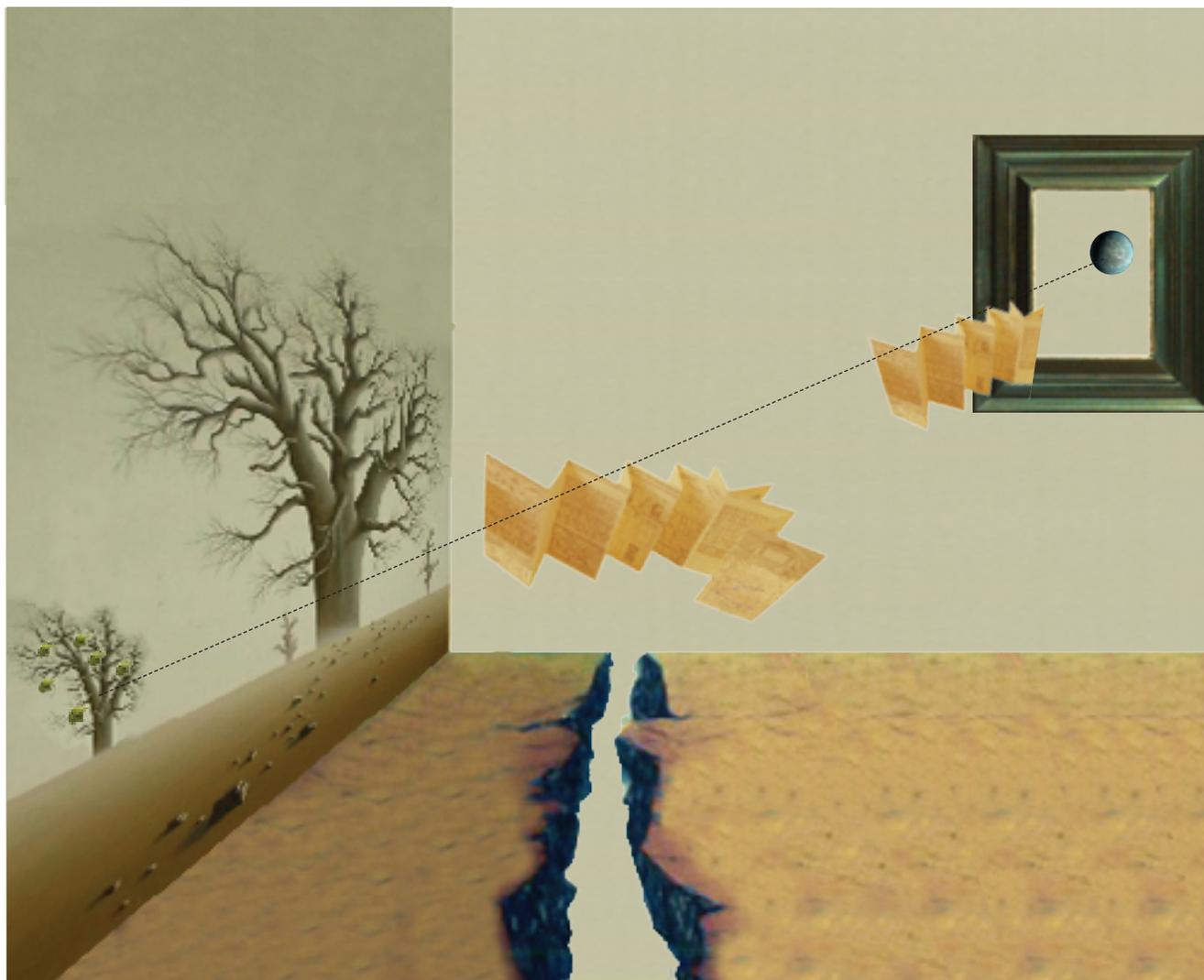


Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций¹

М.Н. Коцемир*



Анализ публикационной активности все чаще применяется для межстранового сравнения научных систем и оценки расстановки сил в глобальном научном сообществе.

В статье представлен обзор динамики основных показателей публикационной активности и цитируемости научных публикаций России и других стран за последние 16 лет. Оценки свидетельствуют, что позиции России как мирового научного лидера за указанный период значительно ослабли, в то время как остальные страны БРИК, а также некоторые развивающиеся государства Азии значительно улучшили показатели своей публикационной активности.

* Коцемир Максим Николаевич — младший научный сотрудник, Лаборатория исследований науки и технологий, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. Адрес: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, Мясницкая ул., 20. E-mail: mkotsemir@hse.ru

Ключевые слова

публикационная активность
библиометрические индикаторы
публикационная активность в России
научные публикации
межстрановые сопоставления
место России в глобальном научном сообществе
структура публикаций
индекс научной специализации
уровни цитируемости
высокоцитируемые публикации
международное соавторство
Scopus
Web of Science

¹ Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 г. Автор выражает благодарность О.И. Кирчик за ценные рекомендации, сделанные при подготовке настоящей статьи.

Рассматриваемая нами выборка охватывает 25 стран, имеющих наибольшее число публикаций в научных журналах, реферируемых международной базой данных научного цитирования Scopus² за 1996–2010 гг. По указанным странам будет проанализирована динамика числа публикаций в ведущих мировых журналах, числа ссылок, полученных этими публикациями, и других показателей цитируемости публикаций с целью оценки степени их международного признания³. Для России публикационная активность будет рассмотрена также в контексте отдельных областей науки с целью выявления областей специализации российских публикаций. Кроме того, будут проанализированы высокоцитируемые отечественные публикации и уровень интеграции российских исследователей в мировое научное сообщество, измеряемый через число публикаций в соавторстве с зарубежными исследователями.

Под российской публикацией понимается публикация, автор (или хотя бы один из соавторов) которой в своем рабочем адресе указал Россию. При этом такие выражения, как «публикации российских авторов», «российские публикации», «публикации России», «публикации авторов из России», используются как синонимы. Под «публикацией» обычно подразумеваются следующие типы документов — научная статья («article»), доклад на конференции («proceedings paper») и обзор («review»). Однако при анализе показателей цитируемости рассматриваются все научные публикации, а не только научные статьи, доклады и обзоры.

Данные для анализа публикационной активности и уровня цитируемости научных работ извлечены из аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank, разработанного на базе Scopus. Этот ресурс, в частности, содержит сведения о динамике основных библиометрических показателей 236 стран мира в 1996–2010 гг. по разным областям науки. Для анализа высокоцитируемых публикаций и международного сотрудничества российских исследователей помимо SCImago Journal and Country Rank были использованы база данных научного цитирования Web of Science⁴ и электронный аналитический ресурс Essential Science Indicators.

При межстрановом сопоставлении публикационной активности необходимо принимать во внимание тот факт, что базы данных научного цитирования, такие как Scopus и Web of Science, включают в основном англоязычные публикации. Так, в базе данных Web of Science издания на английском языке составляли

94.8% их общего числа за 1990–2011 гг.⁵, а на русском — только 0.6%. В базе данных Scopus за тот же период на англоязычные работы приходилось 88.1% всех содержащихся в ней публикаций за 1990–2011 гг., а на русскоязычные — 1.2%⁶. Кроме того, при анализе публикационной активности следует учитывать, что естественные науки и клиническая медицина представлены в этих базах намного лучше, чем остальные области науки. Так, в Scopus в 1996–2010 гг. 36.9% всех публикаций составляли работы по естественным наукам, а общественнонаучные и гуманитарные — всего 4.6%⁷.

Публикационная активность ученых в ведущих странах

Основным показателем публикационной активности страны является число публикаций в реферируемых научных журналах⁸. Для межстранового анализа целесообразно также анализировать место страны в мировом рейтинге по числу научных работ и удельный вес ее изданий в общемировом числе публикаций. Как отмечалось выше, базы данных международного цитирования включают незначительное число публикаций на родных языках большинства стран. Таким образом, анализ публикационной активности ученых из неанглоязычных стран, и в особенности неевропейских стран, на основе показателей баз данных Scopus и Web of Science будет охватывать преимущественно их англоязычные статьи, которые составляют относительно небольшую долю от общего числа публикаций этих стран. Например, в международных базах данных Scopus и Web of Science индексировалось не более 10% от общего числа статей российских авторов [Российский инновационный индекс, 2011, с. 42.]. Соответственно, показатели публикационной активности таких стран, как Россия, Япония, Китай, Индия, государства Юго-Восточной Азии, Латинской Америки и Ближнего Востока, будут искусственно занижены.

Число российских научных работ в базе Scopus увеличилось с 30 466 в 1996 г. до 36 053 в 2010 г. Одновременно их доля в общемировом числе научных публикаций сократилась с 2.9 до 1.8%. В мировом рейтинге по количеству публикаций Россия за 1996–2010 гг. потеряла 8 позиций, переместившись с 8-го места на 16-е. Россия пропустила вперед Китай, Испанию, Австралию, Южную Корею, Бразилию, Нидерланды и Тайвань вследствие самого низкого среднегодового темпа прироста числа научных изданий среди всех стран выборки — всего 1.1%.

² База научных публикаций и цитирования Scopus разрабатывается издательской корпорацией Elsevier с 2004 г. По состоянию на июль 2011 г. в ней индексировались более 19 500 научных изданий по техническим, медицинским и гуманитарным наукам, включая научные журналы, серийные книжные издания и материалы конференций (всего порядка 46 млн документов). Глубина охвата научных публикаций — до 1966 г.

³ Анализ публикационной активности и цитируемости научных публикаций России и стран-лидеров в научно-технологической среде рассматривается, в частности, в работах [Гохберг, Сагиева, 2007; Кирчик, 2011; Российский инновационный индекс, 2011].

⁴ Web of Science, созданная Ю. Гарфилдом в 1964 г., является старейшей в мире базой данных научного цитирования. Ее владельцем является компания Thomson Reuters. По состоянию на 2011 г. Web of Science содержала порядка 48 млн записей научных публикаций в более чем 15 тыс. названий научных изданий. В базе также присутствуют материалы свыше 148 тыс. различных конференций. Глубина охвата научных публикаций — до 1900 г.

