАНОТЕМАТИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТОПОТОКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН (НА ОСНОВЕ ДАННЫХ БД INSPEC)¹

© Н. Н. Шабурова, С. В. Голод, С. Н. Гаврилова, 2012

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова Сибирского отделения РАН
630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 13*

Изучена динамика использования терминов в области нанонауки в изданиях за 2000–2010 гг и на их основе в БД Inspec проведены поиски документов для анализа публикационного взаимодействия научных центров СО РАН.

Ключевые слова: БД Inspec, публикации, ученые СО РАН, наноисследования и нанотехнологии (ННТ), термины.

The dynamics of the use of terms in the field of nanoscience in publications during 2000–2010 is investigated and based on them information retrievals in the database Inspec to analyze the publicational interaction of scientific centers in SB RAS were carried out.

Key words: DB Inspec, publications of SB RAS scientists, nanoscience and nanotechnology, nanothematic terms.

Оценка российского вклада в развитие ННТ вызывает профессиональный интерес у различных специалистов [13, 14]. Наша статья сосредоточена на заслугах сибирских исследователей. Одна из задач интеграционного проекта СО РАН № 37 – объективная характеристика вклада СО РАН в создание НТ в национальном и мировом масштабах в период 2000–2013 гг. Настоящая работа изучает наукометрические показатели, полученные обработкой информации, содержащейся в БД Inspec, и сосредоточена на решении 4 проблем:

1. Выявлении количества публикаций СО РАН с помощью поисков по городам-столицам научных центров (НЦ): Бурятского, Иркутского, Кемеровского, Красноярского, Новосибирского, Омского, Томского, Тюменского, Читинского и Якутского.
2. Изучении динамики использования специализированных терминов для определения приоритетов проведения поисков.
3. Поисках нанотематических изданий региона с помощью специализированных терминов.
4. Изучении публикационного взаимодействия между НЦ СО РАН.

Американскими учеными сформулированы определения триады понятий в связке с ННТ: «нанонаука занимается фундаментальными исследованиями свойств наноматериалов и явлений в нанометровом масштабе, нанотехнология – созданием наноструктур, наноинженерия – поиском эффективных методов их использования» [9]. Мы рассматриваем нанотематику в целом, с применением системного подхода.

База данных Inspec генерируется Институтом инженеров-электриков Великобритании и является ведущей реферативной БД, отражающей научные и технические публикации в области физики, электротехники, электроники, связи, автоматического контроля, вычислительной техники, информационных технологий, механики. Inspec содержит более 11 млн документов. Поиски по ней были проведены в апреле – мае 2012 г., записи выявленных публикаций за период с января 2000 г. по декабрь 2010 г. экспортированы из БД в формате html и сохранены на сервере библиотеки Института физики полупроводников СО РАН. Научный документопоток последующих лет будет изучаться позже, по мере поступления сведений в БД. Некоторые тонкости работы с БД при проведении

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке СО РАН в рамках междисциплинарного интеграционного проекта № 37 «Наукометрическое исследование текущего состояния, тенденций, динамики и перспектив развития работ в области НТ в Сибирском отделении РАН».

поисков узкотематических и хронологически лимитированных изданий регионального масштаба затронуты на конференции «Стратегия устойчивого развития регионов России» [15].

Результаты поисков по названиям городов НЦ СО РАН по убыванию количества публикаций, сумма которых составила 25 409, или около 0,23% от общего объема документов Inspec:

- Новосибирск – 13 020;
- Томск – 7406;
- Красноярск – 1836;
- Иркутск – 1648;
- Омск – 527;
- Якутск – 399;
- Кемерово – 260;
- Улан-Удэ – 157;
- Тюмень – 155;
- Чита – 1.

Для поиска среди всех нанотематических публикаций был проведен отбор специализированных терминов.

