

УДК 62-022.53:001.8
ББК 30.37+78.606
DOI 10.20913/1815-3186-2017-1-83-92

БИБЛИОМЕТРИЯ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЙ РОССИИ И ДРУГИХ СТРАН¹

© А. И. Терехов, 2017

Центральный экономико-математический институт Российской академии наук,
Москва, Россия; e-mail: a.i.terekhov@mail.ru

Выполнен сравнительный анализ научной производительности России в области нанотехнологий. Исходная выборка публикаций извлечена из базы данных Science Citation Index Expanded по релевантным ключевым словам. Анализируются количество публикаций, цитируемость, международное соавторство и его влияние на цитируемость для России и ряда отобранных стран из числа наиболее активных в данной области. Обсуждены некоторые промежуточные итоги выполнения российской нанотехнологической программы.

Ключевые слова: нанотехнологии, публикация, цитируемость, международное соавторство.

Для цитирования: Терехов А. И. Библиометрия в сфере нанотехнологий: сравнительный анализ достижений России и других стран // Библиосфера. 2017. № 1. С. 83–92. DOI: 10.20913/1815-3186-2017-1-83-92.

Bibliometry in the nanotechnology field: a comparative analysis of achievements in Russia and other countries

A. I. Terekhov

Central Economic-Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
e-mail: a.i.terekhov@mail.ru

The article presents a comparative analysis of scientific performance of Russia in the field of nanotechnology. An initial corpus of publications was extracted from the Science Citation Index Expanded database through relevant keywords. It analyzes publications number, their citation, international co-authorship and its influence on citation for Russia and some countries among the most active in the field. Some intermediate results of implementing the Russian nanotechnology program are discussed.

Keywords: nanotechnology, publication, citation, international co-authorship.

Citation: Terekhov A. I. Bibliometry in the nanotechnology field: a comparative analysis of achievements in Russia and other countries // *Bibliosphere*. 2017. № 1. P. 83–92. DOI: 10.20913/1815-3186-2017-1-83-92.

Нанотехнологии (НТ) относятся к научно-технологическим мегатрендам, вовлекшим в свою орбиту сотни тысяч исследователей и изобретателей, правительства развитых и многих развивающихся стран, международные организации. В НТ видят источник преобразующих инноваций, воздействие которых может возрасти через конвергенцию с био- и инфокогнитивными технологиями. Важное значение для построения экономики знаний привлекло к НТ внимание представителей общественных дисциплин, а движущая роль науки – специалистов по науковедению. Библиометрия в сфере НТ, возникшая на Западе в конце 1990-х гг., в 2000-е гг. стала быстро расти как область активной деятельности исследователей, консалтинговых фирм, государственных организаций (рис. 1). В фокусе многочисленных библиометрических исследований, как правило, много- и междисциплинарный характер НТ, ее общецелевая направленность, взаимосвязи между наукой и технологиями, а также позиционирование стран-участниц

научной гонки, экономические призы в которой чрезвычайно высоки [8, 11]. Применение наукометрических методов к исследованиям НТ в нашей стране началось в 2000 г. [7]; в дальнейшем они стали использоваться довольно широко (см. обзоры [4–6]). Оригинальный вклад в библиометрию НТ внесли работы ученых СО РАН [1, 2, 13]. Однако динамичное развитие и расширение НТ требует регулярной актуализации подобных исследований, переоценки ситуации на текущий момент.

В настоящей работе, приуроченной к окончанию среднесрочной «Программы развития nanoиндустрии в РФ до 2015 года» (Программа-2015), анализируется научная результативность России по сравнению с другими странами в терминах выхода публикаций в области НТ, их воздействия и международного сотрудничества (соавторства). В определенной степени она продолжает более ранние сопоставления в области НТ, наиболее известные из которых приведены в работах зарубежных специалистов [9, 10, 12, 19].

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-06-00009).

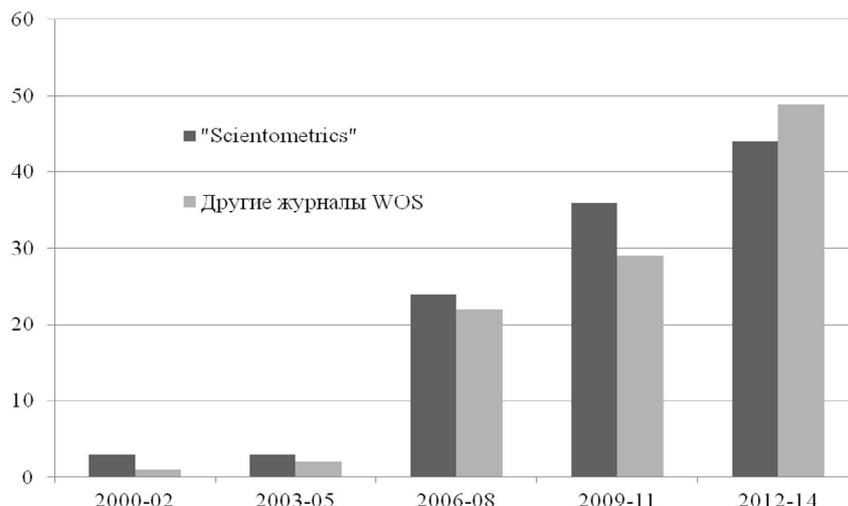


Рис. 1. Количество публикаций по библиометрии НТ

Fig. 1. Publications number on bibliometry of nanotechnology

Исходная выборка – 569 540 публикаций (статей, обзоров, писем) об НТ за 2000–2014 гг. – извлечена из базы данных Science Citation Index Expanded (БД SCIE) по релевантным ключевым словам. Для формирования более плотного ядра публикаций поиск проводился в названиях работ, использованный лексический запрос содержится в одной из наших работ [16]. Заметим, что в WoS охвачены далеко не все российские публикации по нанотехнологиям (так, всего 162 из примерно 12 000 российских научных журналов входили в 2015 г. в WoS), однако отечественные ученые стремятся представить в высокорейтинговых журналах из этой БД все значимые научные достижения.