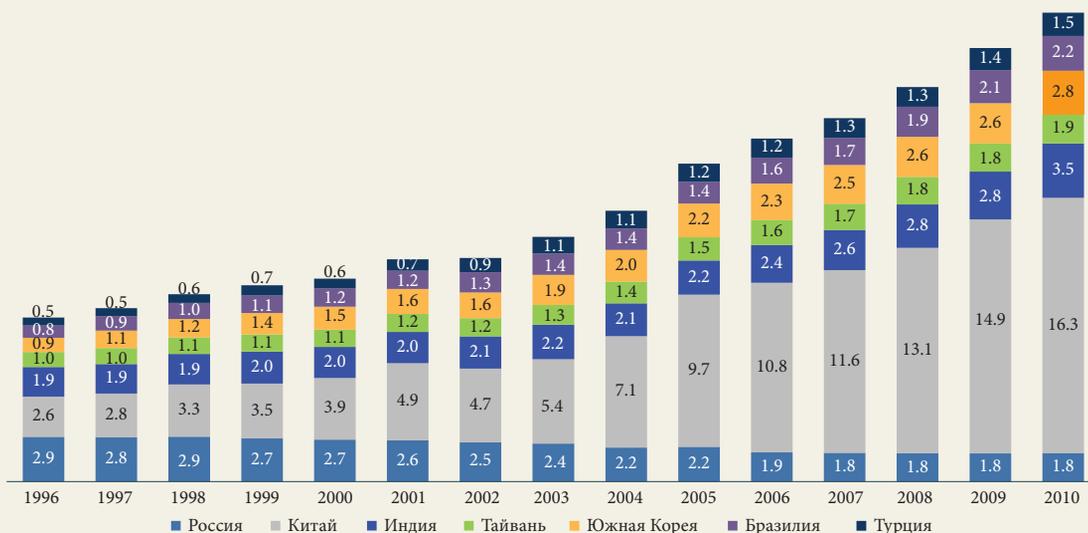
⁵ Публикации на французском языке составляли всего лишь 1.2% общемирового числа публикаций в 1996–2010 гг., на немецком — 1.1%, японском — 0.22%, китайском языке — 0.1%.

⁶ Публикации на национальных языках неевропейских стран в Scopus представлены намного шире, чем в Web of Science. Так, на публикации на китайском языке приходилось 3.4% от общего числа публикаций, проиндексированных Scopus в 1990–2011 гг., а на японском — 1.3%.

⁷ Структурные и содержательные особенности международных баз данных научного цитирования, обуславливающие необходимость корректной трактовки формируемых на их основе показателей, рассмотрены в монографии [Гохберг, 2003, с. 231].

⁸ Под публикацией в настоящем разделе понимается научная статья («article»), доклад на конференции («proceedings paper») и обзор («review»).

Рис. 1. Динамика удельного веса публикаций страны в общемировом числе публикаций в России и странах с быстрорастущим числом публикаций: 1996–2010 (%)

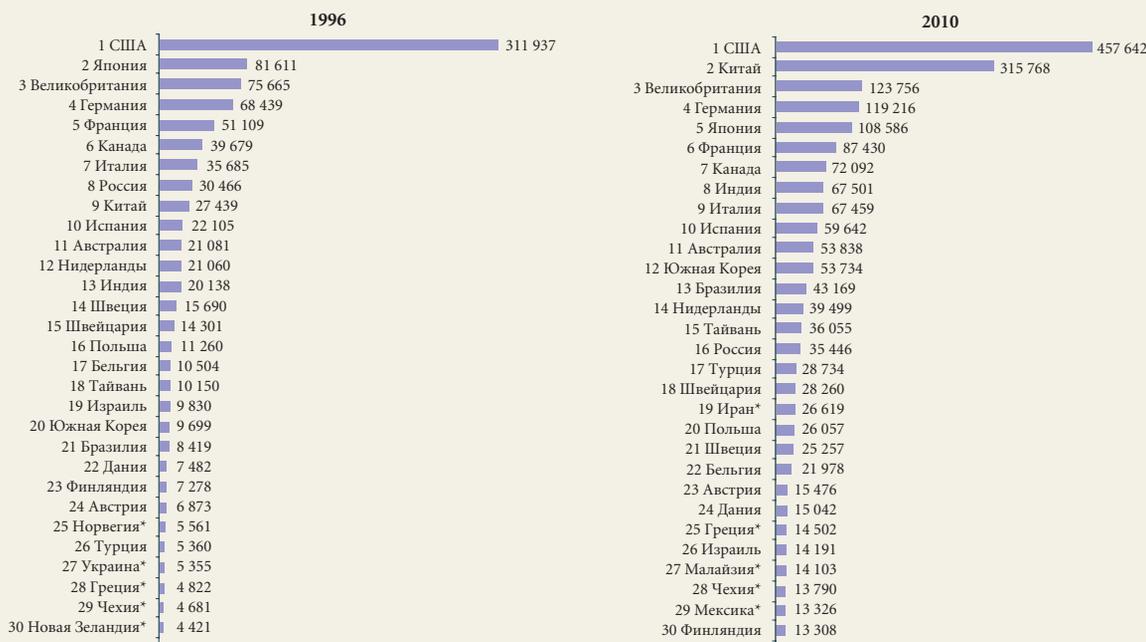


Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Наиболее впечатляющий рост удельного веса страны в общемировом потоке публикаций наблюдался в Китае (рис. 1). В период 1996–2010 гг. эта величина выросла с 2.6 до 16.3%. Доля Южной Кореи возросла за те же годы с 0.9 в 1996 до 2.8%. Существенно выросли и «веса» остальных стран, представленных на рис. 1. Россия в 1996 г. по своей доле в общемировом числе публикаций опережала все рассматриваемые страны, а в 2010 г. уже наоборот, уступала им всем, за исключением Турции.

На протяжении 1996–2010 гг. мировым лидером по числу публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, были США (табл. 1). Позиции Канады и стран Западной Европы в рейтинге по данному показателю также существенно не изменились. В то же время страны с быстрорастущей публикационной активностью за указанный период существенно улучшили свое положение в этом рейтинге: Турция «отыграла» 9 рейтинговых позиций, Бразилия и Южная Корея — по 8, Китай — 7, Индия — 5, а Тайвань — 3 (рис. 2).

Рис. 2. Число публикаций в странах первой тридцатки мирового рейтинга по числу публикаций



* Страны, не входящие в исследуемую выборку.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Табл. 1. Основные показатели публикационной активности по странам: 1996–2010

Страны	Рейтинговая позиция по общему числу публикаций*	Изменение рейтинговой позиции**	Удельный вес публикаций стран в общемировом числе публикаций (%),***	Среднегодовой темп прироста числа публикаций (%)
США	1	0	23.4	2.8
Китай	2	7	8.6	19.1
Великобритания	3	0	6.6	3.6
Япония	4	-3	6.7	2.1
Германия	5	0	6.2	4.0
Франция	6	-1	4.5	3.9
Канада	7	-1	3.5	4.4
Италия	8	-2	3.4	4.7
Испания	9	0	2.6	7.3
Индия	10	5	2.4	9.0
Австралия	11	0	2.3	6.9
Россия	12	-8	2.2	1.1
Нидерланды	13	-2	1.9	4.6
Южная Корея	14	8	2.0	13.0
Бразилия	15	8	1.5	12.4
Швейцария	16	-3	1.4	5.0
Тайвань	17	3	1.4	9.5
Швеция	18	-7	1.4	3.5
Польша	19	-4	1.2	6.2
Бельгия	20	-5	1.1	5.4
Турция	21	9	1.0	12.7
Израиль	22	-7	0.8	2.7
Австрия	23	1	0.7	6.0
Дания	24	-2	0.7	5.1
Финляндия	25	-7	0.7	4.4

* Данные показатели рассчитаны для суммарного числа публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, за период 1996–2010 гг.

** Данный показатель рассчитан как разница между значениями рейтинга на 1996 г. и 2010 г. Положительное значение показателя означает, что страна продвинулась вверх в данном рейтинге, отрицательное свидетельствует о снижении рейтинговой позиции.

*** Сумма удельных весов по всем странам превышает 100%, так как некоторые публикации написаны в соавторстве исследователями из нескольких стран.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Соответственно, многие государства, находящиеся за пределами первой десятки такого рейтинга, заметно ухудшили позиции. Среди стран исследуемой выборки 5 и более «ступеней» потеряли (помимо России) Швеция, Польша, Бельгия, Финляндия и Израиль.

Наиболее высокие среднегодовые темпы роста числа публикаций в ведущих мировых научных журналах в 1997–2010 гг. демонстрировал Китай (в среднем 19.1%). Это позволило Китаю к 2004 г. выйти на второе место в мире по количеству научных работ: в 1996 г. в базе Scopus было 27 439 публикаций китайских авторов, а в 2010 г. — 315 768. В Южной Корее, Турции и Бразилии среднегодовые темпы прироста числа публикаций также превышали 10%, тогда как в целом по миру соответствующая величина составила 4.4%. Во всех странах Азиатско-Тихоокеанского региона, рассмотренных в нашей статье, за исключением Японии, среднегодовой темп прироста числа публикаций превышал общемировой. Среди европейских стран самый высокий темп динамики публикационной активности ученых в 1997–2010 гг. продемонстрировала Испания — 7.3%.

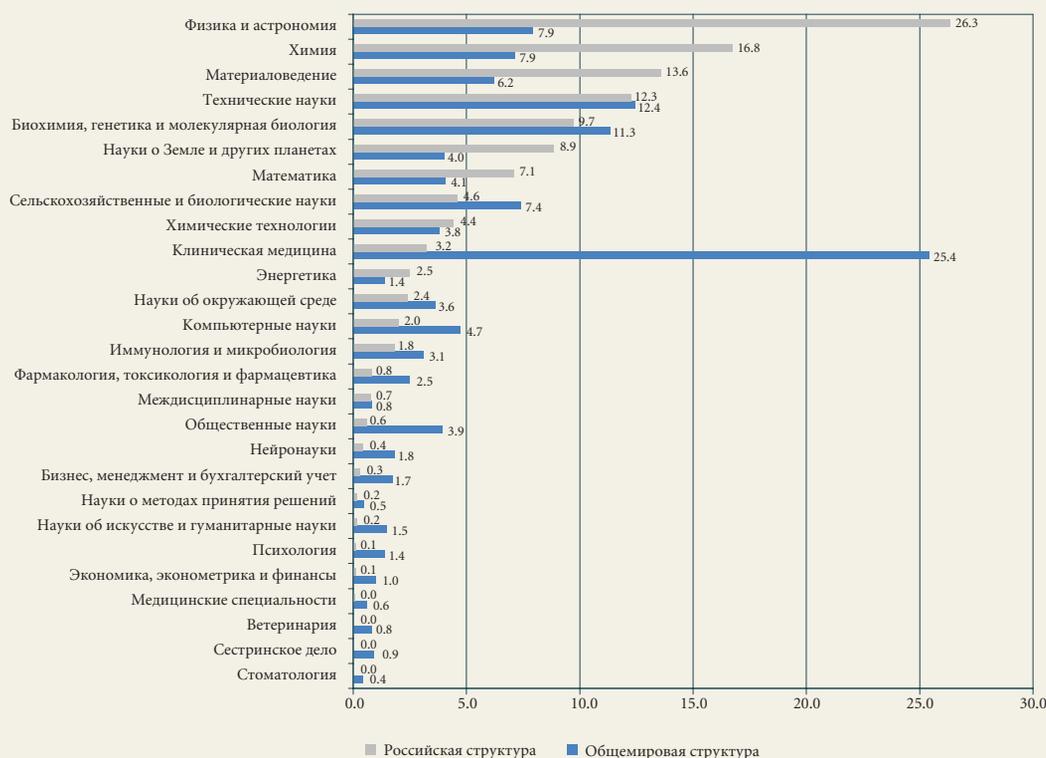
Быстрый рост числа научных публикаций в развивающихся странах привел к тому, что доминирование

США в мировом научном сообществе довольно серьезно ослабло: в 1996 г. на их долю приходилось 29.2% общемирового потока публикаций, а в 2010 г. — уже 23.6%. Причем, если в начале этого периода удельный вес страны, занимавшей второе место в рейтинге, — Японии — равнялся 7.6%, то в 2010 г. он достиг 16.3%, хотя, как уже было сказано, на второе место здесь вышел Китай.

