

Российская наука: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

Л.М. Гохберг, Г.С. Сагиева

Развитие российской науки в последнее десятилетие характеризуется весьма противоречивыми тенденциями, осмысление которых заслуживает особого внимания при обосновании мер государственной научно-технической политики и их практической реализации. Достаточно сказать, что на фоне заметного роста внутренних затрат на исследования и разработки, объем которых в постоянных ценах за период 1995–2005 годов увеличился на 83.3%, занятость в этой сфере сократилась на 23.4%. Неуклонно падает и результативность научной деятельности, выражаемая широким спектром индикаторов публикационной и патентной активности, создания и коммерциализации технологий и др.

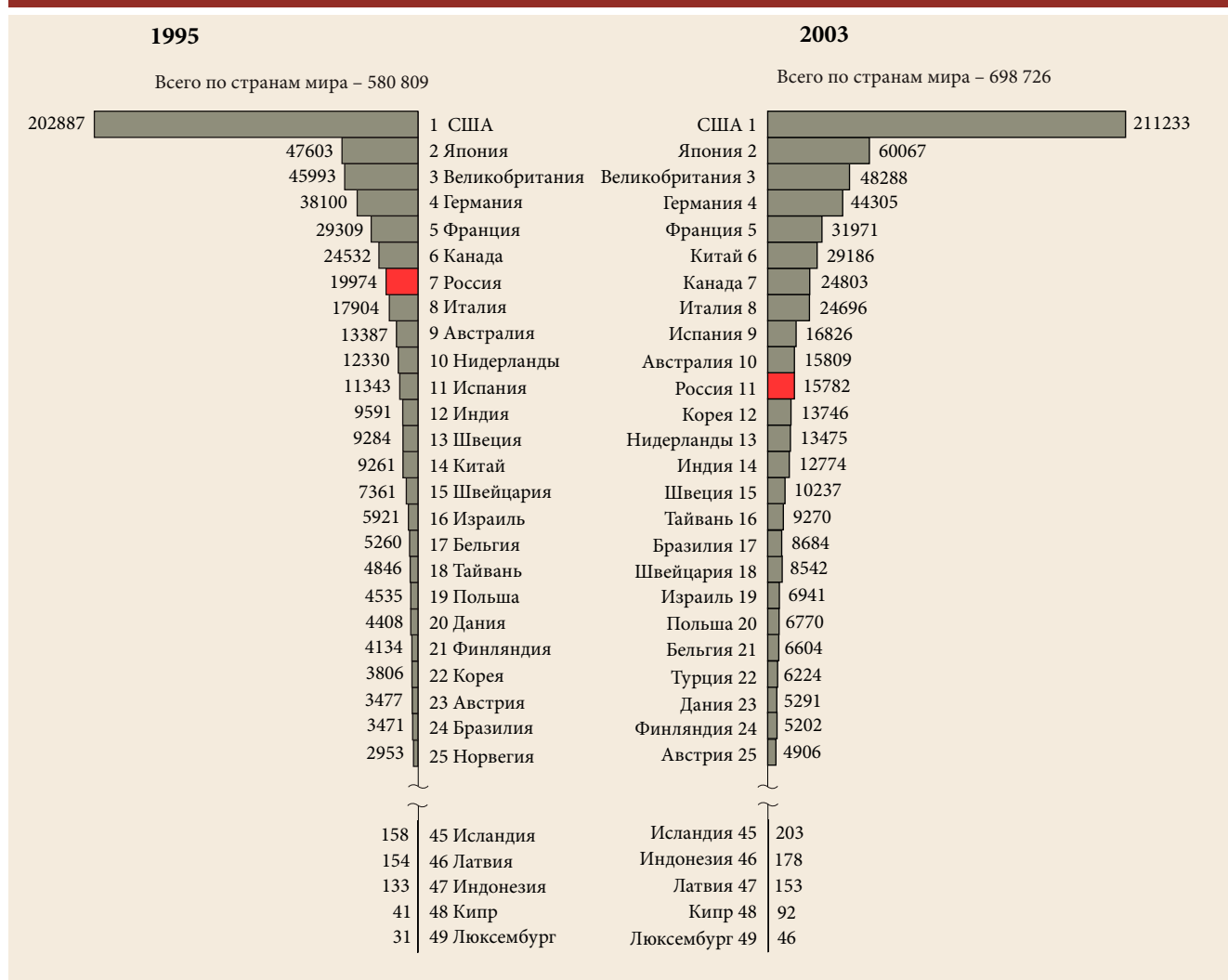
В предлагаемой статье представлен анализ библиометрических индикаторов, предназначенных для оценки результатов и качества деятельности прежде всего в области фундаментальных наук, изучения масштабов, структуры и динамики создаваемых научных знаний. При этом использована библиометрическая информация реферативной базы данных компании Thomson ISI (ранее Institute of Scientific Information – ISI), которая существует с 1963 года и, начиная с 1985 года, охватывает публикации порядка 5 тыс. ведущих научных журналов мира в области естественных (Science Citation Index – SCI) и общественных (Social Science Citation Index – SSCI) наук с классификацией по соответствующим отраслям. Несмотря на ряд недостатков, о которых подробнее будет сказано ниже, базы данных SCI/SSCI являются наиболее полным и надежным библиометрическим инструментом измерения результатов научной деятельности в отдельных странах и межстрановых сопоставлений, так как содержат не только стандартные библиографические данные мирового потока публикаций, но и проиндексированную пристатейную библиографию [1].

О библиометрии

Библиометрия – крупное, интенсивно развивающееся научное направление, основанное на методах количественного анализа библиографических характеристик документов, дающих основу для их качественной оценки. Периодом ее формирования в самостоятельную отрасль признаются 60-е годы XX столетия, что связано с введением термина «библиометрия» А.Причардом в 1969 году [2], а также выходом первых монографий по исследованию науки и документальных потоков на основе библиографических данных. Однако отметим, что библиометрия имеет достаточно глубокую предысторию: ее корни уходят в XVIII–XIX века: количественные описания книготорговых каталогов, проведенные издателями и библиографами, среди которых можно упомянуть К.Х.Фремихена в Германии, литературное обозрение А.Шторха и Ф.Аделунга в России для определения состояния «каждой особенной науки» и «приращения или ущерба литературы». В XIX веке в работах П.И.Кеплена, В.И.Межова, К.Беккера, Л.И.Павленкова и Н.М.Лисовского предпринимались попытки дать объективную основу суждениям о развитии науки и разработать методику сбора и обработки необходимых для этого данных [3,4].