Тенденции в объемах выхода публикаций об НТ

НТ по-прежнему остается одной из наиболее быстро растущих областей исследований в мире: по расчетам автора среднегодовой темп роста (Compound Annual Growth Rate – CAGR)² за последние 7 лет составил 12%. В фазе роста находятся ведущие страны и блоки стран (рис. 2). Однако в глобальном лидерстве произошли важные изменения. Китай в 2009 г. положил конец доминированию США в производстве публикаций по НТ, а в 2011 г. обошел и ЕС-28. Более того, центр исследований переместился в Азию: в 2014 г. доля «АЗИИ-7» в мировом выходе публикаций этой тематики достигла 60%, причем драйверами сдвига стали Китай, Индия и Иран.

Для более детального рассмотрения выделим две группы стран, активно участвующих в исследованиях по НТ: «старожилов» (США, Япония, Германия, Франция, Великобритания, Россия) и «новичков» (Китай, Индия, Южная Корея, Иран, Тайвань, Сингапур). Отметим, что в рассматриваемый период все страны-

«старожилов» «росли» с темпом ниже, а «новички» – выше среднемирового (табл. 1, стб. 2). Характерно увеличение доли рассматриваемых работ в общем публикационном выходе всех стран (табл. 1, стб. 3), что может свидетельствовать о концентрации усилий на этом направлении, а также о растущем проникновении НТ в дисциплинарные платформы. Разные темпы роста привели к существенному перераспределению конкурентной доли стран и изменению их положения в рейтинге по производству публикаций об НТ, причем все «старожилов» понесли потери, а «новички» выиграли.

Показатели России росли заметно медленнее, причем ее CAGR снизился с 10,2% в 2000–2007 гг. до 6,3% в 2007–2014 гг. Конкурентная доля в производстве публикаций непрерывно уменьшалась с 7,1% в 2000 до 2,8% в 2014 г., в результате чего в 2011 г. Россия потеряла место в топ-10 наиболее продуктивных в данной области стран. Заявляя в Программе-2015 о стремлении войти в группу нанотехнологических лидеров, правительство явно не предвидело мощного рывка азиатских стран.

Оценка научного воздействия

Производство статей с более высоким воздействием может быть важнее простого увеличения их количества. На момент обследования все отобранные публикации были процитированы свыше 13 млн раз. Вклад ученых США составил 37,3%, Китая – 19,3%. Среди рассматриваемых 12 стран Россия (1,9%) опережает только Иран (1,3%). На рисунках 3 и 4 можно видеть, что в динамике пять стран: США, Великобритания, Германия, Сингапур и Китай – имеют цитируемость публикации об НТ выше среднемировой. Если такие «старожилов», как Германия, Франция и Япония, продолжают в целом сохранять свои позиции, то США и Великобритания в последние годы сдают их (рис. 3). Что касается относительной цитируемости, то Китай

² CAGR = $\left(\frac{V_N}{V_0}\right)^{\frac{1}{N}} - 1$, где N – количество лет.

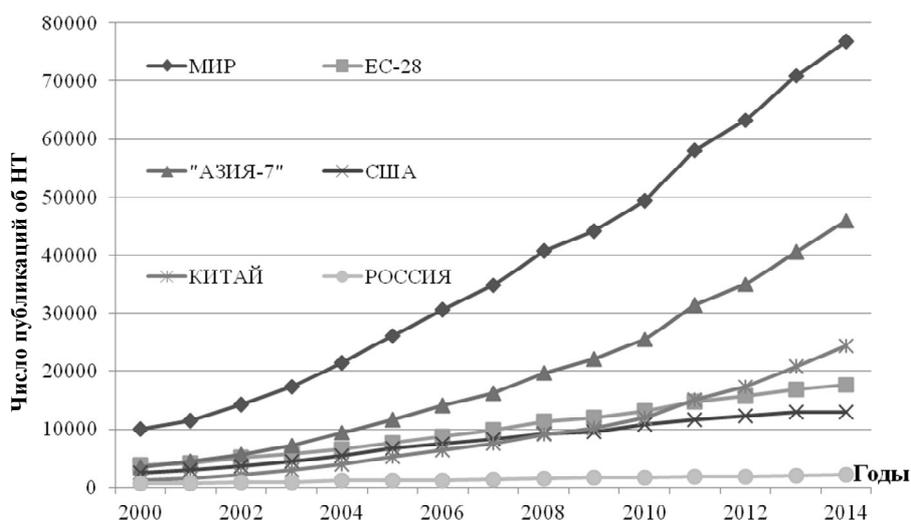


Рис. 2. Рост выхода публикаций об НТ: в мире и по странам/группам стран (в условный блок «АЗИЯ-7» включены Индия, Иран, Китай, Сингапур, Тайвань, Южная Корея и Япония)

Fig. 2. Production growth of publications on nanotechnology: the world and countries/country groups («ASIA-7» conditional block includes India, Iran, China, Singapore, Taiwan, South Korea and Japan)