Российская и общемировая структура публикаций в разрезе областей науки довольно существенно различались (рис. 3). В России наиболее значимой областью науки были физика и астрономия: на них приходилось 26.3% от суммарного за 1996–2010 гг. количества работ; второе место принадлежало химии (16.7%), а третье — материаловедению (13.6%). В общемировой структуре публикаций самой крупной областью науки являлась клиническая медицина (25.4% от общемирового числа публикаций в 1996–2010 гг.), второй — технические науки (12.3%), третьей — биохимия, генетика и молекулярная биология (11.3%). В структуре российской науки публикации по клинической медицине, компьютерным и общественным наукам были представлены гораздо слабее, чем в общемировой.

Кардинальных изменений в структуре российских научных публикаций в 2010 г. по сравнению с 1996 г.

Рис. 3. Российская и общемировая структуры публикаций по областям науки: 1996–2010 (%)*



* Структура рассчитана для суммарного числа публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, за период 1996–2010 гг. Сумма удельных весов по всем областям науки превышает 100%, так как некоторые публикации относятся к нескольким областям науки.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

не наблюдалось⁹. Наиболее значительным было увеличение удельного веса в ней общественных наук — с 0.3 до 1.4%, соответственно. Сильнее всего сократилась доля работ по иммунологии и микробиологии — с 2.5 до 1.6%.

Сравнение структуры публикаций какой-либо страны по областям науки с общемировой (или общей для крупного региона мира) структурой позволяет рассчитать индексы ее научной специализации [Гохберг, 2003, с. 229–230; Российский инновационный индекс, 2011, с. 42]. Индекс научной специализации рассчитывается как отношение удельного веса публикаций в области науки *i* в общем числе публикаций страны *j* к аналогичному показателю для мировой структуры публикаций. Если данный индекс для работ в какой-либо научной дисциплине больше единицы, это означает, что данная дисциплина относится к сфере научной специализации страны.

Основной областью специализации российской науки являются физика и астрономия (рис. 4). Значимую роль в этом отношении играют также науки о Земле и других планетах, химия, энергетика, математика и материаловедение. Необходимо отметить, что указанные индексы по физике и астрономии, наукам о Земле и математике довольно значительно выросли за период 1996–2010 гг. В то же время по материаловедению и энергетике соответствующие показатели сократились.

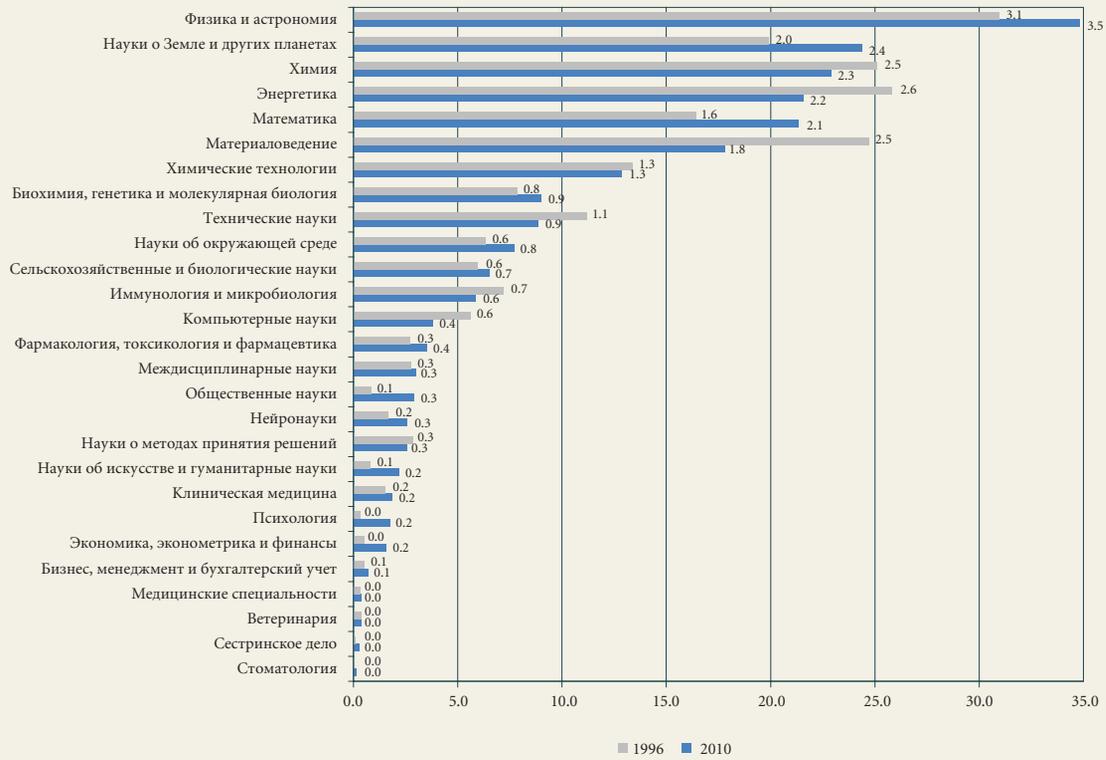
Начиная с 2003 г. Россия перестала специализироваться на публикациях в сфере технических наук, где значение индекса специализации упало ниже единицы. Вследствие бурного роста публикационной активности отечественных ученых в общественных и гуманитарных науках их индексы специализации заметно увеличились.

Говоря о вкладе российских ученых в мировой поток публикаций (рис. 5), следует отметить наиболее значительную их долю в области физики и астрономии — 7.5% от их общемирового числа в целом за период 1996–2010 гг. Весьма значимо в мировой науке представлены отечественные работы по химии, энергетике, материаловедению и наукам о Земле — от 4.1% до 5.3% общего количества публикаций в мире за 1996–2010 гг.

Выше было показано, что в среднем удельный вес публикаций российских ученых в общемировом их числе в течение 1996–2010 гг. существенно сократился. Если рассматривать это сокращение в разрезе областей науки, то здесь можно сделать следующие выводы. Наиболее сильное снижение доли отечественных работ в общем количестве научных изданий в 2010 г. по сравнению с уровнем 1996 г. приходилось на компьютерные науки и материаловедение — в 2.3 и 2.2 раза, соответственно. Серьезно ослабили позиции России и по остальным областям ее научной специализации.

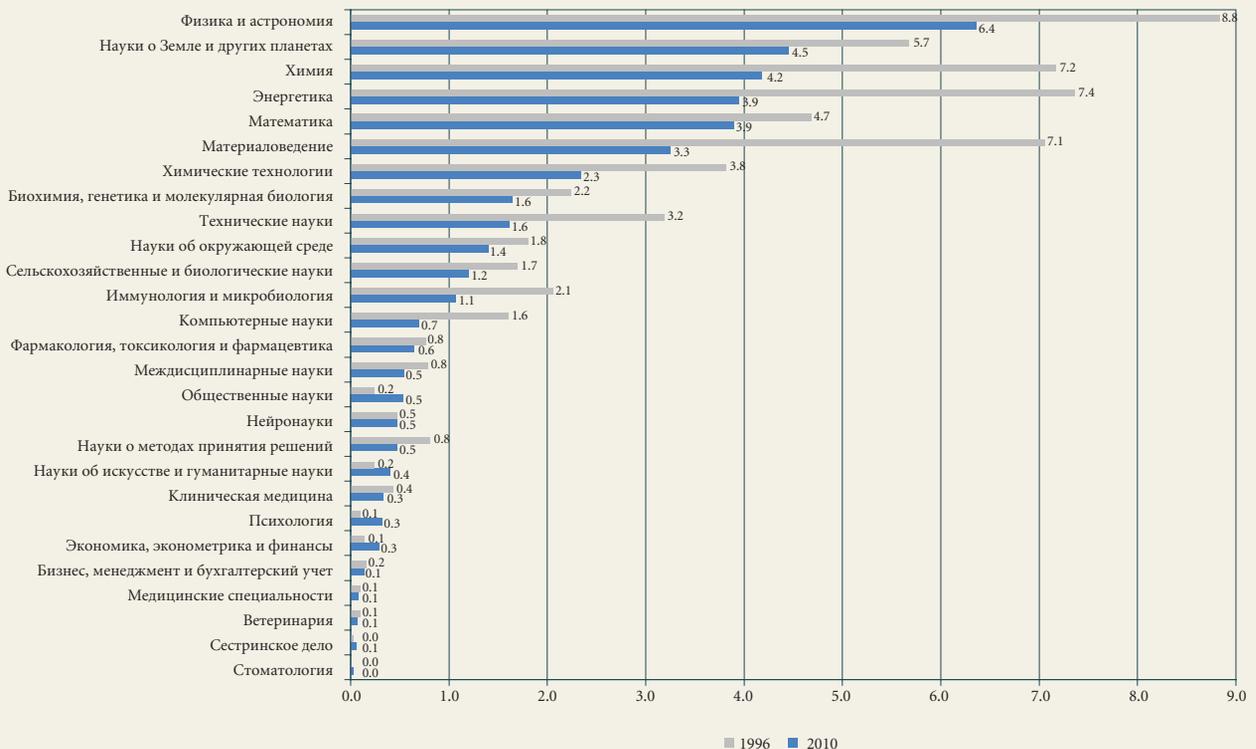
⁹ Здесь из рассмотрения исключаются области науки с незначительным числом публикаций. В этой категории публикаций любое изменение числа публикаций будет казаться существенным из-за «эффекта низкого старта».