Специализированные термины нанотематики – это в первую очередь слова с морфемой «нано». В современной российской действительности, когда нано направление получило государственный приоритет в развитии науки и техники, логично, что каждый автор стремится обозначить связь своей работы с нанотематикой, если не в заголовке, то в ключевых словах или аннотации. Учитывая, что БД Inspec проводит поиск по полям (Subject, Abstract, Inspec Heading, Key Phrase Heading Classification, International Patent Classification), введение в поисковое поле морфемы «нано», по нашей гипотезе, способно обеспечить полноту конечного результата поиска не менее, чем на 80%. Возникают вопросы: Как не потерять оставшиеся 20% информации? Какие другие специализированные термины необходимо использовать при поиске?

Серьезность проблемы и неоднозначность ответов подтверждаются многими литературными источниками. Так, технической комиссией по стандартизации разрабатывается национальный стандарт ГОСТ Р «Нанотехнологии. Термины и определения», в 2009 г. создан его проект [8]. Рассмотренные в ряде публикаций термины и ключевые слова [1, 3, 4, 11] представляют бесспорный практический интерес для составления словарей, тезаурусов и других информационных продуктов. Они легли в основу и наших поисков.

Сначала был сформирован общий список, термины, дублирующие друг друга по смыслу, изъяты. Так, очевидно, что «литография» [4, 8] включает в себя и «электронную литографию» [4, 8], и «рентгеновскую» [4, 8], и «ионную» [8], поэтому результат поисков по первому слову охватит все четыре понятия.

Другой пример: «квантовые точки» [1] могут обозначаться в литературе не только как «полу-

проводниковые квантовые точки» [1], но также как германиевые или арсенид/галлиевые, поэтому поиск по первому словосочетанию даст более полный результат, включающий и показатели количества публикаций со вторым термином.

Затем в наш список было добавлено несколько актуальных терминов из словаря ОАО «РОСНАНО» [12] и других научных источников [2, 5, 7, 10, 17] (см. прил. 1), одноязычные понятия дополнены английским/русским переводом. Получилось 148 терминов.

После этого с помощью поисков по всему материалу БД изучено изменение частоты использования терминов в научных публикациях по годам. Частично результаты представлены на рис. 1.

Количество публикаций

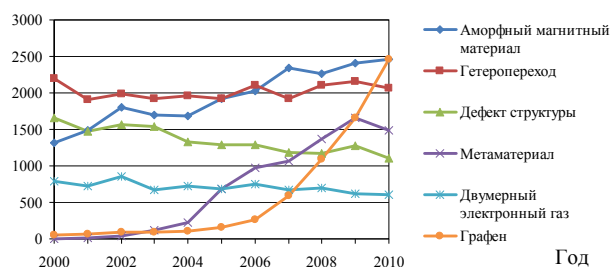


Рис. 1. Динамика использования терминов в публикациях 2000–2010 гг. по данным БД Inspec

Изучение динамики в нашем случае не преследовало наукометрическую цель (для ее достижения показателей одной БД недостаточно), но было необходимо для определения поисковых приоритетов. По результатам термины разделены на 3 группы: с прогрессирующим, ровным и убывающим использованием (100, 20 и 28 терминов соответственно).

Необходимо отметить: изучение динамики применения терминов косвенно привело к выводу, что материал за 2010 г. поступил в БД еще не полностью, это можно заметить и в диаграмме на рис. 1, следовательно, по мере появления новых сведений потребуется их дальнейший анализ. Поэтому на данном этапе выбор специализированных терминов для проведения поисков по СО РАН осуществлен без учета показателей 2010 г.

Вероятнее всего, в Ulrichsweb, Scopus, Die Elektronische Zeitschriftenbibliothek (Регенсбург, Германия) или других информационных системах показатели динамики использования тех же терминов будут иными, их изучение может стать предметом отдельного науковедческого исследования. Однако, работая с данными Inspec, мы должны были ориентироваться на объем материала и поисковые возможности именно этой БД.

Если слово встречается в базе все реже, снижается и смысл его искать, особенно учитывая, что поиск предстоит проводить в материале, содержа-

щется в менее четверти процента (0,23%) общего массива. Поэтому группа специализированных терминов, показатели использования которых в 2009 г. уменьшились относительно 2000 г., была определена как часть слов со слабыми поисковыми возможностями (28 терминов).