Таблица 1

Относительные показатели и ранжирование выбранных стран по публикациям в сфере НТ

Table 1

Relative indicators and selected countries ranking on publications in the nanotechnology field

Страна	Относительные показатели			
	Показатель относительного роста ^а	Доля публикаций в общем публикационном выходе страны согласно WoS	Конкурентная доля в мировом выходе публикаций	Ранг страны по производству публикаций
США	0,80	1,0 ↑ 3,6 ^б	24,7 ↓ 16,7	1 ↓ 2
Япония	0,43	2,2 ↑ 5,1	16,2 ↓ 5,2	2 ↓ 7
Германия	0,55	1,9 ↑ 4,1	12,7 ↓ 5,3	3 ↓ 6
Франция	0,62	1,5 ↑ 4,0	7,6 ↓ 3,7	5 ↓ 8
Великобритания	0,68	0,9 ↑ 2,7	6,4 ↓ 3,5	7 ↓ 9
Россия	0,52	2,6 ↑ 7,0	7,1 ↓ 2,8	6 ↓ 12
Китай	1,52	4,1 ↑ 9,6	12,3 ↑ 31,7	4 ↑ 1
Индия	1,79	1,1 ↑ 10,6	2,0 ↑ 8,2	14 ↑ 3
Южная Корея	1,50	2,0 ↑ 10,2	2,9 ↑ 7,1	9 ↑ 4
Иран	3,65 ^б	0,2 ↑ 16,5	0,0 ↑ 5,9	68 ↑ 5
Тайвань	1,34	1,4 ↑ 7,9	1,4 ↑ 2,7	20 ↑ 13
Сингапур	1,37	2,6 ↑ 12,6	1,0 ↑ 1,9	22 ↑ 16

Примечания. ^а) Рассчитан как отношение CAGR конкретной страны в течение 2000–2014 гг. к CAGR всего мира в течение того же периода. ^б) Из-за нулевой базы в 2000 г. показатель для Ирана был рассчитан за период 2007–2014 гг. ^в) Стрелка показывает рост или уменьшение соответствующего показателя между 2000 и 2014 г.

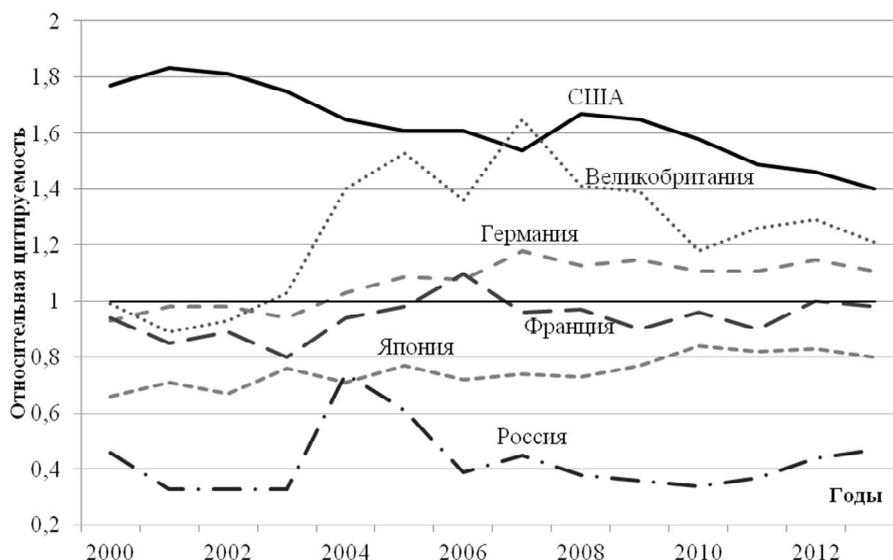


Рис. 3. Воздействие публикаций в области НТ страны-«старожила» относительно среднемирового уровня

Fig. 3. Impact of publications in the nanotechnology field of an «old-timer» country with respect to the world average level

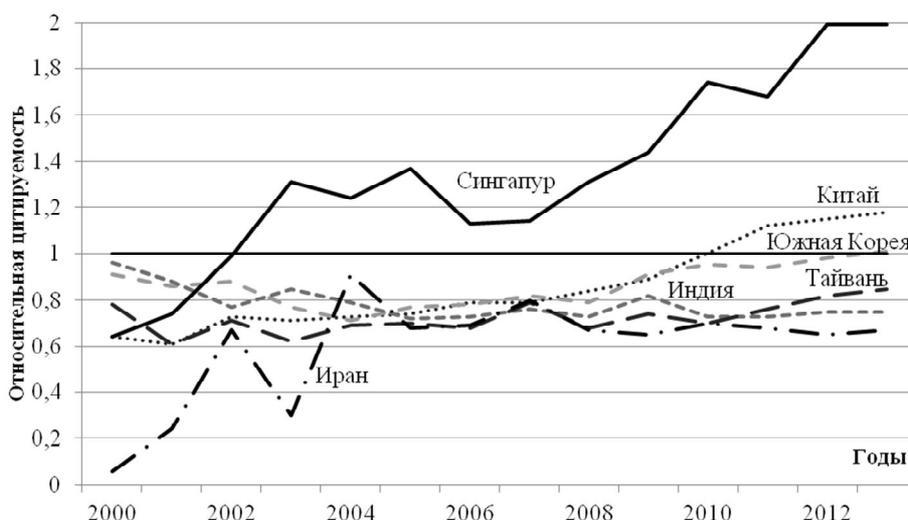


Рис. 4. Воздействие публикаций в области НТ страны-«новичка» относительно среднемирового уровня

Fig. 4. Impact of publications in the nanotechnology field of a «beginner» country with respect to the world average level

непрерывно повышает свое научное влияние в области НТ, однако наивысшее достижение принадлежит Сингапуру с его впечатляющим ростом после 2007 г., позволившим в 2010 г. обогнать США. Южная Корея, наращивая свой успех после 2004 г., достигла среднемирового уровня. Тайвань добился некоторого приращения, тогда как у Индии показатели немного снизились (рис. 4). Самое малозаметное воздействие имеют российские публикации, хотя в последние три года появились признаки небольшого подъема (рис. 3).