Рис. 4. Индекс научной специализации России по областям науки



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Рис. 5. Удельный вес российских публикаций в общем мировом числе публикаций по областям науки (%)



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

С другой стороны, удельный вес российских публикаций в сфере общественных наук, наук об искусстве и гуманитарных наук, психологии и экономики за указанный период серьезно повысился¹⁰. Тем не менее, даже с учетом этого роста отечественные публикации в данных областях составляли крайне незначительную долю.

Цитирование публикаций: основные проблемы и методологические подходы

Показатели цитируемости обычно служат для оценки научного вклада (импакт) публикаций того или иного исследователя либо страны в целом. Наиболее часто с этой целью применяется показатель среднего уровня цитируемости. Он оценивается как отношение числа ссылок, полученных работами ученых страны к числу ее публикаций в научных журналах, реферируемых базой научного цитирования, за определенный период времени. Средний уровень цитируемости чаще рассчитывается для временного интервала (обычно 3–5 лет), чем за один год. Это связано с тем, что необходимо определенное промежуток времени, чтобы публикация, размещенная в базе данных международного цитирования, успела получить значимое число ссылок.

Важно подчеркнуть, что подходы к оценке уровня цитируемости, используемые в крупнейших мировых базах данных научного цитирования, Scopus и Web of Science, различаются. Так, в аналитическом ресурсе SCImago Journal and Country Rank, разработанного на основе базы Scopus, для публикаций, вышедших в отдельные годы, указывается число ссылок, полученных ими за весь период, охваченный этим ресурсом (1996–2010 гг. на момент написания нашей статьи). То есть, публикациям, размещенным в Scopus в 1996 г., ссылки начисляются в течение 15 лет, а тем, что появились в 2010 г., — в лучшем случае в течение 11 месяцев. В итоге средний уровень цитируемости российских статей, вышедших в научных журналах, реферируемых базой Scopus, в 1996 г. был равен 6,8, а в 2010 г. — 0,6. Причем наиболее сильно такое падение происходит в последние 5 лет рассматриваемого периода. Так, за период 1996–2001 гг. общемировой средний уровень цитируемости публикаций сокращается всего на 12% (с 16,3 до 14,3), а за период 2005–2010 гг. — более чем в 9 раз, или на 89% (с 9,4 до 1,0). Соответственно, показатели цитируемости, полученные из SCImago Journal and Country Rank, корректно применять для построения рейтингов по среднему уровню цитируемости научных работ и по удельному весу ссылок, полученных публикациями разных стран в общемировом числе ссылок, но не для прямого сопоставления значений уровня цитируемости публикаций в разные годы. Уровни цитируемости различаются также по отдельным областям науки.

Для расчета показателей цитируемости в Essential Science Indicators, разработанном на базе Web of

Science, применяют иной подход. Данные о цитируемости публикаций в Essential Science Indicators представлены за последние 10 лет. Этот десятилетний период в свою очередь разбит на 5-летние периоды¹¹. Для каждого из этих 5-летних «подпериодов» указаны число публикаций страны, размещенных в Web of Science, и количество ссылок, полученных ими в указанный 5-летний промежуток времени. При таком подходе уровень цитируемости публикаций, вышедших в разные годы, оценивается корректнее. Следовательно, Essential Science Indicators более релевантен для прямого динамического сравнения уровней цитируемости работ из разных стран, хотя в таком случае мы теряем возможность оценивать средние уровни цитируемости публикаций, вышедших в отдельные годы.

База данных Essential Science Indicators имеет ряд недостатков, наиболее существенным из которых является то, что «устаревшие» данные со временем удаляются из нее. Например, в 2011 г. невозможно получить данные об уровне цитируемости работ, вышедших, допустим, в 2000–2004, 1996–2000 или 1998–2002 гг. В отличие от этого в SCImago Journal and Country Rank при обновлении базы данных «старые» показатели не удаляются из нее. К тому же база Essential Science Indicators для каждой страны включает лишь два показателя публикационной активности — число научных работ за 5-летний промежуток времени и ссылок, полученных ими в этот период. Аналитический ресурс SCImago Journal and Country Rank содержит намного более богатый набор показателей, который позволяет оценить не только число публикаций страны и уровень их цитируемости, но также степень интеграции страны в мировое научное сообщество и ее относительный вклад в общемировое число публикаций. Таким образом, с учетом вышеуказанных недостатков ресурса Essential Science Indicators, в настоящей статье для оценки уровня цитируемости публикаций стран исследуемой выборки основным источником информации стали материалы аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank. Здесь следует отметить, что в этой базе данных для каждой страны указывается число ссылок (cites) на все ее записи научных публикаций (documents), а не только на научные статьи (article), доклады на конференциях (proceeding paper) и обзоры (review). Essential Science Indicators охватывает научные статьи, доклады на конференциях, обзоры и научные заметки (research notes).

Далее будут описаны основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться исследователю при анализе показателей цитируемости. Средний уровень цитируемости косвенно говорит о научной значимости публикаций той или иной страны в мировом научном сообществе. Однако к его интерпретации надо подходить с большой осторожностью [Carpenter, Narin, 1981; Moed, Vriens, 1989; MacRoberts, MacRoberts, 1989; van Raan, 2000]. Первая проблема заключается

¹⁰ Здесь из рассмотрения исключаются публикации по сестринскому делу и стоматологии, которые крайне незначительно представлены в российской структуре публикаций в научных журналах, реферируемых в базе Scopus.

¹¹ На момент написания статьи показатели цитируемости публикаций в базе данных Essential Science Indicators были представлены за 2001–2005, 2002–2006, 2003–2007, 2004–2008, 2005–2009, 2006–2010 и 2007–2011 гг.

в том, что наиболее высокие показатели цитируемости зачастую имеют страны с небольшим числом научных работ, охваченных вышеупомянутыми международными базами данных. Объясним это следующим образом.

Если рассматривать страны, у которых суммарное за 1996–2010 гг. число публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, превышало 1 000, то самый высокий средний уровень цитируемости будет иметь Панама, второе место по данному показателю займет Гамбия, третье — Исландия, а в первую двадцатку государств, ранжированных по величине этого показателя, наряду со странами ОЭСР, попадут также Уганда и Малави. Тем не менее, в рейтинге по числу публикаций все эти страны, за исключением Уганды и Исландии, находились за пределами первой сотни¹². Анализ материалов Essential Science Indicators дает аналогичные результаты¹³. Первые три позиции в рейтинге по среднему уровню цитируемости, построенному для совокупного объема публикаций в Web of Science за 2001–2011 гг., занимали Бермудские острова, Панама и Гамбия, соответственно¹⁴. В первую двадцатку стран вошли также Габон и Гвинея-Бисау. Но общее количество научных работ в Web of Science за данный период во всех этих странах, за исключением Панамы¹⁵, было ниже 1 000.

Если исключить из рассмотрения страны, имеющие менее 10 000 публикаций в международных научных журналах, реферируемых базой Scopus, то первая двадцатка стран по значению среднего уровня цитируемости будет выглядеть следующим образом (табл. 2). Первые 11 позиций этого рейтинга заняли англоязычные страны, Израиль и государства Северной Европы. Данные Essential Science Indicators носят схожий характер: первые 12 позиций в рейтинге по среднему уровню цитируемости среди стран со значительным числом публикаций¹⁶ занимали англоязычные страны и страны Северной Европы¹⁷.

Однако издания на иврите и национальных языках стран Северной Европы составляют крайне незначительную долю в общемировом числе публикаций. Подавляющее большинство работ ученых из стран Северной Европы, которые отличаются максимальными значениями показателей цитируемости, написаны на английском языке. Таким образом, наблюдается «языковой сдвиг» в цитировании: цитируются в основном англоязычные статьи [Garfield, 1976; van Leuven et al., 2000].

При анализе уровня цитируемости нельзя забывать и о существовании так называемого «эффекта Матфея», который впервые упоминается в работе

Табл. 2. **Базовые показатели публикационной активности в отдельных странах: 1996–2010***

Страны	Средний уровень цитируемости	Число публикаций	Позиция в рейтинге по числу публикаций
Швейцария	21.77	292 254	17
Дания	20.42	154 612	24
США	20.18	4 972 679	1
Нидерланды	20.05	409 982	14
Швеция	19.09	292 150	18
Финляндия	17.64	149 390	25
Канада	17.55	748 787	7
Великобритания	17.42	1 392 982	4
Бельгия	17.10	224 898	20
Израиль	16.66	177 814	22
Норвегия	16.63	116 973	31
Австрия	16.01	155 111	23
Австралия	16.00	485 249	11
Германия	15.79	1 321 606	5
Ирландия	15.56	74 033	39
Франция	15.09	964 320	6
Новая Зеландия	14.80	95 295	34
Италия	14.45	720 911	8
Кения	13.76	12 350	66
Испания	13.12	547 858	9

* В рассмотрение включены страны, у которых суммарное число публикаций в научных журналах, реферируемых Scopus, превышало 10 000 за период 1996–2010 гг. Все показатели рассчитаны для суммарного числа публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, за период 1996–2010 гг.
 Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

¹² Исландия находилась на 72-м месте в рейтинге по суммарному за 1996–2010 гг. числу публикаций в журналах, реферируемых базой Scopus, а Уганда — на 86-м месте.

¹³ В базе Essential Science Indicators содержатся данные о публикационной активности для 144 стран мира.

¹⁴ Исландия в этом рейтинге занимала 7-е место.

¹⁵ В Панаме число публикаций, размещенных в Web of Science, в 2001–2011 гг. составляло 2 098.

¹⁶ Здесь из анализа исключаются страны, у которых суммарное за 2001–2011 гг. число публикаций в научных журналах, реферируемых базой Web of Science, было ниже 10 000.

¹⁷ Израиль в этом рейтинге занимал 17-е место.