Кроме того, общеизвестно, что мировой поток информации ежегодно увеличивается, в частности количество статей в академических журналах [16], и на фоне этого увеличения примерно равные показатели применения 20 терминов в 2000 и 2009 гг., в нашем понимании, практически приближают их к группе с убывающим использованием.

Таким образом, приоритетной группой слов для проведения поисков признана часть из 100 терминов с прогрессирующей частотой использования в научной литературе (динамика нескольких показана в прил. 2). С ними была продолжена работа по поиску публикаций СО РАН с помощью поисковой формулы:

(Novosibirsk OR Tomsk OR Krasnoyarsk OR Irkutsk OR Omsk OR Yakutsk OR Kemerovo OR Ulan-Ude OR Tyumen OR Chita) «t₁² t₂ t₃» NOT nano*.

В группу с прогрессирующим использованием вошли как фундаментальные научные термины, так и новые понятия. При этом если общее десятилетнее количество использований новых терминов в натуральных числах невелико, а рост значителен («графен», «метаматериалы», «плазмоника», «спинтроника» и др.), то показатели фундаментальных терминов – на порядок выше при более плавной динамике применения в литературе («конденсированное состояние», «пленки», «структура поверхности», др.).

В результате поисков по 100 специализированным терминам системой были скомпилированы списки из 10 139 публикаций с наличием 81 термина (прил. 2). Отдельно проведены поиски по названиям городов-столиц НЦ СО РАН в совокупности со специализированным термином, содержащим «nano*», в которых было предусмотрено исключение некоторых омонимичных слов («NaNO₂», «NaNO₃», «nanolitre»). Результат составил 2320 работ. Вполне очевидно, что изучить в 4,4 раза большее количество документов (10 139) сложно: требуется довольно длительное время. Поэтому дальнейшую интеллектуальную обработку по выявлению публикаций с нанотематическими терминами было решено провести в 3 этапа. Результаты осуществленных первых двух этапов изложены ниже.

На первом этапе были отображены статьи с терминами, которые обозначают физические свойства веществ или явления, происходящие исключительно на наноуровне («графен», «квантовый ком-

пьютер», «квантовые точки», др.). Общее число однозначных (имеющих прямое отношение к нанотематике) терминов – 26, количество публикаций с ними составило 1041.

На втором этапе рассмотрены работы с терминами, которые могут употребляться для описания физического состояния материала как в наноизмерении, так и в иных, в зависимости от условий исследования или применения. Таких многозначных, или зависимых, терминов оказалось 55, публикаций с ними – 9098. Чтобы получить общее представление о тенденциях передачи нанотематического содержания с помощью многозначных терминов, произвольно выбрали 6 (10,9%), встреченных в 918 документах (10,1%). Это «германий», «кластер», «люминесценция», «самоорганизация», «размер частицы», «электрофорез». Результаты тестирования (выборочного исследования) составили 314 публикаций. Сохранением оставшегося экспортированного материала была обеспечена возможность его анализа в любой последующий период (на 3 этапе).

Все полученные результаты изучены еще по одному критерию. Так, для диагностики публикационного взаимодействия НЦ СО РАН на сервере института создана база на основе обработанных экспортированных из Inspec 3675 записей, состоящая также из трех частей (2320 выявленных поиском с помощью морфемы «нано», 1041 – без нее однозначных и 314 – зависимых). После этого проведен автоматизированный отбор соавторских произведений в отдельную коллекцию (49, 10 и 0 публикаций соответственно). Их анализ позволил составить карту проведения совместных научных исследований, которые можно рекомендовать к рассмотрению как ресурс интеграционных проектов СО РАН нанотематического направления (табл. 1).