Важным фактором конкурентоспособности является вклад страны в элитные (термин наш – А. Т.) научные публикации, к которым можно отнести, например, топ-10% и топ-1% наиболее высоко цитируемых статей. Выделим и рассмотрим далее эти два сег-

мента элитных публикаций по НТ. Согласно таблице 2 (подсчет цитат выполнен на 15 сентября 2015 г.), по вкладу в топ-1% и топ-10% сегменты за весь период США значительно превосходят другие страны. Тем не менее в последние годы страны-«новички» начинают обгонять «старожилов» и по этому показателю, например: Китай – США, Южная Корея – Германию, Иран – Россию (рис. 5 и 6). Добавим, что Сингапур, имеющий наименьшую долю в мировом выходе всех публикаций по НТ среди рассматриваемых стран, по вкладу в их элитную часть опередил в последние годы Францию, Японию и Великобританию. Таким образом, налицо существенные изменения в связанном с НТ геополитическом ландшафте, которые можно определить как «наступление» Востока на Запад.

Вклад стран в высокоцитируемые публикации (2000–2013)

Table 2

Countries contributing into highly cited publications (2000–2013)

Страна	Доля публикаций		Страна	Доля публикаций	
	в топ-10% сегменте	в топ-1% сегменте		в топ-10% сегменте	в топ-1% сегменте
США	38,6	51,8	Китай	25,1	21,9
Германия	8,1	7,9	Южная Корея	5,8	5,5
Япония	6,0	4,4	Сингапур	3,6	4,6
Великобритания	5,2	6,5	Индия	3,5	1,8
Франция	4,3	3,6	Тайвань	2,2	1,2
Россия	0,8	0,9	Иран	1,4	0,7

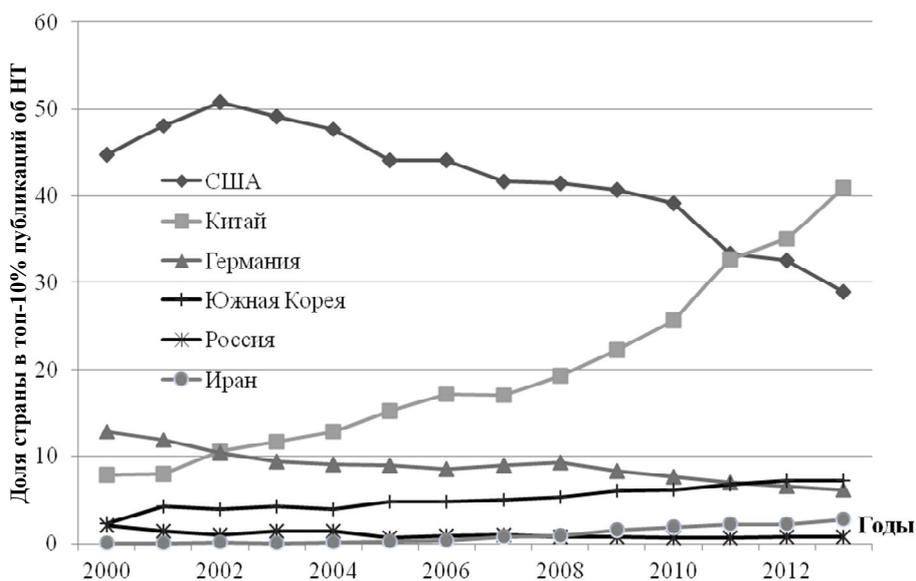


Рис. 5. Сравнение стран по их доле в топ-10% сегменте публикаций об НТ

Fig. 5. Comparison of countries on their share in the top-10% segment of publications in the nanotechnology field

Топ-10% публикаций в какой-либо области часто используют для выявления (возможных) центров научного совершенства (ЦНС) через анализ аффилиаций высокоцитируемых авторов [14, 18]. Проведем подобный анализ для российских исследований. Всего 413 российских публикаций по НТ за период 2000–2013 гг. вошли в топ-10% наиболее часто цитируемых. Больше всего из 265 работ за 2007–2013 гг. посвящены графену (26%), нанобиомедицине (18%) и нанофотонике (14%). Авторами/соавторами этих работ были около 400 российских ученых, лучшие из которых названы в таблице 3. Заметим, что двое из них (С. В. Морозов и А. В. Кабанов) включены компанией Thomson Reuters в список высокоцитируемых исследователей в 2014 г., а статья о гиперболических ме-

таматериалах Ю. С. Кившаря и П. А. Белова с соавторами из Университета ИТМО признана «горячей».