американского социолога Роберта Мертон, опубликованной в журнале «Science» в 1968 г. [Merton, 1968, 1988]¹⁸. Мертон обратил внимание на психосоциальные факторы, которые воздействуют на признание и оценку научных работ. Под эффектом Матфея Мертон подразумевал потенциальное преимущество, которое имеют публикации именитых ученых перед работами их менее известных коллег: при одинаковом научном уровне двух статей большее число ссылок получает та из них, которая написана более знаменитым автором. Применительно к публикационной активности стран эффект Матфея проявляется в том, что при прочих равных условиях цитироваться будут публикации авторов из «известных» стран [Bointz et al., 1997; Bointz, 2002, 2005]. Например, если статьи авторов из США и Венесуэлы одинаковы с точки зрения их новизны, научного уровня, и обе они написаны на одном языке (с одинаковым уровнем грамотности), то большее число ссылок получит статья американского ученого¹⁹.

Целесообразно принимать во внимание и тот факт, что во многих государствах ученые имеют свои предпочтения в цитировании зарубежных публикаций и склонны цитировать работы коллег из стран «своего» региона, а не из стран в других регионах мира [Schubert, Glänzel, 2004, 2005, 2006].

Цитирование публикаций: базовые тренды

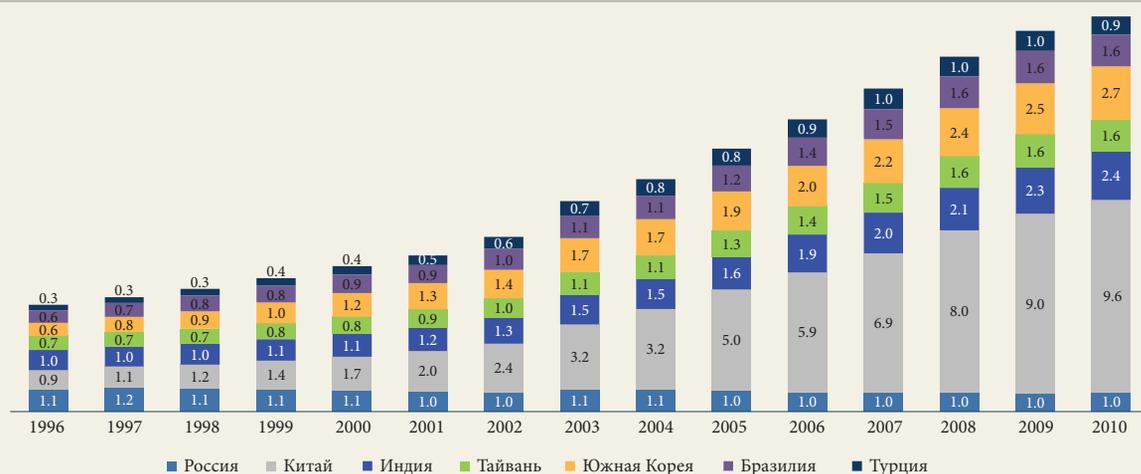
Проанализируем показатели цитируемости научных работ в России и других странах исследуемой выборки²⁰. В рейтинге по совокупному количеству ссылок, полученных публикациями в международных журналах в период 1996–2010 гг., Россия занимала 19-е место. За эти годы наша страна потеряла 10 позиций — больше, чем любая другая страна

в рассмотренной выборке, переместившись при годовом исчислении с 16-й ступени на 26-ю. В мировом рейтинге по среднему уровню цитируемости, рассчитанному по материалам SCImago Journal and Country Rank, Россия находилась на 120-м месте из 131. Одна отечественная публикация, изданная в 1996–2010 гг., получала в среднем 5.27 ссылки. Близки к этому и данные Essential Science Indicators: в рейтинге по цитируемости научных работ, входящих в базу Web of Science за период 2001–2011 гг., Россия занимала 126-е место из 147, а на одну публикацию российских ученых приходилось в среднем 4.87 ссылки.

Динамика удельного веса ссылок, полученных российскими публикациями в 1996–2010 гг., была негативной равно, как и рассмотренная выше динамика удельного веса самих публикаций (рис. 1). В 1996 г. Россия имела максимальную долю ссылок среди стран, представленных на рис. 6. Однако в 2010 г. по всем этим странам, за исключением Турции, их удельный вес в общемировом числе ссылок существенно превышал российский показатель, который за этот период сократился с 1.12% до 0.95%. Можно заметить, что удельный вес ссылок на российские издания в общемировом числе ссылок сокращался не так стремительно, как удельный вес этих работ в общемировом их потоке. Как и в случае с числом публикаций, наиболее впечатляющий рост удельного веса ссылок на них показал Китай — с 0.9% в 1996 г. до 9.7% в 2010 г. Значительное усиление позиций в этом отношении продемонстрировала и Южная Корея, где эта доля увеличилась с 0.7% до 2.7%.

Доминирование США над остальными странами по цитируемости национальных научных работ выражено еще сильнее, чем по числу публикаций (табл. 3). Доля ссылок, касающихся авторов из США, в общемировом числе ссылок на научные издания за

Рис. 6. Динамика удельного веса ссылок, полученных публикациями из России и стран с быстрорастущим числом публикаций в общемировом числе ссылок на публикации: 1996–2010 (%)



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

¹⁸ Название эффекту Мертон дал по цитате из Евангелия от Матфея: «Всякому имеющему дастся и приумножится, а у неимеющего отнимется и то, что имеет» (Мф. 25, 29). Среди российских работ, посвященных анализу эффекту Матфея в цитировании, можно выделить следующие [Батыгин, 2001; Gokhberg, Pisyakov, 2008; Писляков, Дьяченко, 2009].

¹⁹ Сдвиг цитирования в сторону публикаций авторов из США рассматривается в работе [Luwell, 1999].

²⁰ Под публикацией в настоящем разделе понимаются все типы научных публикаций.

Табл. 3. Основные показатели публикационной активности по странам: 1996–2010

Страны	Рейтинговая позиция по общему числу ссылок*	Изменение рейтинговой позиции*	Удельный вес общего числа ссылок, полученных публикациями (%)
США	1	0	43.1
Великобритания	2	0	10.5
Германия	3	0	8.8
Япония	4	-3	6.1
Франция	5	0	5.2
Канада	6	0	3.2
Италия	7	-1	7.1
Нидерланды	8	-2	4.2
Австралия	9	-2	3.3
Китай	10	15	3.0
Испания	11	3	2.6
Швейцария	12	-2	2.8
Швеция	13	-4	2.3
Бельгия	14	-3	1.6
Южная Корея	15	9	1.3
Индия	16	3	1.4
Дания	17	-2	1.2
Израиль	18	-7	1.0
Россия	19	-10	1.4
Финляндия	20	-4	1.1
Бразилия	21	6	1.1
Тайвань	22	2	1.0
Австрия	23	0	1.0
Польша	24	0	0.8
Турция	27	6	0.6

* Указанные показатели рассчитаны для суммарного числа ссылок, полученных публикациями в научных журналах, реферируемых Scopus, за период 1996–2010 гг.

** Данный показатель рассчитывается как разница между значениями рейтинга по состоянию на 1996 и 2010 г. Положительное значение показателя означает, что страна продвинулась вверх в данном рейтинге, отрицательное свидетельствует о снижении рейтинговой позиции.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

весь период 1996–2010 гг. достигает 43.1%. Тем не менее, доля ссылок, приходящихся на работы американских ученых, в этот период упала с 48.7 до 39.1%, что, кстати, менее существенно, чем аналогичная величина по количеству собственно научных публикаций. Великобритании, занимавшей в 1996 г. второе место в рейтинге по цитируемости, удалось несколько повысить свою долю с 10.3 до 11.2% в 2010 г.

Китай, который по числу публикаций находился на втором месте, в рейтинге по числу полученных ими ссылок занимал 10-е место (3% от общемирового числа ссылок). Однако в течение 1996–2010 гг. Китай совершил «скачок» на 15 позиций в этом рейтинге, переместившись с 19-го места на 4-е. Это — гораздо более заметное продвижение, чем у любой другой страны из нашей выборки: Южная Корея продвинулась на 9 позиций, Турция и Бразилия — на 6. Странами из выборки, которые в рейтинге по цитируемости научных работ потеряли 7 и более позиций, стали Израиль и Россия. Позиции стран Западной Европы и Северной Америки, как и по количеству публикаций, в рейтинге по цитируемости за указанный период почти не изменились.

Среднемировой уровень цитируемости научных изданий, вышедших в 1996–2010 гг., составил 10.0 ссылок на публикацию. Среди стран рассматриваемой группы самый высокий средний уровень цитируемости имели работы ученых Швейцарии, Дании и США, которые в мировом рейтинге по данному показателю занимали 4-е, 5-е и 6-е места, соответственно²¹ (табл. 4). Большинство европейских стран в данном рейтинге занимали место не ниже 30-го²². Среди азиатских стран выборки наивысший средний уровень цитирования продемонстрировала Япония (11.7), занимавшая в мировом рейтинге по данному показателю 46-е место.

Во всех странах, которые быстро поднимались в мировом рейтинге по числу ссылок на одну научную публикацию — Бразилии, Индии, Китае, Турции, Тайване, Южной Корее, — уровень цитируемости был ниже общемировой планки. Самым высоким среди этих стран данный показатель был в Южной Корее — 9.8 ссылок на одну публикацию в 1996–2010 гг. (64-е место в рейтинге по числу изданий). Среди стран БРИК максимальный уровень цитируемости научных работ имела Бразилия. Китай, где число публикаций,

²¹ Первые три места, как уже упоминалось выше, в этом рейтинге заняли Панама, Гамбия и Исландия, соответственно.

²² Исключение составили Испания, Польша и Турция, занявшие 31-е, 86-е и 92-е места, соответственно.