Важным этапом стал выход в 1923 году монографии Э.Хулме, который ввел в профессиональный обиход понятие «статистической библиографии» как измерителя интеллектуального прогресса и структуры академических дисциплин. В концепции Хулме заложено представление о научной литературе как реализации создаваемого знания: «Опубликованная [научная. – Авт.] продукция есть и основание, и аутентичный индикатор интеллектуальной жизни» [5]. Серьезный вклад в со-

Рис. 1. Ранжирование стран по числу статей в ведущих научных журналах мира



здание методологии и инструментария библиометрического анализа внес Э.Гарфилд [6, 7].

В настоящее время библиометрические методологии активно востребованы в национальном и международном контексте. Объектами изучения при этом являются научные публикации, сгруппированные по различным признакам – областям науки, тематическим рубрикам, странам, авторам и т.п. Совокупность критериев, разработанных библиометрией, позволяет позиционировать ученых, исследовательские центры, университеты в локальной и мировой научных системах, судить о продуктивности исследовательских программ, динамике научных направлений. В этой связи она оперирует показателями количества научных публикаций (по авторам) как своего рода индикатором вклада в производство знаний; их цитируемости, характеризующей влияние предшествующих исследований на развитие науки (в частности в смежных областях, что при определенной интенсивности цитирования дает возможность говорить о становлении новых направлений исследований); соавторства для оценки научных связей между учеными, организациями, секторами (в том числе между наукой и промышленностью), отраслями знаний и странами. В ведущих индустриальных государствах с развитыми традициями оценивания исследовательских коллективов и программ библио-

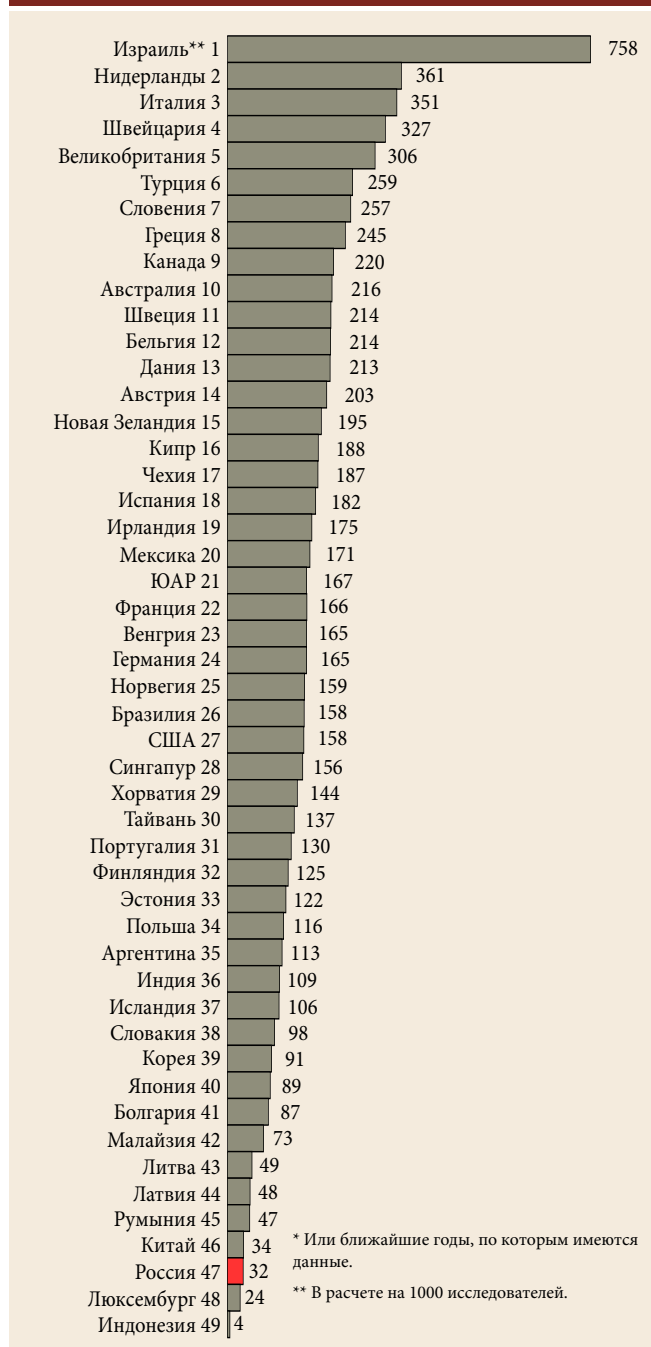
метрические данные используются не только в аналитических целях, но и непременно сопровождают процесс принятия решений о финансировании тех или иных проектов и организаций. Такие индикаторы характеризуют результативность научной деятельности и позиции страны в мировой науке, развитие научных дисциплин, влияние исследовательских результатов на прогресс науки [8, с. 228].

Источником библиометрической информации служат базы данных, принадлежащие, как правило, коммерческим компаниям либо профессиональным обществам. Наиболее популярной среди них является вышеупомянутая база данных SCI/SSCI. Достаточно известны и другие, более специализированные базы данных, в частности, в области химии и физики Chemical Abstracts (Американское химическое общество) и Inspec (Институт электротехники, Великобритания); технических наук Compendex (компания Engineering Information, США); медицины Embase (компания Excerpta Medica, Дания) и Medline (Национальная библиотека по медицине, США), а также база данных Pascal французского Института научной и технической информации, охватывающая примерно 6 тыс. журналов в нескольких областях. Кроме того, библиографическая информация доступна и в сети Интернет (например, S&T Information Network и др.).