Может ли поток высокоцитируемых публикаций по графену говорить о наличии в рамках российской научной системы ЦНС международного уровня с точки зрения строгой библиометрической проверки [18]? В качестве примера рассмотрим РАН, публикующую около 72% всех российских статей, посвященных графену. В течение 2004–2009 гг. академические ученые представили 95 таких статей. Используя 5-летнее окно цитирования, можно показать, что их воздействие более чем на 40% превысило среднемировой уровень цитируемости статей по графену. Однако это лишь простой признак научного совершенства. Применим два других библиометрических критерия, предложенных

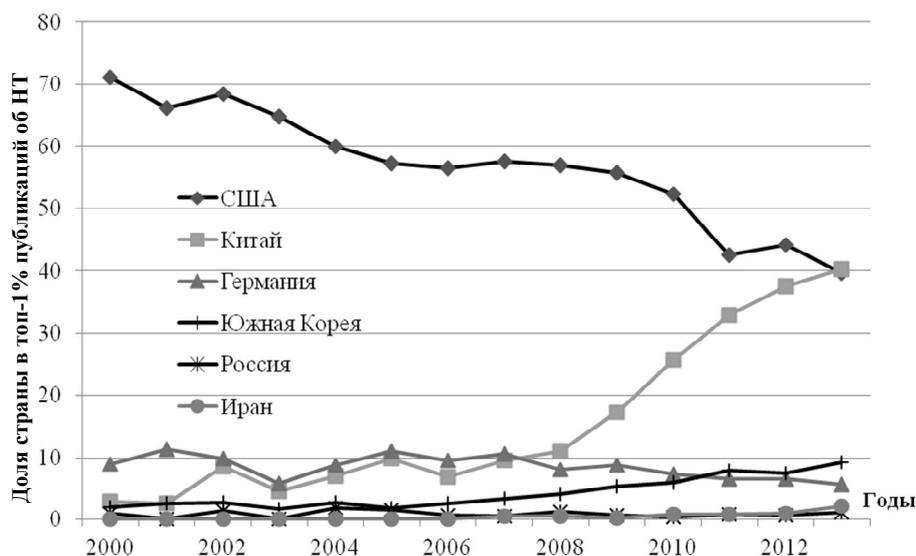


Рис. 6. Сравнение стран по их доле в топ-1% сегменте публикаций об НТ

Fig. 6. Comparison of countries on their share in the top-1% segment of publications in the nanotechnology field

Таблица 3

Топ-10 российских ученых, авторов высокоцитируемых публикаций в области НТ (2007–2013)

Table 3

Top-10 of Russian scientists, the authors of highly cited publications in the nanotechnology field (2007–2013)

ФИО	Организация	Направление исследований	Число публикаций в топ-10% / топ-1%
1. Морозов С. В.	Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов Российской академии наук (ИПТМ РАН)	Графен	19/10
2. Хлебцов Н. Г.	Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН (ИБФРМ РАН)	Нанобиомедицина	12/2
3. Кившарь Ю. С.	Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)	Нанофотоника	11/1
4. Белов П. А.	Университет ИТМО	Нанофотоника	11/1
5. Страумал Б. Б.	Институт физики твердого тела РАН (ИФТТ РАН)	Нанозеренные пленки ZnO	8/1
6. Протасова С. Г.	ИФТТ РАН	Нанозеренные пленки ZnO	8/1
7. Мазилкин А. А.	ИФТТ РАН	Нанозеренные пленки ZnO	7/1
8. Дубровский В. Г.	Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН (ФТИ РАН)	Полупроводниковые наноструктуры	7/0
9. Кабанов А. В.	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ)	Нанобиомедицина	6/3
10. Валиев Р. З.	Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)	Объемные наноструктурные материалы	6/1

R. J. W. Tijssen и др. [18]. Претендент на центр совершенства должен участвовать в высшей международной лиге по научному влиянию в конкретной (под)области. По нашим расчетам, из 95 статей 4 вошли в топ-1% самых высоко цитируемых публикаций по графену, а 10 – в топ-10% сегмент (при рекомендованных в [18] 2 и 5 работах). Еще точнее уровень международного совершенства отражает сравнение фактических пропорций высокоцитируемых статей в их общем объеме с ожидаемыми значениями: 1% и 10% соответственно. В нашем случае фактические значения превышают ожидаемые в 4,2 и 1,1 раза соответственно. Таким образом, на основании библиометрических критериев [18] РАН может быть признана ЦНС международного уровня в области графена в период 2004–2009 гг. История открытия графена и участие российских ученых в исследованиях по этой «горячей» тематике последнего десятилетия более подробно представлены в [15].

Новые ЦНС в области нанофотоники (ИТМО) и нанобиомедицины (МГУ) могли бы стать благоприятным исходом двух правительственных мегагрантов, выигранных Ю. С. Кившарем (Австралийский национальный университет) и А. В. Кабановым (Университет Небраски, США). Как и в случае с графеном, наличие сотрудничества с наиболее яркими представителями российской научной диаспоры. Это подразумевает вопрос о «независимых» высококачественных исследованиях и возможных самостоятельных ЦНС в области НТ. Отметим, что среди 10% наиболее цитируемых российских публикаций об НТ за 2007–2013 гг. только 15,5% были чисто российскими. Это 12 публикаций по нанобиомедицине, выполненных в ИБФРМ РАН и Саратовском государственном университете им. Н. Г. Чернышевского (СГУ), две из которых (о биомедицинских приложениях наночастиц золота) вошли в высший топ-1% сегмент. ИБФРМ РАН и СГУ сотрудничают с другими отечественными академическими институтами и медицинскими учреждениями. Достигнув устойчивой критической массы ресурсов и квалифицированных исследователей, данная коллаборация могла бы претендовать на роль самостоятельного ЦНС международного уровня. Есть поток высокоцитируемых публикаций о наноструктурных материалах, получаемых путем интенсивной пластической деформации (УГАТУ) или гибридации материалов (ИФТТ РАН), в которых российские ученые играют ведущую роль. Тем не менее библиометрический анализ говорит лишь о локальных возможностях нашей страны с точки зрения международной конкуренции в области НТ.