Параллельно автоматизированная обработка данных на выявление соавторских работ помогла обнаружить часть публикаций, не принадлежавшую авторам СО РАН. Это материалы конференций, которые попали в общий список результатов по той причине, что указанные города являлись местом проведения конференций. Их удаление снизило количество работ, скомпилированных по формальным признакам поискового запроса, следующим образом: для запроса по названию города и морфеме «nano*» на 164 работы; для запроса по названию городов без «нано» – на 19 работ с однозначными терминами и 2 – с зависимыми. Соавторские издания (см. табл. 1) – в количественном измерении дублетные – составили в первом случае 49 и во втором – 10 с однозначными терминами.

Кроме того, был найден и удален ряд дублетов, возникших за счет пересечения ключевых слов. Так, с однозначными терминами найдено 9 наложений, с зависимыми – 150. Итоговая сумма составила 2107, 1003 и 162 соответственно. В настоящее время она представляет собой готовый результат из

² Слово из словосочетания, выражающего специализированный термин, где индекс – порядок слова в термине.

Количество совместных публикаций ученых из разных НЦ СО РАН

Город	Томск	Красноярск	Иркутск	Омск	Якутск	Кемерово	Улан-Удэ	Тюмень
Новосибирск	20 / 5	14	2	2	2 / 4	0	5	0
Томск		1	1	0	0	0	0	0
Красноярск	0		1 / 1	0	0	1	0	0

Примечание. Информация получена после обработки данных БД Inspec о 3675 документах (выявленных поиском с помощью морфемы «нано»/без «нано» по однозначным терминам).

3272 записей для слияния с результатами поисков в других БД другими участниками проекта и их общей обработки.

Показатель «зависимые» был сформирован условно, исходя из следующего: 162 документа с зависимыми терминами составили 17,6% от 918 изученных записей. По теории вероятностей этот результат можно экстраполировать на все 9098 публикаций, часть которых предполагается обработать на 3 этапе, и условно считать, что количество нанотематических среди них составляет также 17,6%. После обработки полного массива информации можно будет устранить погрешность и внести необходимые поправки.

Данные табл. 2 в корне опровергли наше первоначальное предположение о способности морфемы «нано» обеспечить полноту результата поиска на 80% и предоставили возможность определить обоснованные подходы к отбору специализированных терминов для дальнейших поисков нанотематических публикаций СО РАН. Как видим, все вышеизложенное стало дополнительным подтверждением необходимости тщательной (и длительной) обработки полученного материала, скомпилированного поисковой системой (в нашем случае – Inspec), для отбора публикаций и представления данных в БД «Труды сотрудников НИУ СО РАН по наноструктурам, наноматериалам и нанотехнологиям», на создание которой нацелен проект.

Т а б л и ц а 2

Структура нанотематического документопотока СО РАН за 2000–2010 гг. по результатам поисков в БД Inspec

Поисковые термины	Количество публикаций
С «нано»	2 107
Без «нано»	2 604
В том числе без «нано»	
однозначные	1 003
зависимые (условно)	1 601
<i>Всего</i>	<i>4 711</i>

Резюме проделанной работы сводится к следующему. Проведены поиски с целью изучения динамики использования 148 терминов в БД Inspec, выявления публикаций СО РАН по 100 из них и экспортирования 10 139 документов, включающих 81 термин, для последующей интеллектуальной обработки (см. прил. 3). Полученные результаты позволяют сделать некоторые обобщения и определить приблизительные соотношения:

1. Сопоставление общего количества публикаций СО РАН за 2000–2010 гг. (25 409) и данных о числе публикаций за тот же период, содержащих термин с морфемой «нано» (2107) обнаруживает, что нанотематические публикации СО РАН, найденные с помощью названий городов и морфемы «нано», составляют 8,3% всего научного документопотока региона.

2. Использование поисковой формулы «nano* NOT NaNO₂ NOT NaNO₃ NOT nanolitre 2000–2010» показало наличие в БД 378 105 нанотематических документов. Проведенный для сравнения расширенный поиск по полю «Country» с введением слова «Russia» дал результат из 5382 работ. Таким образом, из сопоставления показателей «всего : Россия : СО РАН» следует соотношение 100% : 1,42% : 0,56%, а «Россия : СО РАН» – 100% : 39,1%.