Табл. 4. Средний уровень цитируемости публикаций по странам: 1996–2010*

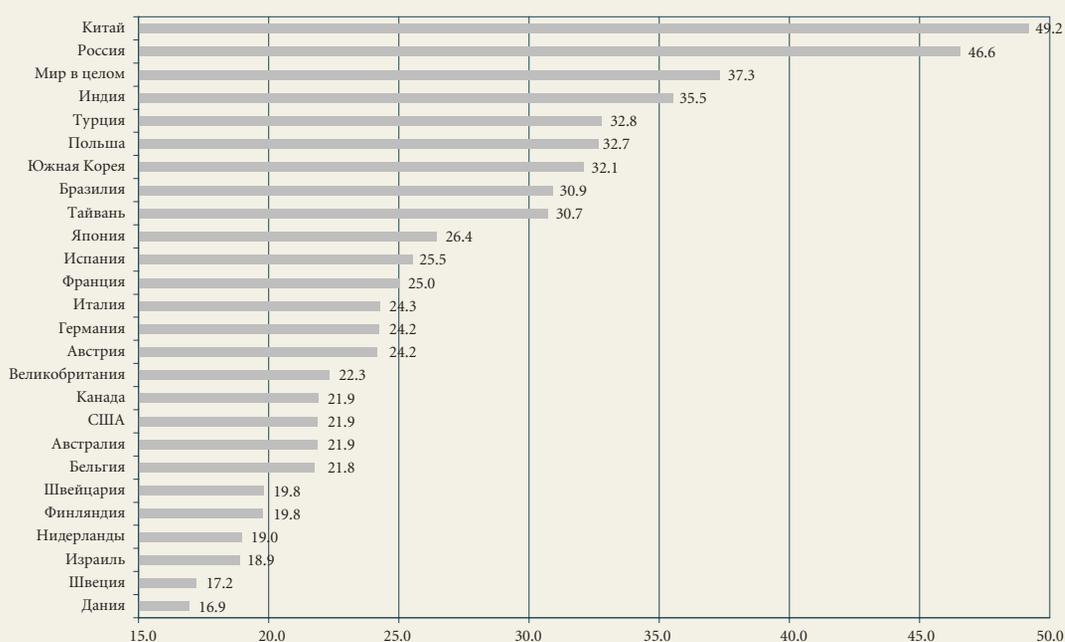
Страны	Средний уровень цитируемости	Отношение к общемировому показателю	Позиция в рейтинге по среднему уровню цитируемости**
Швейцария	21.77	2.17	4
Дания	20.42	2.04	5
США	20.18	2.02	6
Нидерланды	20.05	2.00	7
Швеция	19.09	1.91	8
Финляндия	17.64	1.76	9
Канада	17.55	1.75	10
Великобритания	17.42	1.74	11
Бельгия	17.10	1.71	12
Израиль	16.66	1.66	13
Австралия	16.01	1.60	15
Австрия	16.00	1.60	16
Германия	15.79	1.58	17
Франция	15.09	1.51	21
Италия	14.45	1.44	27
Испания	13.12	1.31	31
Япония	11.72	1.17	46
Южная Корея	9.82	0.98	64
Бразилия	9.57	0.96	68
Тайвань	9.57	0.96	69
Польша	7.87	0.79	86
Турция	7.54	0.75	92
Индия	7.27	0.73	96
Китай	5.66	0.57	115
Россия	5.21	0.52	120

* Все показатели рассчитаны для суммарного числа ссылок, полученных публикациями в научных журналах, реферируемых Scopus, за период 1996–2010 гг.

** Рейтинг рассчитан для 130 стран, в которых суммарное число публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, за период 1996–2010 гг. превышает 1 000.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Рис. 7. Удельный вес публикаций, не получивших за 1996–2010 гг. ни одной ссылки, в общем числе публикаций по странам (%)



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

рецензируемых в Scopus, росло гораздо быстрее, чем в других странах исследуемой выборки, отличался одним из самых низких показателей цитируемости — 5.7 ссылок на одну работу. В рейтинге по среднему уровню цитируемости Китай находился на 115-м месте из 131, и среди стран нашей выборки в этом отношении он опережал только Россию.

Специфической характеристикой российских научных публикаций в международных журналах по сравнению с другими странами из указанной выборки является одна из самых высоких долей работ (46.5%), не получивших ни одной ссылки (рис. 7). По данному показателю Россия уступала только Китаю, где 49.2% работ, размещенных в Scopus в 1996–2010 гг., не получили за этот период ни одной ссылки. В России и Китае удельный вес подобных публикаций, был выше, чем в целом по миру. Наименьшая доля публикаций, которые не получили ни одной ссылки в 1996–2010 гг., среди рассматриваемых стран зарегистрирована в Дании — 16.9%, которая занимала 5-е место в мировом рейтинге по цитируемости. В Швейцарии, где уровень цитируемости научных работ был выше, чем в любой другой из стран анализируемой выборки, удельный вес публикаций, не получивших в 1996–2010 гг. ни одной ссылки, составлял 19.8%. В Панаме, Гамбии и Исландии, занимавших в рейтинге по уровню цитируемости публикаций 1-е, 2-е и 3-е места соответственно, этот показатель достигал 14.4, 9.9 и 22.9%.

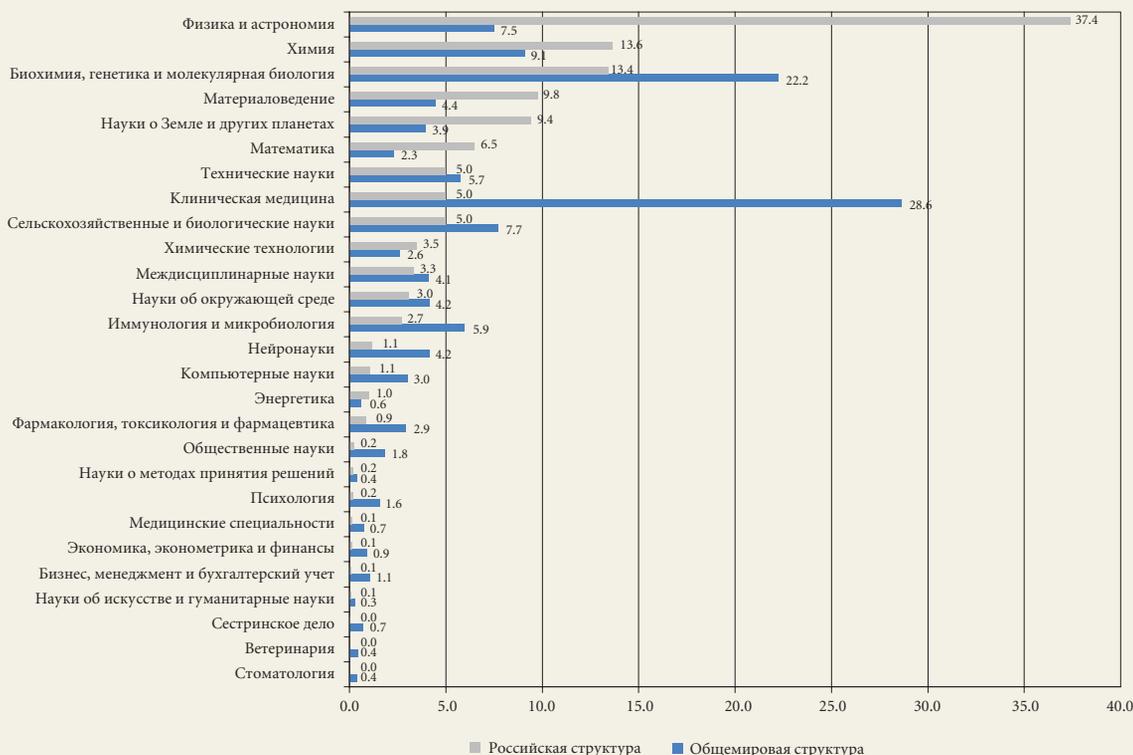
Российская структура ссылок на научные публикации, аналогично самим публикациям, сильно

отличалась от мировой (рис. 8). Более трети (37.4%) всех ссылок в 1996–2010 гг. получили работы по физике и астрономии. Доли всех остальных областей науки в общем числе ссылок на работы российских авторов были значительно меньше, а в общественных и гуманитарных науках их сумма не достигала 2%. Заметим, что удельный вес ссылок на работы по клинической медицине в общем числе цитирований российских публикаций серьезно вырос: с 3.9% в 1996 г. до 10.0% в 2010 г. В общемировой структуре ссылок наибольшее их количество насчитывалось в области клинической медицины (28.6%), а также биохимии, генетике и молекулярной биологии (22.3%).

Рассмотрим удельный вес ссылок на российские публикации в общемировом их числе в разрезе областей наук (рис. 9). Отечественные работы по физике и астрономии получили самую существенную (в сравнении с остальными научными дисциплинами) долю от общемирового числа ссылок (5.3% в сумме за 1996–2010 гг.). Относительно значимая (2–3%) часть приходилась также на российские публикации по математике, материаловедению, наукам о Земле и других планетах. В то же время сокращение соответствующих удельных весов произошло в таких областях науки, как энергетика (в 5.5 раза), медицина (5.0), химические технологии (2.8) и материаловедение (2.6). В общественных науках, клинической медицине, экономике данный показатель за указанный период увеличился.

В табл. 5 приведены основные показатели цитируемости российских публикаций в разрезе областей

Рис. 8. Российская и общемировая структуры ссылок на публикации по областям науки: 1996–2010 * (%)



* Структура ссылок на публикации рассчитана для их суммарного числа за период 1996–2010 гг.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

Табл. 5. Основные показатели цитируемости российских публикаций по областям науки: 1996–2010*

Область науки	Средний уровень цитируемости публикаций	Отношение к общемировому показателю	Удельный вес публикаций, не получивших ни одной ссылки	Удельный вес публикаций в международном соавторстве
Сестринское дело	11.88	1.77	29.0	73.9
Медицинские специальности	14.48	1.27	10.6	69.1
Ветеринария	6.64	1.25	25.5	65.5
Науки об искусстве и гуманитарные науки	1.66	0.95	65.0	20.0
Стоматология	7.28	0.82	6.9	86.2
Математика	4.67	0.77	44.6	36.5
Клиническая медицина	7.69	0.74	49.8	32.4
Физика и астрономия	7.28	0.72	35.2	43.3
Науки о методах принятия решений	6.04	0.70	23.5	54.8
Нейронауки	14.43	0.63	15.8	57.4
Химические технологии	4.08	0.61	50.1	20.1
Экономика, эконометрика и финансы	5.34	0.60	29.5	53.5
Междисциплинарные науки	22.42	0.55	36.2	26.3
Науки об окружающей среде	6.51	0.55	41.9	37.3
Науки о Земле и других планетах	5.45	0.53	41.3	33.5
Психология	6.11	0.52	46.9	40.0
Сельскохозяйственные и биологические науки	5.55	0.51	41.7	35.0
Фармакология, токсикология и фармацевтика	5.36	0.50	52.9	30.6
Материаловедение	3.70	0.49	45.8	26.8
Энергетика	2.10	0.48	62.0	19.1
Общественные науки	2.10	0.44	66.1	22.5
Технические науки	2.09	0.44	62.9	18.7
Компьютерные науки	2.73	0.41	58.0	27.8
Иммунология и микробиология	7.62	0.39	34.6	30.5
Биохимия, генетика и молекулярная биология	7.04	0.35	41.4	28.4
Химия	4.15	0.30	42.8	21.4
Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет	1.26	0.22	85.4	13.1
Все публикации	5.11	0.51	46.6	29.9

* Все показатели рассчитаны для суммарного числа публикаций в научных журналах, реферируемых базой Scopus, и ссылок, полученных этими публикациями, за период 1996–2010 гг.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

наук. Из их числа только работы по сестринскому делу, медицинским специальностям и ветеринарии отличались цитируемостью на уровне выше среднемирового. При этом следует указать, что, во-первых, более 60% из них были написаны в международном соавторстве, а, во-вторых, они составляли незначительную часть российских публикаций. Если исключить из рассмотрения работы по междисциплинарным исследованиям²³, то наиболее высокие показатели цитируемости приходится на медицинские специальности и нейронауки.