Рис. 2. Динамика числа статей в ведущих научных журналах мира: 1995–2003 (проценты)



Рис. 3. Ранжирование стран по числу статей в ведущих научных журналах мира в расчете на 1000 исследователей в эквиваленте полной занятости: 2003*

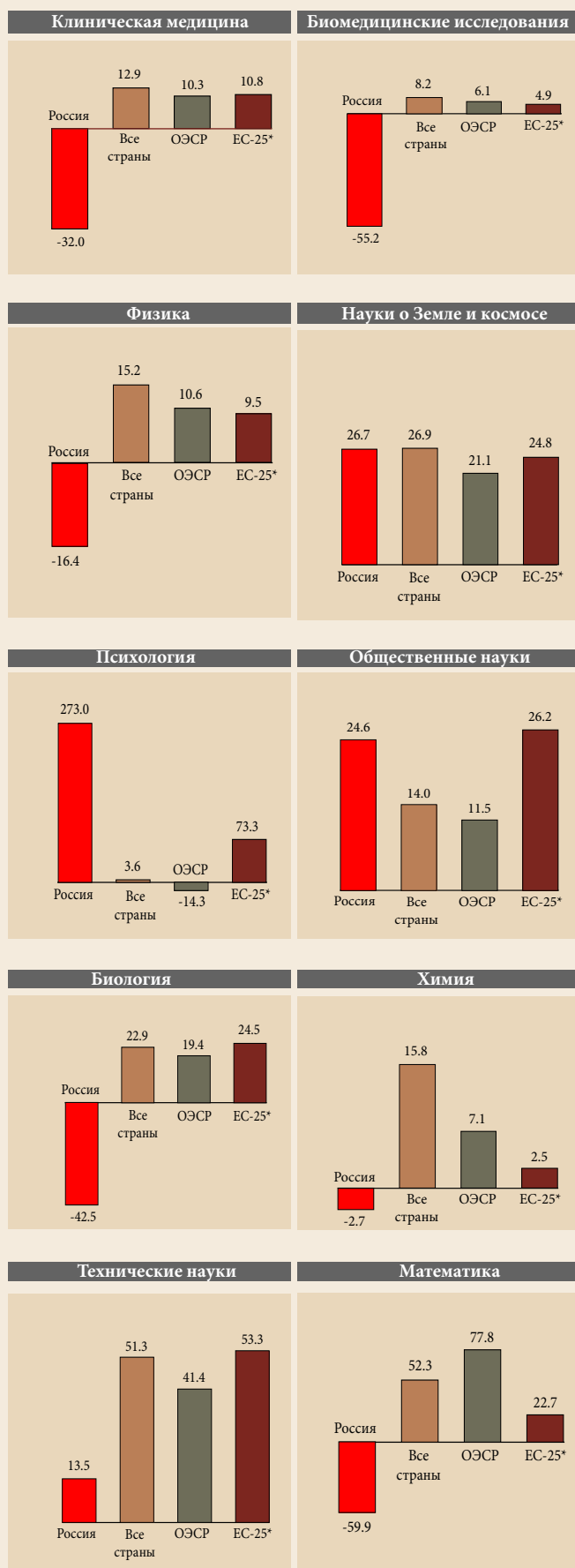


Преимущества применения библиометрических методов кроются в возможности, во-первых, одновременного охвата всей сферы науки в целом и отдельных ее дисциплин, организаций, коллективов, ученых и т.п., во-вторых, проведения исследований на обширном информационном материале за счет использования мировых баз данных и, в-третьих, гибкого сочетания разнообразных методик, которые могут быть сведены к двум подходам – исследованию развития отдельных объектов в динамике и выявлению связей между ними [9].

Получив определенное признание, библиометрический анализ, тем не менее, обладает рядом недостатков, обусловленных спецификой и самого метода, и базы данных SCI/SSCI. Среди них следует отметить такие факторы, как физическая невозможность охвата всех мировых изданий; доминирование в отдельных журналах определенных научных парадигм, часто препятствующих публикации нетрадиционных взглядов; недостаточная репрезентативность прикладных исследований; отсутствие качественной оценки содержания статей; отбор журналов для включения в базу данных на основе импакт-фактора без учета особенностей национальной практики (так, 70% ссылок американских авторов приходится на долю соотечественников, в то время как, например, российские исследователи предпочитают ссылаться на работы зарубежных коллег). Особенности указанной базы данных являются также непропорционально высокая доля журналов по биомедицине (45%), что на самом деле отражает ее первоначальное назначение, и доминирующая ориентация на англоязычные журналы либо периодические издания. Данные факторы предполагают корректную трактовку аналитических результатов библиометрических исследований.

С подобными проблемами сталкиваются не только российские авторы, но и ученые из других неанглоязычных стран. В частности, в базе данных SCI представлено лишь около одного процента китайских научных журналов из более четырех тысяч существующих. Поэтому для объективной оценки эффективности научной деятельности в 1989 году в Китае была создана национальная база данных (Chinese Science Citation Database – CSCDB), насчитывающая сегодня более тысячи изданий на китайском языке, в результате обработки которых формируется национальный индекс цитирования. Этот процесс сопровождался созданием комплексной специализированной базы данных наукометрических показателей (Chinese Scientometrics Indicators Database – CSIDB), интегрирующей данные и национального индекса цитирования CSCDB (для изданий на китайском языке), и SCI (для публикаций китайских ученых в англоязычных изданиях). Собственные библиографические базы данных формируются также национальными центрами в Испании (CINDOC), Нидерландах (CWTS) и других странах. Они охватывают значительное число журналов и публикаций на национальных языках, что обеспечивает более надежную основу для анализа процессов развития науки и тем самым повышения качества научно-технической политики. Европейская Комиссия приняла решение о создании международ-

Рис. 4. Темпы прироста числа статей в ведущих научных журналах мира по областям науки: 1996 – 2003 (проценты)



* Без учета Мальты, Словении, Болгарии и Румынии.

ной альтернативной базы данных по европейским научным публикациям с целью учета изданий на немецком, французском, итальянском, испанском и других языках.

Заметим, что опыт развития библиометрических исследований в России также подтверждает необходимость не только использования зарубежных баз данных, но и разработки системы формирования национального индекса цитирования с целью более полной и объективной оценки состояния российской науки.