3. Данные табл. 1 представляют тройку лидеров нанотематического публикационного взаимодействия НЦ СО РАН как «Новосибирский – Томский, Новосибирский – Красноярский и Новосибирский – Якутский». Вместе с тем они свидетельствуют о слабом сотрудничестве НЦ, совместные работы составляют 1,8% нанотематических публикаций СО РАН.

4. Пропорции результатов поисков «с помощью специализированных терминов ”нано*” : терминов, имеющих прямое отношение к нанотематике : зависимых по смыслу от условий исследования или применения» составляют 44,7% : 21,3% : 34%.

Основным практическим итогом работы с БД Inspec на данном этапе является создание промежуточной базы из 3272 нанотематических трудов сотрудников СО РАН с функцией выявления дублированных документов. Продолжением проведенного изу-

чения может стать как 3 этап интеллектуальной обработки экспортированного из БД массива с зависимыми терминами и пополнение его результатами новых поисков, так и выбор методологии оценки вклада СО РАН в создание НТ в мировом масштабе.

Литература

1. База данных «Труды сотрудников НИУ СО РАН по наноструктурам, наноматериалам и нанотехнологиям»: структура и возможности наукометрических исследований на ее основе / Т. В. Бусыгина [и др.] // Библиосфера. – 2010. – № 4. – С. 53–60.
2. Динамика плазмон-поляритонного пакета в квазипериодической металло-диэлектрической гетероструктуре / В. И. Белотелов [и др.] // Волны – 2010 : тр. шк.-семинара. – URL: <http://waveconf.ru/files/thesis10/Section6.pdf> (дата обращения: 27.04.2012).
3. *Зибарева И. В., Зибарев А. В., Бузник В. М.* Российская наноаука: библиометрический анализ на основе баз данных STN International // Химия в интересах устойчивого развития. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 215–227.
4. Ключевые слова для поиска публикаций по физике нанобъектов и нанотехнологии / Н. М. Буйлова, Т. М. Леонтьева, А. И. Осипов, Э. М. Эпштейн // Науч.-техн. информ. Сер. 2. – 2009. – № 6. – С. 45–47.
5. Кухто А. Органическая электроника: настоящее и будущее // Наука и инновации. – 2010. – № 3. – С. 34–41.
6. *Майер С. А.* Плазмоника: теория и приложения. – М. – Ижевск : НИЦ «Регуляр. и хаотич. динамика», 2011. – 296 с.
7. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 27.04.2012).
8. Нанотехнологии. Термины и определения : проект нац. стандарта РФ ГОСТ Р. – М. : Стандартинформ, 2009. – 30 с. – URL: <http://www.nicpv.ru/prjstd/GOSTR.pdf> (дата обращения: 31.05.2012).
9. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / под ред. М. К. Роко [и др.] – М. : Мир, 2002. – 292 с.
10. О работе Сибирского отделения РАН в 2011 году и задачах на 2012 год : докл. пред. СО РАН акад. А. Л. Асеева на Общ. собр. Сиб. отд-ния РАН 19 апр. 2012 г. // Наука в Сибири. – 2012. – № 17. – С. 2–5.
11. Разработка рубрикатора для «Специализированного информационно-библиографического ресурса» (СИБР) в области нанотехнологий / А. Ю. Кузнецов [и др.] // Рос. нанотехнологии. – 2011. – Т. 6, № 5/6. – С. 16–21.
12. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. – URL: <http://thesaurus.guspano.com/wiki/> (дата обращения: 27.04.2012).
13. *Терехов А.* Нанотехнология в библиометрическом «зеркале» // Наноиндустрия. – 2011. – № 2. – С. 50–56.
14. *Третьяков Ю. Д.* Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом // Вестн. Рос. акад. наук. – 2007. – Т. 77, № 1. – С. 3–10.
15. *Шабурова Н. Н., Гаврилова С. Н.* Изучение поисковых особенностей БД Инспес при проведении анализа документов нанотематического направления регионального уровня // Стратегия устойчивого развития регионов России : сб. материалов IX Всерос. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2012. – С. 189–192.
16. *Vaveye P. C.* Sticker shock and looming tsunami // J. of Scholarly Publishing. – 2010. – Vol. 41, N 2. – P. 191–215.