Международные соавторские связи

Российские исследования по НТ характеризует более высокая степень интернационализации: в 2000–2014 гг. доля публикаций с международным соавторством (41%) на 7 пунктов превысила аналогичную долю для всех публикаций. Международное соавторство повышает вероятность для публикации стать высокоцитируемой (до 87% для топ-10% сегмента), а также ее среднюю цитируемость в 3,2 раза. Наи-

более тесно Россия сотрудничала с Германией (совместными с ней были 10,9% российских публикаций), США (7,5%), Францией (4,6%) и Англией (2,8%). В то же время всего лишь 1,2 и 0,2% публикаций об НТ были сделаны в соавторстве с учеными из Китая и Индии соответственно. Среди бывших советских республик Россия имела наиболее тесные связи с учеными из Украины (2,1% совместных публикаций) и Беларуси (1,5%). Рисунок 7 демонстрирует, хотя и медленную, перестройку структуры международного сотрудничества России в области НТ. В последние восемь лет на фоне общего снижения интенсивности международных связей доля сотрудничества с четверкой ведущих западных стран уменьшилась на 8 процентных пунктов, тогда как доля сотрудничества с бывшими советскими республиками и партнерами России по БРИКС, напротив, выросла на 4,4 и 3,6 процентных пункта соответственно. Такие структурные изменения могут привести к определенной потере цитат, если учесть, что соавторство с западными учеными увеличивает среднюю цитируемость российской публикации намного больше, чем соавторство с партнерами по БРИКС или бывшими советскими республиками.

Таким образом, в международном научном сотрудничестве в сфере НТ Россия исторически больше связана с развитыми западными странами. Даже сейчас доля совместных публикаций с учеными из Германии, США, Франции или Англии превышает 20%. Именно это сотрудничество дает России большую часть ее высокоцитируемых статей и способствует, в частности, квалификационному росту отечественных ученых. Свертывание таких научных связей не удастся в короткие сроки заместить связями на азиатском направлении хотя бы потому, что там отсутствует столь многочисленная российская научная диаспора, как на Западе. Традиционно большинство связей международного сотрудничества проходят через РАН, однако в последние годы университеты все чаще проявляют себя самостоятельно. Например, они более активны в совместных публикациях с партнерами по БРИКС.

В рассматриваемый период Россия по степени интернационализации исследований в сфере НТ среди 12 стран уступала лишь Великобритании (59% публикаций с иностранным соавторством), Франции (58%), Германии (57%) и Сингапуру (48%). Однако нельзя не отметить, что отечественную статистику по международному научному сотрудничеству нередко искажают приписки статей «скрытыми эмигрантами» [3]. Из-за этого, например, может вызвать недоверие почти четверть высокоцитируемых российских публикаций (из топ-10% сегмента) за 2007–2013 гг., в которых все российские авторы имеют также и зарубежные аффилиации. Безусловно, от подобной практики «накрутки» статистики следует избавляться.

Выводы и заключение

По масштабам, скорости роста, степени конкурентности НТ опережают многие другие области исследований. О глобальном охвате свидетельствует участие



Рис. 7. Доля российских публикаций в сфере НТ с международным соавторством

Fig. 7. Share of Russian publications in the nanotechnology field with international co-authorship

в этих исследованиях ученых из 160 стран, приоритетность НТ, продекларированная на государственном уровне в первой половине 2000-х гг. Конкурентный характер области подчеркивает тот факт, что цитируемость публикаций в сфере НТ выше среднемировой для всех публикаций, а три статьи (по углеродным нанотрубкам и графену) за сравнительно небольшой срок вошли в первую сотню самых цитируемых публикаций БД SCIE.

Последние годы характеризуются переносом центра мировых исследований по НТ в азиатский регион. Ведущие западные игроки все больше уступают азиатским странам как в объеме, так и научном влиянии публикаций. США потеряли абсолютное лидерство по библиометрическим показателям, Южная Корея все активнее наступает на позиции Германии, а поздно стартовавший Иран занял к 2014 г. пятое место по публикационному выходу. Эти изменения существенно влияют на связанный с НТ геополитический ландшафт, с чем следует считаться в нанотехнологической политике.

Имея длительную историю исследований, Россия позже многих стран (в 2007 г.) приняла свою нанотехнологическую программу («Стратегию развития nanoиндустрии»). Изначально изъян состоял в том, что «телега» (nanoиндустрия) была поставлена впереди «лошади» (науки), а чрезмерная ставка на имеющиеся научные заделы не учитывала нелинейность связей между наукой и технологиями. Как следствие, было «не замечено» длительное снижение конкурентной доли России в мировом публикационном выходе, а позже упущен из виду и мощный рывок азиатских стран. Реализация Программы-2015, к сожалению, не смогла переломить негативный тренд, что привело в 2011 г. к выбыванию России из топ-10 наиболее продуктивных в данной области стран. По на-

учному влиянию (средней цитируемости и доле в мировом пуле высокоцитируемых публикаций) Россия отстоит от «высшей нанотехнологической лиги» еще дальше, находясь в одной конкурентной нише с Ираном, уступая и ему. Анализ показал, что: а) Россия способна поддерживать международную конкурентоспособность лишь по ряду направлений НТ; б) появление «независимых» ЦНС крайне редко, а подавляющее большинство (около 87%) высокоцитируемых публикаций об НТ выполнены при международном сотрудничестве (статистика которого «засорена» припиской статей). Понятно, что меняющаяся ситуация требует модернизации структур международного научного сотрудничества. Однако значительная и быстрая переориентация научных связей вряд ли возможна, как бы ни были притягательны успехи азиатских стран.