Публикационная активность российских ученых

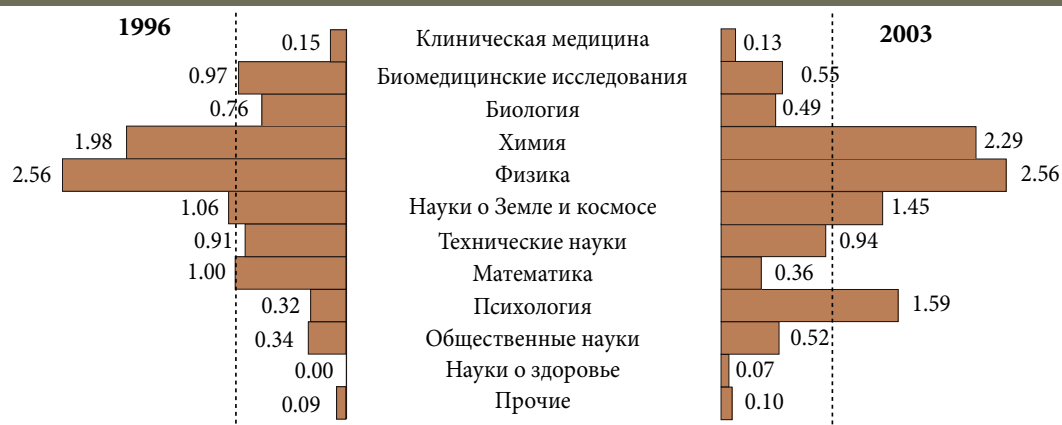
Анализ публикационной активности российских ученых подтверждает ранее сделанный вывод о том, что современные тенденции развития отечественной науки обусловлены не только и не столько падением платежеспособного спроса на исследования и инновации, сколько структурными диспропорциями, характерными для советской модели науки и отсутствием эффективных институциональных и экономических механизмов [8].

Снижение динамики публикаций ученых нашей страны за рубежом, наметившееся еще в 1980-е годы, во многом определяет нынешнее место российской науки в мировом научном сообществе. Так, за период с 1980 по 1991 годы вопреки общемировым тенденциям количество появлений в международных профессиональных изданиях советских ученых снизилось на 19.4%, в то время как в США оно возросло на 22.9%, Канаде – на 34.3%, Германии – на 37.6%, Японии – на 59.2%. Как следствие, несмотря на крупные достижения отечественной науки в области ядерной физики, космических исследований, новых материалов и т.п., вклад советских ученых в мировую научно-техническую периодику сократился с 8.4% в 1980 году до 6.3% в 1991 году. В 1990-е годы спад продолжился. В 1993–1999 годах число международных публикаций российских ученых сократилось на 14.2%, то есть почти в той же пропорции, что и за все предыдущее десятилетие. К началу 2000 года доля России в общемировом научном пространстве снизилась до 3.0%. Тогда рейтинг России упал до седьмого места в сравнении с третьим, принадлежавшим СССР в 1980 году.

В 2003 году российскими учеными было опубликовано 15.8 тысяч статей (2.3%) в ведущих научных журналах мира, что позволило стране занять лишь одиннадцатое место в мировом рейтинге (рис. 1).

Распределение рассматриваемых стран по рангам позволило выделить пять групп, для которых характерен определенный уровень вклада в развитие мировой науки. Как в 1995 году, так и в 2003 году наибольшая публикационная активность характерна для стран «Большой семерки». Ведущая роль здесь принадлежит США: американские ученые поставляют в издания треть мировых научных статей, что равноценно совокупному вкладу двадцати пяти стран ЕС (без учета новых членов – Болгарии и Румынии, принятых в Евросоюз с 1 января 2007 года). Далее с более чем трехкратным отрывом следует Япония, занимающая вто-

Рис. 5. Индекс научной специализации России по областям науки



рую позицию (8.6%). Заметные доли в общемировом публикационном потоке принадлежат Великобритании (6.9%), Германии (6.3%) и Франции (4.6%).

Десятилетием ранее в первую группу стран входила и Россия, что позволяло говорить о лидерстве всей «Большой Восьмерки» в целом. Однако спад публикационной активности российских авторов на фоне стремительного прорыва китайских ученых и завоевания ими ведущих научных площадок обусловили ухудшение позиций России (с седьмого до одиннадцатого места) и рост рейтинга Китая (с четырнадцатого до шестого места). Доля Китая за период 1995–2003 годов выросла в 2.6 раза, достигнув 4.2%.

Во вторую группу в 2003 году попали страны с числом публикаций от 10 тысяч. Помимо России, сюда вошли ряд стран ОЭСР (Испания, Австралия, Корея, Нидерланды, Швеция), а также Индия. К средней группе, на долю которой приходится немногим более 9% опубликованных статей, могут быть отнесены девять государств с числом публикаций, превышающим 5 тысяч. Доли четвертой (1–5 тысяч статей в стране) и пятой (менее тысячи статей) групп невелики и составляют соответственно лишь 5.3% и менее 1% мирового потока научной печатной продукции.

Действительно, на фоне стабильного роста данного показателя в большинстве стран, особенно в столь значительных масштабах, как, например, в Корею, Турции и Китае (в 3.2–3.6 раза), массив международных научных публикаций российских ученых по-прежнему сжимается (в 1.2 раза) – в среднем за год на 2.9% (рис. 2). По числу международных публикаций к России вплотную приближаются Корея, Нидерланды и Индия; высокими темпами растет этот показатель также в Тайване и Бразилии. Наряду с Россией снижение публикационной активности, причем менее существенное, наблюдалось лишь в Словакии (на 17.1%), Болгарии (на 13.9%) и Латвии (на 0.6%). Общее же число опубликованных статей в указанных журналах в 1995–2003 годах выросло на 20.3%, при этом среднегодовой прирост достигал 2.3%. Аналогичная динамика характерна для двадцати пяти стран Евросоюза. Продолжение подобной тенденции неизбежно приведет к дальнейшему падению российских позиций в мировом научном сообществе.