17. *Falco A. D., Ploschner M., Krauss T. F.* Flexible metamaterials at visible wavelength // New J. of Physics. – 2010. – Vol. 12. – P. 113006. – URL: <http://iopscience.iop.org/1367-2630/12/11/113006/> (дата обращения: 27.04.2012).
18. *Wood J.* The top ten advances in materials science // Materials Today. – 2008. – Vol. 11, N 1/2. – P. 40–45.

Приложение 1

Добавленные термины для поиска нанотематической информации

Метаматериалы – термин особенно часто применяют по отношению к материалам со свойствами, не встречающимися в природных материалах. Такие вещества характеризуются отрицательными значениями показателя преломления, а многие оптические свойства существенно отличаются от свойств традиционных материалов. Благодаря отрицательному коэффициенту преломления, который проявляется при одновременной отрицательности диэлектрической и магнитной проницаемостей, метаматериалы идеальны для маскировки объектов, так как они не обнаруживаются средствами радиоразведки в определенном диапазоне частот [7]. Экранирование в терагерцовом, ближнем инфракрасном диапазонах и видимом свете, обладающем меньшей длиной волны, обусловлено взаимодействием, на которое способны только крошечные метатомы [17]. Метаматериалы включены в 10 высших достижений материаловедения за последние 50 лет [18]. К настоящему времени в СО РАН (ИФП, ИЯФ, ИНХ) сформировано 7 новых прецизионных (высокоточных) метаматериалов, которые невозможно изготовить какой-либо другой известной технологией, кроме нанотехнологий [10].

Органическая электроника – направление в электронике, основанное на применении проводящих полимеров, пластиков, органических соединений с низкой молекулярной массой (small molecular), полностью замещающих кремний в микросхемах [7]. Это одно из самых новых и перспективных направлений, объединяющее физику твердого тела, молекулярную физику, органическую и неорганическую химию, ставящее своей целью перевод электронных устройств на новую элементную базу [5].

Плазмоника – современное направление фотоники, исследующее условия локализации электромагнитных полей на масштабах порядка длины волны и меньших. В ее основе – изучение взаимодействия электромагнитного излучения в субволновом масштабе и носителей заряда в зоне проводимости на границах раздела сред [6]. Это быстро развивающееся направление изучает оптические свойства металлodieлектрических систем, в которых возможно возбуждение поверхностных или локализованных плазмон-поляритонов [2].

**Примеры терминов с прогрессирующей в 2000–2009 гг.
Динамикой использования в публикациях БД Inspec**

№ п/п	Термин по алфавиту (Русск./англ.)	Источник	Количество использований по годам										Всего	
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010
1	Германий/Germanium	2	1 617	1 545	1 703	1 803	1 914	1 968	2 221	2 204	2 349	2 409	2 220	21 953
2	Графен/Graphene	1	52	71	89	93	106	153	257	5 88	1 086	1 661	2 455	6 611
3	Конденсированное состояние/Condensed state	2	10 842	10 907	12 764	12 178	12 666	13 884	14 204	16 706	19 028	18 692	17 630	159 501
4	Кремний/Silicon	2,3	16 696	17 634	18 461	19 621	20 024	21 392	23 248	23 652	24 179	24 807	22 561	232 275
5	Метаматериал/Metamaterial	4	2	7	41	115	230	681	976	1 067	1 368	1 661	1 488	7 636
6	Плазмоника/Plasmonics	4	2	5	10	39	91	199	296	452	711	1 019	1 345	4 169
7	Пленки/Films	3	31 584	31 862	34 371	33 624	34 039	35 873	38 545	40 657	42 436	43 824	39 962	406 777
8	Самоорганизация/Self-assembly, Self-organization	1	1 257	1 489	1 956	1 989	2 138	2 785	2 999	3 391	3 724	3 941	3 608	29 277
9	Спинтроника/Spintronics	1,5	21	58	173	299	208	328	342	357	456	447	489	3 178
10	Структура поверхности/ Surface structure	3	25 159	25 070	28 916	29 088	30 792	31 147	33 277	37 493	40 881	43 687	40 022	365 532