Отставание в научной сфере небезобидно и для создания nanoиндустрии. Без эффективной генерации научного знания, способного питать непрерывный поток инноваций, иллюзорным выглядит достижение и удержание 3% мирового рынка продукции nanoиндустрии (согласно Программе-2015), особенно когда этот рынок будет все более наполняться продуктами второго поколения (активные nanoструктуры), а мы вынуждены будем осваивать продукты первого (пассивные nanoструктуры). По прогнозам уже к 2018 г. 3% станут эквивалентны астрономической для нас величине в 132 млрд долларов [17, р. 23].

Третий этап реализации Стратегии, стержнем которого должно стать опережающее развитие принципиально новых направлений в области НТ, как и старт еще более масштабной Национальной технологической инициативы требуют уделить особое внимание анализу допущенных просчетов и роли фундаментальной науки в достижении конечного результата.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бусыгина Т. В., Лаврик О. Л., Мандринина Л. А., Балуткина Н. А. База данных «Труды сотрудников НИУ СО РАН по наноструктурам, наноматериалам и нанотехнологиям»: структура и возможности наукометрических исследований на ее основе // Библиосфера. 2010. Т. 4. С. 53–60.
2. Бусыгина Т. В., Елепов Б. С., Зибарева И. В., Лаврик О. Л., Шабурова Н. Н. Исследования Сибирского отделения РАН в области нанонауки и нанотехнологии: библиометрический анализ // Химия в интересах устойчивого развития. 2013. Т. 21, № 4. С. 463–473.
3. Георгиев Г. П. Что губит российскую науку и как с этим бороться. Часть 2 // Троицкий вариант. 2015. № 194. С. 6–7.
4. Гуськов А. Е. Российская наукометрия: обзор исследований // Библиосфера. 2015. № 3. С. 75–86.
5. Зибарева И. В., Зибарев А. В., Бузник В. М. Российская нанонаука: библиометрический анализ на основе баз данных STN International // Химия в интересах устойчивого развития. 2010. Т. 18, № 2. С. 215–227.
6. Зибарева И. В. Информационные ресурсы по нанонауке, нанотехнологии и наноматериалам (обзор) // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2015. № 6. С. 9–29.
7. Клебанер В. С., Мирабян Л. М., Терехов А. И. Опыт и проблемы оценки развития нового научного направления // Науковедение. 2000. № 4. С. 106–128.
8. Хульман А. Экономическое развитие нанотехнологий. Обзор индикаторов // Форсайт. 2009. № 1. С. 30–47.
9. Bajwa R. S., Yaldram K., Hussain S. S., Ahmed T. Nanotechnology research among some leading OIC member states // Journal of Nanoparticle Research. 2012. Vol. 14, № 9. P. 1–10.
10. Guan J., Ma N. China's emerging presence in nanoscience and nanotechnology: a comparative bibliometric study of several nanoscience 'giants' // Research Policy. 2007. Vol. 36, № 6. P. 880–886.
11. Huang C., Notten A., Rasters N. Nanoscience and technology publications and patents: a review of social science studies and search strategies // Journal of Technology Transfer. 2011. Vol. 36, № 2. P. 145–172.
12. Kostoff R. N. China/USA nanotechnology research output comparison – 2011 update // Technological Forecasting and Social Change. 2012. Vol. 79, № 5. P. 986–990.
13. Lavrik O. L., Busygina T. V., Shaburova N. N., Zibareva I. V. Nanoscience and nanotechnology in the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: bibliometric analysis and evaluation // Journal of Nanoparticle Research. 2015. Vol. 17, № 2. P. 1–11.
14. Leydesdorff L., Wagner C. S., Bornmann L. The European Union, China, and the United States in the top-1% and top-10% layers of most-frequently cited publications: competition and collaborations // Journal of Informetrics. 2014. Vol. 8, № 3. P. 606–617.
15. Terekhov A. I. R&D on carbon nanostructures in Russia: scientometric analysis, 1990–2011 // Journal of Nanoparticle Research. 2015. Vol. 17, № 2. P. 1–26.
16. Terekhov A. I. Evaluating the performance of Russia in the research in nanotechnology // Journal of Nanoparticle Research. 2012. Vol. 14, № 11. P. 1250–1267.
17. The President's Council of Advisors on Science and Technology : rep. to the president a. congr. on the 5th assessment of nat. nanotechnology initiative. Washington, 2014. 88 p. URL: www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_fifth_nni_review_oct2014_final.pdf (accessed 22.07.2016).
18. Tijssen R. J. W., Visser M. S., Van Leeuwen T. N. Benchmarking international scientific excellence: are highly cited re-

search papers an appropriate frame of reference? // Scientometrics. 2002. Vol. 54, № 3. P. 381–397.

19. Youtie J., Shapira P., Porter A. L. Nanotechnology publications and citations by leading countries and blocks // Journal of Nanoparticle Research. 2008. Vol. 10, № 6. P. 981–986.