Если показатель числа статей, публикуемых в ведущих научных журналах мира, свидетельствует о масш-

табах исследовательской деятельности и качестве ее результатов, то о продуктивности ученых можно судить по «публикационной нагрузке» – числу научных статей в расчете на численность исследователей. В 2003 году на каждую тысячу исследователей в России приходилось лишь 32 статьи, опубликованные в профессиональной прессе (рис. 3). По данному индикатору Россия возглавляет тройку аутсайдеров, куда помимо нее входят Люксембург и Индонезия, которые и по абсолютному числу статей находятся в конце перечня стран. Справедливости ради отметим, что позиции многих государств, обладающих высокими абсолютными значениями показателя публикационной активности в tandem со значительной численностью исследователей, снижаются (правда, не так заметно, как в России). В частности, Япония (89 статей) переместилась в этом отношении со второго места на сороковое, Германия (165) – с третьего на двадцать четвертое, Китай (34 статьи на тысячу исследователей) – с шестого на сорок шестое. Обращает на себя внимание и значительное различие в позициях США: первая по числу опубликованных статей и двадцать седьмая – по уровню публикационной нагрузки на тысячу исследователей (158 статей). Индикаторы продуктивности ученых достигают максимальных отметок в Израиле (768 статей на тысячу исследователей), за ним с более чем двукратным отрывом следуют Нидерланды, Италия, Швейцария и Великобритания.

Научная специализация

Принципиальный интерес для оценки сильных и слабых сторон национальной науки, ее места в мировом научном сообществе представляет анализ структуры научных публикаций страны в сопоставлении со среднемировой.

Динамика мировой исследовательской активности отличается ростом числа публикаций практически во всех областях науки (рис. 4).

В нашей стране тенденция носит преимущественно противоположный характер; спад отмечается даже в физике и химии, где Россия традиционно входит в состав лидеров по количеству опубликованных статей. Усиливается отставание в развитии всех основных отраслей наук о жизни. Массовый отъезд за рубеж математиков и утрата ряда крупных научных школ нанесли

Рис. 6. Области научной специализации по странам мира: 2003

	Клиническая медицина	Биомедицинские исследования	Биология	Химия	Физика	Науки о Земле и космосе	Технические науки	Математика	Психология	Общественные науки	Науки о здоровье	Прочие
Россия												
Страны ОЭСР												
Австралия												
Австрия												
Бельгия												
Великобритания												
Венгрия												
Германия												
Греция												
Дания												
Ирландия												
Исландия												
Испания												
Италия												
Канада												
Корея												
Люксембург												
Мексика												
Нидерланды												
Новая Зеландия												
Норвегия												
Польша												
Португалия												
Словакия												
США												
Турция												
Финляндия												
Франция												
Чехия												
Швейцария												
Швеция												
Япония												
ОЭСР												
Другие страны – члены ЕС-25												
Кипр												
Латвия												
Литва												
Эстония												
Прочие страны												
Аргентина												
Болгария												
Бразилия												
Израиль												
Индия												
Индонезия												
Китай												
Малайзия												
Румыния												
Сингапур												
Тайвань												
Хорватия												
ЮАР												

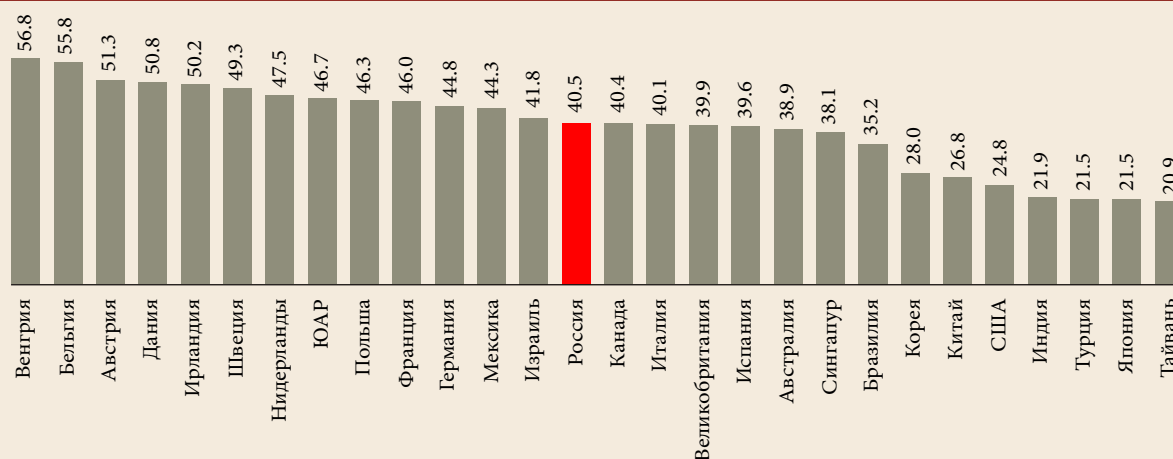
Индекс научной специализации

> 1

= 1

< 1

Рис. 7. Распределение стран по удельному весу статей, опубликованных в соавторстве с зарубежными учеными, в общем числе статей в ведущих научных журналах мира: 2003 (проценты)



ощутимый ущерб этой отрасли российской науки, также потерявшей свое лидерство по многим направлениям. Исключениями стали науки о Земле и космосе, где российская динамика соответствует общемировой; технические науки, хотя здесь уже отмечается отставание не только от развитых стран, но и от среднемировых тенденций; общественные науки и, особенно, интенсивно возрождающаяся в России психология, где после многих десятилетий автаркии отечественные ученые уверенно закрепляются в зарубежном пространстве.

Более четкое представление о «научных интересах» стран можно составить на основе расчета индекса научной специализации, определяемого путем сравнения структуры национальных и мировых публикаций.

По расчетам авторов, на протяжении всего рассматриваемого периода наиболее заметными и устойчивыми областями специализации российской науки были физика и химия (рис. 5); причем роль последней в этом качестве усиливается вследствие увеличения ее удельного веса в структуре зарубежных публикаций отечественных ученых (с 23.9 до 27.2%) на фоне стабильной доли в мировом потоке научных статей (11.9 – 12.1%). Научная специализация России в двух вышеназванных областях выражена сильнее, чем в других странах с аналогичной специализацией, например, Германии (1.15

и 1.68), Польше (1.93 и 2.13), Португалии (1.19 и 1.38), Чехии (1.14 и 1.92), Корею (1.63 и 1.39), Японии (1.24 и 1.50), Китае (1.79 и 2.08), Индии (1.30 и 2.24) и др.