Минимальный уровень цитируемости зафиксирован в сфере бизнеса, менеджмента и бухгалтерского учета. Именно в этих дисциплинах отмечалась наибольшая доля публикаций, которые не получили в 1996–2010 гг. ни одной ссылки — 85.4%, и наименьшая — по наличию международных соавторов — 13%. Сравнительно высок (более 60%) удельный вес работ, не имевших ни одной ссылки, в таких областях,

как энергетика, общественные и технические науки. Низкая (менее 20%) доля публикаций в международном соавторстве зафиксирована в технических науках и энергетике.

Интересно, что наименьший удельный вес российских публикаций, не получивших ни одной ссылки в 1996–2010 гг. (9.6%), зафиксирован в стоматологии. При этом 86.2% всех работ отечественных ученых в данной области были написаны в международном соавторстве. Это — максимальное значение среди областей российской науки. Относительно невелика (менее 20%) часть работ, не имевших ни одной ссылки, в нейронауках и медицине. Как и в сестринском деле и ветеринарии, науках о методах принятия решений и экономике, более половины работ были подготовлены совместно с зарубежными коллегами.

Таким образом, публикации в целом ряде областей специализации российской науки (физике

²³ Имеется в виду область междисциплинарных наук с их чрезвычайно высоким уровнем цитируемости, который требует самостоятельного анализа.

Рис. 9. Удельный вес ссылок на российские публикации в общем мировом числе ссылок на публикации по областям науки (%)



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

и астрономии, математике, технических науках, материаловедении, энергетике) отличались невысоким средним уровнем цитируемости (как в сравнении с мировым показателем, так и с другими областями отечественной науки) и одновременно — заметной долей работ, не получивших за период 1996–2010 гг. ни одной ссылки. Вместе с тем, в упомянутых выше некоторых отраслях медицинских наук, которые занимали незначительное место в структуре российских публикаций, значения показателей цитируемости и международной кооперации были гораздо выше.

Высокоцитируемые публикации

Высокоцитируемые публикации — это «наиболее высококачественные» работы с точки зрения международного признания научных результатов исследователей данной страны²⁴. Публикация страны j в области наук i является высокоцитируемой, если она попадает в 1% наиболее часто цитируемых публикаций страны j в области i . Чтобы попасть в эту категорию, работа должна набрать определенное число ссылок, которое варьируется в зависимости от области науки. Высокоцитируемые публикации в некоторой степени могут служить мерилем качества научной системы страны [Aksnes, Siversten, 2004; Tijssen et al., 2002]. Именно высокоцитируемые (а не те, которые имеют 1-2 ссылки) публикации в силу уже упоминавшегося эффекта Матфея будут и дальше

«притягивать» к себе ссылки, «отбирая» их у работ из других стран, отличающихся низким уровнем цитирования. Соответственно, наличие большого числа таких статей позволяет стране иметь сравнительно высокие показатели цитируемости²⁵.

Первичный источник информации о высокоцитируемых статьях — это электронный аналитический

Рис. 10. Динамика числа российских высокоцитируемых публикаций в журналах, реферируемых базой Web of Science



Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса Essential Science Indicators.

²⁴ В настоящем разделе под публикацией понимаются следующие типы документов: научная статья («article»), доклад на конференции («proceedings paper»), обзор («review»), научная заметка («research notes»).

²⁵ В работе [Aksnes, Siversten, 2004] авторы приходят к выводу о том, что во многих ключевых областях науки значительная часть ссылок — это ссылки на высокоцитируемые статьи. Авторы анализируют статьи Норвегии в базе данных Web of Science за 1981–1998 гг. и показывают, что 10% норвежских статей получили 50% всех ссылок, а 40% были процитированы 1 или 2 раза либо вообще не получили ссылок.

Табл. 6. **Распределение российских высокоцитируемых публикаций и высокоцитируемых публикаций всех стран мира по областям науки: 2001–2011***

Область науки	Страны мира	Россия	Удельный вес российских высокоцитируемых публикаций в их общемировом числе (%)
Биология и биохимия	5501	46	0.84
Иммунология	1252	2	0.16
Клиническая медицина	21783	104	0.48
Компьютерные науки	2544	3	0.12
Математика	2377	27	1.14
Материаловедение	4572	27	0.59
Междисциплинарные науки	180	4	2.22
Микробиология	1646	6	0.36
Молекулярная биология и генетика	2806	18	0.64
Науки о Земле	2872	55	1.92
Науки о космосе	1240	27	2.18
Науки о растениях и животных	5789	14	0.24
Неврология и поведение	3012	4	0.13
Общие социальные науки	4562	5	0.11
Окружающая среда / Экология	2762	16	0.58
Психиатрия / Психология	2477	3	0.12
Сельскохозяйственные науки	2041	3	0.15
Технические науки	7890	91	1.15
Фармакология и токсикология	1848	4	0.22
Физика	8600	508	5.91
Химия	11699	77	0.66
Экономика и бизнес	1722	1	0.06
Всего	99175	1045	1.05

* Все показатели рассчитаны для суммарного числа высокоцитируемых публикаций в научных журналах, реферируемых Web of Science, за период 2001–2011 гг. Данные за 2011 г. приведены по состоянию на начало декабря.

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса Essential Science Indicators.

ресурс Essential Science Indicators компании Thomson Reuters. В нем содержится информация о высокоцитируемых статьях с 2001 г. по 2011 г. Данные по высокоцитируемым публикациям представлены как по отдельным годам, так и по странам мира. К сожалению, эта база данных не дает информации об общем числе ссылок, полученных всеми высокоцитируемыми работами в отдельные годы, к тому же не позволяет представить информацию по отдельно взятой стране так, чтобы можно было оценить число высокоцитируемых публикаций за каждый год исследуемого периода.

Рассмотрим динамику числа российских высокоцитируемых публикаций и их распределение по областям науки (рис. 10). В 2010 г. произошло резкое увеличение количества таких работ, в то время как в 2009 г. оно было наименьшим за указанный период.

Наиболее представительными в мире были российские высокоцитируемые публикации по физике (табл. 6), где международные позиции отечественной науки наиболее сильны: сконцентрирована половина высокоцитируемых статей и значительная часть общего объема публикаций в ведущих научных журналах. Довольно значимо в мировом научном сообществе представлены аналогичные работы в сфере междисциплинарных наук, наук о космосе, наук о Земле, слабее всего — в области экономики и бизнеса.

Мировая структура высокоцитируемых изданий довольно существенно отличалась от российской.

В составе последней почти 48.6% их общего числа приходится на работы по физике, второй по значимости была клиническая медицина (10.0%), а третьей — химия (7.4%). В мировой практике наиболее влиятельной в этом плане областью наук стала клиническая медицина (22.0% общемирового числа высокоцитируемых публикаций), второе место занимала химия (11.8%), и лишь третья — физика (8.7%).

Чтобы оценить место России в мировом рейтинге по числу высокоцитируемых публикаций, обратимся к табл. 7. Явным лидером по этому показателю были США, на которые приходилось 34.1% общемирового числа таких работ. Второй в мировом рейтинге по числу высокоцитируемых изданий за 2001–2011 гг. была Великобритания (8.9%). Китай, занимавший в этом рейтинге 6-е место, имел максимальное количество подобных работ среди азиатских стран, а Япония занимала 7-е место, незначительно отставая от Китая. Россия в этом рейтинге находилась на 21-й позиции. По данным за 2001–2011 гг., страной с наиболее высоким удельным весом высокоцитируемых публикаций в общем числе публикаций в международных журналах была Швейцария. В России, наоборот, удельный вес таких работ был минимальным среди рассматриваемых нами стран. Вклад отечественной науки в общемировой поток высокоцитируемых публикаций также был невысоким — 0.64%.

Табл. 7. **Базовые показатели высокоцитируемых публикаций по странам: 2001–2011***

Страны	Число высокоцитируемых публикаций	Позиция в рейтинге по числу высокоцитируемых публикаций	Удельный вес высокоцитируемых публикаций страны в общемировом числе высокоцитируемых публикаций (%)	Удельный вес высокоцитируемых публикаций в общем числе публикаций страны (%)
США	55953	1	34.1	1.83
Великобритания	14505	2	8.85	1.76
Германия	12649	3	7.72	1.61
Франция	7155	4	4.36	1.28
Канада	6717	5	4.10	1.49
Китай	5856	6	3.57	0.70
Япония	5659	7	3.45	0.73
Италия	5097	8	3.11	1.19
Нидерланды	4808	9	2.93	1.91
Австралия	4210	10	2.57	1.38
Швейцария	4171	11	2.54	2.30
Испания	3584	12	2.19	1.06
Швеция	2747	13	1.68	1.53
Бельгия	2310	14	1.41	1.68
Дания	1940	15	1.18	1.98
Южная Корея	1773	16	1.08	0.63
Израиль	1450	17	0.88	1.31
Австрия	1438	18	0.88	1.50
Индия	1238	19	0.76	0.42
Финляндия	1172	20	0.71	1.32
Россия	1045	21	0.64	0.39
Тайвань	1013	23	0.62	0.57
Бразилия	1001	24	0.61	0.47
Польша	942	25	0.57	0.61
Турция	733	27	0.45	0.47

* Все показатели рассчитаны для суммарного числа высокоцитируемых публикаций в научных журналах, реферируемых Web of Science, за период 2001–2011 гг. Данные за 2011 г. приведены по состоянию на начало декабря.

Источник: расчеты автора по материалам базы данных Essential Science Indicators.

Международное сотрудничество российских авторов

Последний раздел настоящей статьи содержит краткий обзор основных направлений международного сотрудничества российских авторов²⁶. Здесь, как и в предыдущем разделе, посвященном высокоцитируемым публикациям, в качестве информационной базы используются источники Web of Science. Удельный вес работ, написанных в международном соавторстве, в общем числе публикаций страны можно применять как относительный показатель для межстранового анализа уровня интеграции ее ученых в мировое научное сообщество²⁷.