References

1. Busygina T. V., Lavrik O. L., Mandrinina L. A., Balutkina N. A. Database «Proceedings of employees of SB RAS on nanostructures, nanomaterials and nanotechnologies»: the structure and possibility of scientometric studies based on it. *Bibliosfera*, 2010, 4, 53–60. (In Russ.).
2. Busygina T. V., Elepov B. S., Zibareva I. V., Lavrik O. L., Shaburova N. N. Studies of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences in the field of nanoscience and nanotechnology: bibliometric analysis. *Khimiya v interesakh ustoichivogo razvitiya*, 2013, 21 (4), 463–473. (In Russ.).
3. Georgiev G. P. What destroys the Russian science and how to fight it. Pt. 2. *Troitskii variant*, 2015, 194, 6–7. (In Russ.).
4. Gus'kov A. E. Russian scientometrics: a review of research. *Bibliosfera*, 2015, 3, 75–86. (In Russ.).
5. Zibareva I. V., Zibarev A. V., Buznik V. M. Russian nanoscience: bibliometric analysis based on STN International databases. *Khimiya v interesakh ustoichivogo razvitiya*, 2010, 18 (2), 215–227. (In Russ.).
6. Zibareva I. V. Information resources on nanoscience, nanotechnology and nanomaterials (review). *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 1. Organizatsiya i metodika informatsionnoi raboty*, 2015, 6, 9–29. (In Russ.).
7. Klebaner V. S., Mirabyan L. M., Terekhov A. I. Experience and problems of assessing the development of a new scientific field. *Naukovedenie*, 2000, 4, 106–128. (In Russ.).
8. Khul'man A. Economic development of nanotechnology: A review of indicators. *Forsait*, 2009, 1, 30–47. (In Russ.).
9. Bajwa R. S., Yaldram K., Hussain S. S., Ahmed T. Nanotechnology research among some leading OIC member states. *Journal of Nanoparticle Research*, 2012, 14 (9), 1–10.
10. Guan J., Ma N. China's emerging presence in nanoscience and nanotechnology: A comparative bibliometric study of several nanoscience 'giants'. *Research Policy*, 2007, 36 (6), 880–886.
11. Huang C., Notten A., Rasters N. Nanoscience and technology publications and patents: a review of social science studies and search strategies. *Journal of Technology Transfer*, 2011, 36 (2), 145–172.
12. Kostoff R. N. China/USA nanotechnology research output comparison – 2011 update. *Technological Forecasting and Social Change*, 2012, 79 (5), 986–990.
13. Lavrik O. L., Busygina T. V., Shaburova N. N., Zibareva, I. V. Nanoscience and nanotechnology in the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: bibliometric analysis and evaluation. *Journal of Nanoparticle Research*, 2015, 17 (2), 1–11.
14. Leydesdorff L., Wagner C. S., Bornmann L. The European Union, China, and the United States in the top-1% and top-10% layers of most-frequently cited publications: competition and collaborations. *Journal of Informetrics*, 2014, 8 (3), 606–617.
15. Terekhov A. I. R&D on carbon nanostructures in Russia: scientometric analysis, 1990–2011. *Journal of Nanoparticle Research*, 2015, 17 (2), 1–26.
16. Terekhov A. I. Evaluating the performance of Russia in the research in nanotechnology. *Journal of Nanoparticle Research*, 2012, 14 (11), 1250–1267.
17. The President's Council of Advisors on Science and Technology: rep. to the president a. congr. on the 5th assessment of nat. nanotechnology initiative. Washington, 2014. 88 p. URL: www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/

- PCAST/pcast_fifth_nni_review_oct2014_final.pdf (accessed 22.07.2016).
18. Tijssen R. J. W., Visser M. S., Van Leeuwen T. N. Benchmarking international scientific excellence: are highly cited research papers an appropriate frame of reference? *Scientometrics*, 2002, 54 (3), 381–397.
19. Youtie J., Shapira P., Porter A. L. Nanotechnology publications and citations by leading countries and blocks. *Journal of Nanoparticle Research*, 2008, 10 (6), 981–986.

Материал поступил в редакцию 01.08.2016 г.

Сведения об авторе: Терехов Александр Иванович – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории прикладной эконометрики

Информация

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР
«ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО: НОВЫЕ ПРИОРИТЕТЫ КНИЖНОЙ КУЛЬТУРЫ»
в рамках Международной книжной выставки-ярмарки
«КНИГА: СИБИРЬ – ЕВРАЗИЯ»



ГПНТБ
СО РАН



НОВОСИБИРСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОБЛАСТНАЯ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА

Уважаемые коллеги!

Правительство Новосибирской области, мэрия г. Новосибирска, Новосибирская областная общественная организация «Союз женщин Новосибирской области», Новосибирское библиотечное общество, Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук (ГПНТБ СО РАН), Новосибирская государственная областная научная библиотека приглашают вас принять участие в Международном научно-практическом семинаре «Информационное общество: новые приоритеты книжной культуры».

Семинар будет проходить в рамках Международной книжной выставки-ярмарки «КНИГА: СИБИРЬ – ЕВРАЗИЯ» в сентябре 2017 г. на площадке ГПНТБ СО РАН (Новосибирск, ул. Восход, 15).

Контакты:

ГПНТБ СО РАН, лаборатория книговедения;
д-р ист. наук, в. н. с. **Лизунова Ирина Владимировна**
канд. ист. наук, н. с. **Лбова Екатерина Михайловна**
Тел.: (383) 266-26-30
e-mail: kniga@spsl.nsc.ru; knigoved@spsl.nsc.ru