Подобным образом складывается ситуация и в науках о Земле и космосе, хотя масштабы явления здесь существенно меньше. На их долю приходится все большая часть российских научных статей в зарубежных журналах (8.0% в 2003 году против 5.4% в 1996 году), что при почти неизменном месте в структуре мировых публикаций (5.1–5.5%) выразилось в повышении значения индекса с 1.06 до 1.45. По уровню специализации в этой сфере Россия входит в первую четверку стран после Исландии (2.51), Новой Зеландии (1.84) и Норвегии (1.82). И наконец, четвертой отраслью научной специализации в России впервые стала психология (индекс – 1.59). Опережают Россию по этому индикатору лишь шесть государств – Франция, Израиль, Кипр, Венгрия, Литва и Румыния.

В инженерно-технических дисциплинах индекс научной специализации России в течение рассматриваемого периода колебался в пределах 0.91–1.1. В 2003 году данный показатель не превышал единицы, что не позволило, строго говоря, отнести эти дисциплины к сфере специализации российской науки, хотя их удельный вес в структуре международных публикаций отечественных ученых в целом соответствует среднемировому. Интересно, что наибольшим приоритетом технические науки пользуются либо в наименее развитых странах ЕС (Португалии, Греции, на Кипре и в восточноевропейских членах Евросоюза – Латвии, Литве, Эстонии, Болгарии, Румынии) и Турции, либо в государствах Юго-Восточной Азии, что в последнем случае отражает очевидную направленность их научно-технической политики на интересы высокотехнологичных секторов промышленности.

Вплоть до 2001 года важной областью научной специализации традиционно считалась математика, но последующее обвальное сокращение здесь числа российских статей оказалось настолько значительным, особенно в условиях роста мирового публикационного потока, что соответствующий индекс снизился втрое – до 0.36, то есть до уровня стран, никогда не специализировавшихся и не имевших серьезных научных

Индекс научной специализации рассчитывается как отношение доли соответствующей области науки в совокупности научных статей, опубликованных авторами из данной страны в ведущих научных журналах мира, к ее же доле в общем числе содержащихся в них статей:

$$ISS_{it} = \frac{A_{it}}{\sum_i A_{it}} / \frac{WA_{it}}{\sum_i WA_{it}}$$

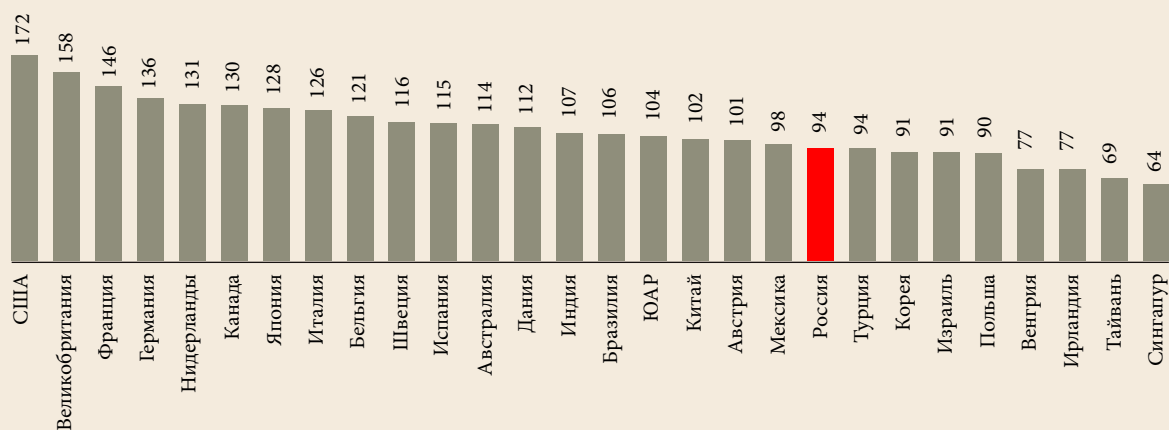
где ISS_{it} – индекс научной специализации страны в области i в году t ;

A_{it} – число статей в области i , принадлежащих национальным авторам, в научных журналах, реферируемых в базе данных SCI/SSCI, в году t ;

WA_{it} – общее число статей в области i в научных журналах, реферируемых в базе данных SCI/SSCI, в году t .

Источник: [8, с. 229–230].

Рис. 8. Распределение стран по уровню международного сотрудничества в области науки и техники: 2003*



* Число стран, с учеными которых авторами указанного государства публиковались совместные статьи.

школ в математике (Турция, Португалия, Бразилия, Сингапур, Тайвань и др.).

Недостаточно развитыми в России, по мировым меркам, остаются исследования в области наук о жизни: биология (3.5% в структуре отечественных научных статей по сравнению с 7.1% среди всех международных публикаций), биомедицина (7.6 и 13.7%), клиническая медицина (3.5 и 27.9%). Науки о здоровье (0.1%) практически выпадают даже из этого ряда. По значениям индексов специализации во всех упомянутых отраслях исследований Россия замыкает перечни стран: в клинической медицине – наравне с Румынией; в биомедицине – опережая только Турцию, Кипр и Румынию, а в биологии – Румынию, Латвию, Кипр и Сингапур. Принимая во внимание продолжающееся снижение числа научных публикаций российских авторов во всех этих дисциплинах – как абсолютное, так и относительное, – можно ожидать дальнейшего отставания от стран-лидеров в столь значимой сфере, во многом определяющей не только современный, но и перспективный облик мировой науки.

Несмотря на определенный прогресс в развитии общественнонаучных дисциплин (в 1996–2003 годах индекс специализации вырос в полтора раза, достигнув 0.52), это направление в России по сравнению с техническими науками, в особенности физикой и химией, по-прежнему гораздо слабее включено в мировой научный контекст. Самые высокие значения индекса специализации в общественнонаучных дисциплинах характерны для Хорватии (6.55), Кипра (4.03), Индонезии (3.39), Словакии (2.42), Великобритании (1.97), Новой Зеландии (1.81), Нидерландов (1.58), Ирландии (1.55), Канады и США (1.48).