Примечание. 1 – Н. М. Буйлова [4, с. 46–47], 2 – Т. В. Бусыгина [1, с. 58–59, табл. 7–8], 3 – И. В. Зибарева [3, с. 221–222, табл. 10, 12], 4 – добавленные здесь, 5 – проект национального стандарта РФ ГОСТ Р [8].

**Статистика публикаций СО РАН, выявленных в результате поисков
по терминам без морфемы «нано» в БД Inspec за 2000–2010 гг.**

Поисковый термин	Количество публикаций	Поисковый термин	Количество публикаций
Аронов – Бом	16	Молекулярная динамика	89
Аморфный магнитный материал	14	Монослой	97
Атомно-силовая микроскопия	80	Намагниченность, намагничивание	173
Баллистический перенос (транспорт)	13	Незатухающий ток	7
Германий	169	Низкоразмерная система	1
Гетерограница	619	Одномерная система	4
Графен	12	Одноэлементный (элементарный) полупроводник	394
Диффузия	834	Органическая электроника	1
Доменная стенка	22	Отжиг	403
Железный сплав	145	Плазмоника	1
Ионная резка	10	Планирование	2
Искусственная молекула	10	Пластическая деформация	264
Кантилевер	7	Пленки	1 136
Квантовая криптография	7	Просвечивающий электронный микроскоп	176
Квантовая проволока	23	Размер зерна	113
Квантовая точка	146	Размер частицы	107
Квантовая яма	180	Размерное квантование	7
Квантовое кольцо	9	Рентгеновская дифракция	436
Квантовое перепутывание	12	Самоорганизация	29
Квантовый бит	1	Селективное легирование	4
Квантовый затвор	6	Спектр комбинационного рассеяния света	396
Квантовый компьютер	8	Спин-поляризованный	40
Квантовый перенос	8	Спинтроника	4
Квантовый храповик	1	Структура пленок	21
Квантовый эффект Холла	23	Структура поверхности	308
Керамика	300	Супрамолекулярная структура	8
Кластер	229	Технология золь – гель	8
Конденсированное состояние	13	Туннельный переход	2
Кремний	837	Туннельный эффект	1
Кристаллическая структура	550	Углеродные трубки	4
Кубит	16	Ультрафиолетовый и видимый спектр	71
Ленгмюр – Блоджетт	31	Ферромагнитный материал	5

Поисковый термин	Количество публикаций	Поисковый термин	Количество публикаций
Литография	27	Фотовольтаика	2
Люминесценция	216	Фотолюминесценция	287
Магнитная жидкость	49	Фотонный кристалл	76
МДП-структура	7	Фоторезист	11
Метаматериал	12	Фуллерен	76
Метан	177	Электроосаждение	20
Микроструктура	307	Электропроводность	17
Многослойная структура	18	Электрофорез	168
Моделирование	6	Всего	10 139

Примечание. Полужирным шрифтом отмечены термины, имеющие прямое отношение к нанотематике.

Материал поступил в редакцию 09.06.2012 г.

Сведения об авторах: *Шабурова Наталья Николаевна* – кандидат педагогических наук, заведующий научной библиотекой, тел.: (383) 333-22-72, e-mail: shaburova@isp.nsc.ru,

Голод Сергей Владиславович – кандидат физико-математических наук, научный сотрудник лаборатории «Физика и технология трехмерных наносистем», тел.: (383) 333-06-99, e-mail: golod@isp.nsc.ru

Гаврилова Светлана Николаевна – ведущий библиотекарь, тел.: (383) 333-22-72, e-mail: svetlib@isp.nsc.ru