Важной характеристикой национальной научной системы, ее устойчивости и сбалансированности является способность поддерживать исследования по определенному спектру направлений на передовом уровне, что непосредственно проявляется в количестве и структуре областей специализации (рис. 6). Так, к странам с наибольшим количеством областей специализации относятся Канада (8), Австралия, Великобритания, Германия, США, Израиль, Индия, Эстония (7), Ирландия, Исландия, Новая Зеландия, Норвегия, Португалия,

Словения, Сингапур и ЮАР (6). В число стран, отличающихся узкоспециализированным научным профилем, входят Австрия, Хорватия (по 2 области), Корея, Япония, Португалия, Турция, Индия, Индонезия, Тайвань и Латвия (по 3 области). Большая же часть рассматриваемых государств, включая Россию, относится к группе стран со средним числом специализированных областей науки (4–5).

Оценка числа стран, специализирующихся в той или иной области науки, позволяет судить о степени ее приоритетности на мировой арене. В 2003 году более половины стран специализировались на естественнонаучных исследованиях в таких отраслях, как физика (53% стран) и химия (51%), немногим меньше – в биологии (49%). Психология являлась областью специализации в 45% стран; клиническая медицина, науки о Земле и космосе – в 40%. Примерно в каждом третьем случае наблюдалась специализация в биомедицине (33% стран), технических (35%) и общественных (39%) науках.

Заметим, что в зоне ОЭСР, объединяющей ведущие индустриальные государства, в целом областями научной специализации выступают науки о жизни, Земле и космосе, математика, общественные дисциплины, демонстрируя тем самым глобальные приоритеты современной мировой науки.

Интеграция в мировое научное сообщество

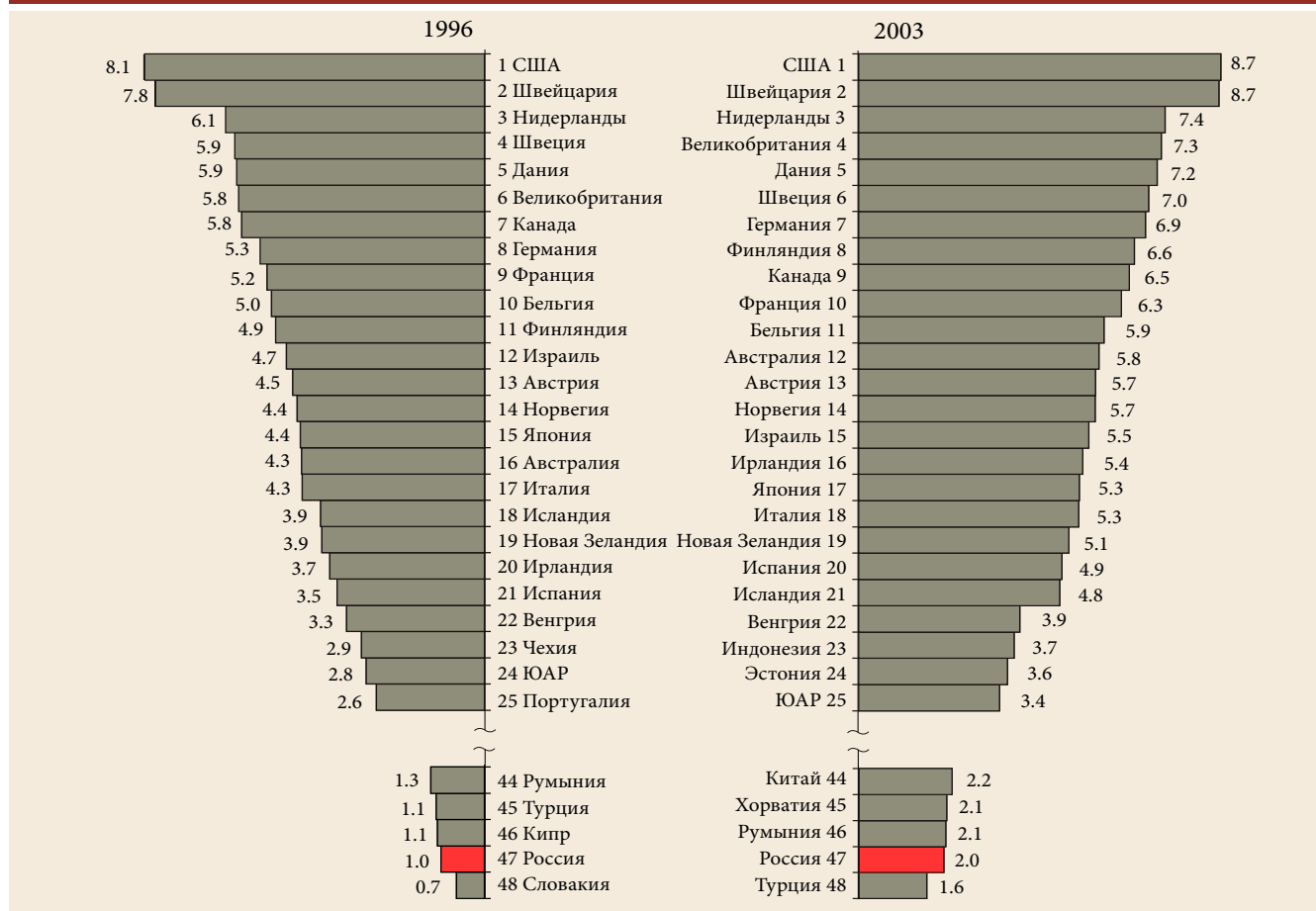
Об уровне интеграции страны в мировое научное сообщество свидетельствуют показатели международной кооперации – устойчивости контактов с зарубежными партнерами (в библиометрии – соавторства с учеными из зарубежных стран).

С переходом к рыночной экономике Россия становится все более открытой для международного экономического и научно-технического сотрудничества. Однако позиции страны на международном рынке научно-технической продукции пока еще весьма скромны и несут отпечаток не только проблем, унаследованных от бывшего СССР, но явлений, связанных с кризисными процессами 1990-х годов. Во многом сохраняются

Рис. 9. Ранжирование стран по числу цитат в ведущих научных журналах мира



Рис. 10. Ранжирование стран по импакт-фактору (соотношение числа ссылок и числа статей в ведущих научных журналах мира)



также несовместимость экономических и организационных механизмов функционирования науки в России и странах Запада, правовых норм и стандартов, языковой и культурный барьеры.

Тем не менее в пользу интенсивной коммуникации российских ученых свидетельствует тот факт, что в 2003 году 40.5% их публикаций в признанных изданиях выполнено совместно с зарубежными соавторами (в 1999 году – 33.4%), что примерно соответствует уровню Израиля, Канады, Италии, Великобритании и Испании (рис. 7). В странах, отличающихся крупнейшими масштабами финансирования науки – США, Японии, Китае, – эти доли заметно ниже (22–27%). Наиболее активно сотрудничество российских исследователей развивалось с учеными из пятнадцати стран Евросоюза (52.1% статей, подготовленных в соавторстве), прежде всего Германии (18.6%), Франции (8.1%), Италии (5.5%) и Великобритании (5.0%), а также из США (18.5%) и Японии (6.2%). Основная часть статей, изданных российскими исследователями в соавторстве с зарубежными учеными, приходилась на публикации по физике – 50.8%, химии – 15.6%, наукам о Земле и космосе – 13.9%.

Соавторами российских ученых при подготовке международных научных публикаций являлись коллеги из 94 стран (рис. 8). Если судить по числу стран-партнеров, то наибольшее развитие кооперация в данной сфере получила в США (172 страны), Великобритании (158), Франции (146), Германии (136), Нидерландах (131), Канаде (130) и Японии (128 стран). Активную стратегию интеграции в международные исследовательские сети реализуют и крупнейшие развивающиеся государства – Индия, Бразилия, ЮАР и Китай (более 100 стран-партнеров).

Индикаторы цитирования

Показатели цитирования в ведущих научных журналах мира позволяют оценить степень значимости проводимых исследований и признания национальных научных школ страны мировым сообществом.

Сравнивая ранжирование стран по числу статей в международных реферируемых журналах (рис. 1) и количеству ссылок (рис. 9), легко заметить, что первые пять позиций (США, Великобритания, Япония, Германия, Франция) и последние двенадцать (8 из них – постсоциалистические страны Центральной и Восточной Европы) в обоих перечнях практически совпадают. Позиции остальных государств в сопоставляемых списках разнятся, причем четырнадцать из них (включая Аргентину, Израиль, Канаду, Италию, Нидерланды, Австралию, Швейцарию, Швецию, Бельгию, Данию,

Финляндию, Австрию, Норвегию и Новую Зеландию) благодаря качеству полученных научных результатов отличает более высокий рейтинг в перечне, ранжированном по числу цитирований.

По данным за 2003 год, на долю России приходится немногим более 32 тыс. ссылок. Рейтинг страны по этому индикатору гораздо ниже, чем по числу публикаций – соответственно 19-я и 11-я позиции, даже несмотря на существенный прирост числа цитирований российских авторов, составивший в 1996–2003 годах 68.9%. Россия уступает не только странам «Большой семерки», где величина этого показателя колеблется в пределах от 130.7 тыс. (Италия) до 1.8 млн (США), но и ряду других развитых стран. В этой же группе – Китай (13-е место) и Корея (14-е), чьи позиции существенно улучшились (в 1996 году они занимали соответственно 19-е и 26-е места).

Список стран, где работают самые высокоцитируемые ученые, возглавляют США (42.4% ссылок в 2003 году), далее следуют Великобритания (8.1%), Япония (7.3%), Германия (7.1%), Франция (4.7%), Канада (3.7%) и др. Доля Китая в общем объеме ссылок за 1996–2003 годы увеличилась втрое (с 0.5% до 1.5% ссылок). Ссылки, относящиеся к публикациям российских ученых, составляют 0.7% общемирового числа, что соответствует уровню Индии, Тайваня и Бразилии.

Если ввести в анализ цитирования научных публикаций поправку на их импакт-фактор (число ссылок, приходящееся в среднем на одну статью), то картина серьезно изменится (рис. 10). Например, радикально улучшились позиции Швейцарии, поделившей место лидера с США, в то время как в перечне стран, ранжированных по числу цитат, она находилась лишь на 11-м месте. Нельзя не отметить существенный отрыв ведущих стран, что в известной мере обусловлено высокими стандартами качества выполняемых научных исследований. Россия, наряду с Хорватией, Румынией и Турцией, замыкает список.

Представленные выше результаты, безусловно, являются лишь иллюстрацией тех богатых аналитических возможностей, которые кроются в библиометрических исследованиях. Между тем в российском научном сообществе бытуют различные точки зрения по этому поводу, и многие его представители до сих пор придерживаются мнения об «исключительности» отечественной науки и неприменимости к ней международно признанных критериев. Как свидетельствует опыт, воплощение таких подходов в системе управления научными организациями ведет к дальнейшему снижению эффективности их функционирования и, в конечном счете, к постепенной утрате позиций российской науки на мировой арене.

1. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 2006. Arlington, VA: National Science Foundation, 2006.
2. Prichard A. Statistical Bibliography or Bibliometrics? // Journal of Documentation, 25:4, December 1969, pp. 348–349.
3. Гордукалова Г.Ф. Документальный поток социальной тематики как объект библиографической деятельности. Л.: ЛГИК, 1990.
4. Зусьман О.М. Библиографические исследования науки. СПб., 2000.
5. Hulme E. Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization. Grafton: London, 1923.
6. Garfield E. The Citation Essays// Current Contents, 1994.
7. Garfield E. The Impact Factor// Current Contents, 1994.
8. Гохберг Л.М. Статистика науки. М.: ТЕИС, 2003.
9. Wagner-Dubler R. Where has the cumulative advantage gone? Some observations about the frequency distribution of scientific productivity, of duration of scientific participation, and of speed of publication // Scientometrics, 1995, vol.32, N 2, pp.123–132.