На основе данных о публикациях в международном соавторстве можно оценить степень их интернационализации (или «мультинациональности»)²⁸. Зарубежные партнеры российских ученых в таких исследованиях могут представлять не одну страну, а несколько²⁹. Этот феномен можно оценить с помощью

такого индикатора, как индекс интернационализации изданий страны, подготовленных в международном соавторстве. Он оценивается как отношение суммы публикаций ученых определенной страны, написанных в международном соавторстве, по всем ее зарубежным партнерам, к фактическому числу этих публикаций. По своей сути индекс интернационализации — это среднее число стран-партнеров по каждой работе в международном соавторстве.

Рассмотрим базовые показатели интеграции российских исследователей в мировое научное сообщество. Удельный вес работ, подготовленных в международном соавторстве, в общем числе российских публикаций в научных журналах, реферируемых базой Web of Science, стабилизировался на уровне 29–32%, начиная с 2001 г. (рис. 11). В абсолютном выражении это составляло порядка 9 тыс. изданий. Однако с 2008 г. наметилось сокращение их количества. По аналогии с общим числом научных публикаций,

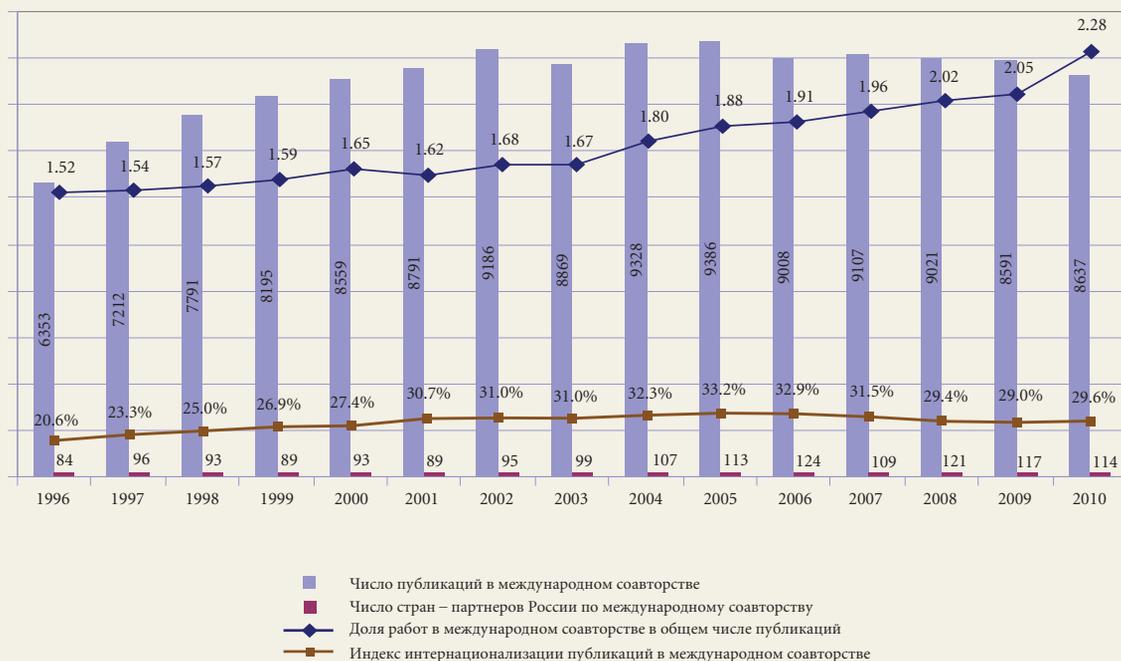
²⁶ Методы оценивания международного соавторства рассматриваются, например, в работах [Luukonen et al., 1993; Glänzel et al., 1999; Bookstein et al., 2006a, 2006b].

²⁷ Вопросы использования динамики числа публикаций в международном соавторстве как показателя интеграции исследователей в мировое научное сообщество рассматриваются во многих работах [Melin, Person, 1996; Glänzel et al., 1999; Arunchalam, Doss, 2000; Гохберг, 2003; Wang et al., 2005; Гохберг, Газиева, 2007; Курчик, 2011; Российский инновационный индекс, 2011].

²⁸ Методы и методология оценки «мультинациональности» публикаций в международном соавторстве рассматриваются в статьях [Glänzel, Lange, 1997, 2002; Nederhof, Moed, 1993].

²⁹ Оценке «мультинациональности» российских публикаций в международном соавторстве посвящена работа [Писляков, 2010].

Рис. 11. Показатели интеграции российских исследователей в мировое научное сообщество



Источник: расчеты автора по материалам базы данных Web of Science.

Табл. 8. Основные научные партнеры России

Страны	Удельный вес российских публикаций, написанных в соавторстве, по странам	
	1996	2010
Германия	23.6	27.0
США	24.0	26.3
Франция	12.5	16.2
Великобритания	10.2	14.6
Италия	7.8	9.8
Япония	5.0	7.4
Польша	4.9	6.4
Швеция	4.5	5.2
Швейцария	4.3	5.9
Нидерланды	4.9	5.3
Испания	3.4	7.0
Канада	3.6	5.0
Украина	4.8	5.4
Финляндия	3.2	5.1
Китай	1.1	6.2
Южная Корея	1.3	4.1
Чехия	2.0	3.9
Австрия	1.6	3.3
Израиль	2.3	2.8
Норвегия	1.6	2.7
Бельгия	2.5	3.6
Австралия	1.3	2.8
Дания	2.5	1.7
Индия	1.0	3.6
Беларусь	1.5	2.4

* Сумма удельных весов превышает 100%, так как некоторые статьи написаны в соавторстве с исследователями более чем из одной зарубежной страны.

Источник: расчеты автора по материалам базы данных Web of Science.

число совместных работ с зарубежными коллегами в России росло намного медленнее, чем в остальных странах рассмотренной выборки. Среднегодовой темп прироста таких статей в России составлял всего 2.65%. На рис. 11 также представлен индекс интернационализации российских публикаций (равно как и число стран – партнеров России по международному соавторству). В период 1996–2010 гг. этот показатель вырос довольно существенно — на 50%.

Ведущими зарубежными партнерами российских исследователей по публикациям в международных журналах были ученые из США и Германии (табл. 8). На работы в соавторстве с коллегами из этих стран приходилось, соответственно, 25.2% и 24.2% от их общего количества. Значимыми партнерами по научной кооперации для отечественных исследователей были ученые из Франции и Великобритании. Заметно укрепились научные связи со странами Азии: число работ российских ученых в соавторстве с исследователями из Китая за указанный период выросло в 7.6 раза³⁰, с авторами из Индии — в 4.8 раз, из Южной Кореи — в 4.6 раз. Научные связи с европейскими странами развивались не столь интенсивно, например, число публикаций в соавторстве с исследователями из Дании сократилось. Среди стран СНГ только две — Украина и Беларусь — вошли в круг 25 наиболее значимых «научных» партнеров России.

В количественном выражении, как и в случае с общей структурой публикаций, в составе работ,

³⁰ На первый взгляд кажется, что бурный рост числа публикаций в соавторстве с азиатскими странами объясняется эффектом низкого старта, то есть число публикаций растет с невысокого (менее 100 публикаций) уровня. Однако это не совсем верно. Число публикаций в соавторстве с учеными из Беларуси и Австралии в 1996 г. также не превышало 100, но, тем не менее, к 2010 г. оно выросло не столь значительно.

Табл. 9. Структура российских публикаций, написанных в международном соавторстве, по областям науки (%)

Области науки	1996	2010	1996–2010*
Физика и астрономия	41.2	36.3	38.0
Материаловедение	12.4	10.1	12.1
Химия	12.1	11.6	12.0
Науки о Земле и других планетах	9.2	9.7	9.9
Биохимия, генетика и молекулярная биология	11.4	8.2	9.3
Математика	7.7	9.8	8.6
Технические науки	6.4	7.0	7.6
Сельскохозяйственные и биологические науки	4.7	6.8	5.4
Клиническая медицина	3.7	5.2	3.6
Науки об окружающей среде	2.4	3.1	3.0
Химические технологии	3.4	2.7	3.0
Компьютерные науки	1.3	2.5	1.9
Иммунология и микробиология	2.3	1.8	1.8
Энергетика	1.6	1.4	1.6
Фармакология, токсикология и фармацевтика	0.6	0.9	0.8
Нейронауки	0.8	0.7	0.8
Междисциплинарные науки	0.8	0.7	0.7
Общественные науки	0.4	0.7	0.4
Науки о методах принятия решений	0.2	0.3	0.3
Экономика, эконометрика и финансы	0.1	0.3	0.2
Психология	0.2	0.3	0.2
Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет	0.0	0.2	0.1
Науки об искусстве и гуманитарные науки	0.1	0.2	0.1
Медицинские специальности	0.0	0.1	0.1
Сестринское дело	0.0	0.1	0.0
Стоматология	0.0	0.0	0.0

* Данный показатель рассчитан для суммарного числа публикаций в международном соавторстве за период 1996–2010 гг.

Источник: расчеты автора по материалам базы данных Web of Science.

имеющих международных соавторов, преобладали издания по естественным и техническим наукам (табл. 9)³¹. Наибольший вклад (38.0% в сумме за 1996–2010 гг.) в международную кооперацию внесли работы по физике и астрономии. Довольно существенное место в структуре российских публикаций в международном соавторстве занимали работы по химии и материаловедению, причем эта картина сохранялась на протяжении всего рассматриваемого периода без каких-либо кардинальных изменений.

Если говорить о межстрановом анализе показателей глобальной интеграции национальных научных сообществ³², то информационной основой для него служит аналитический ресурс SCImago Journal and Country Rank на базе Scopus, поскольку Web of Science не позволяет наглядно представить количество публикаций, написанных в международном соавторстве, для отдельных стран. Максимальный среднегодовой темп прироста числа таких работ среди стран рассмотренной выборки показал Китай

(16.9%). В Турции и Южной Корее значения этого показателя превышали 10% (11.7 и 12.9%, соответственно). В то же время в азиатских странах, как и в России, удельный вес публикаций, написанных в международном соавторстве, был ниже, чем в европейских.

Наивысший относительный показатель интеграции страны в мировое научное сообщество в 1996–2010 гг. наблюдался в Швейцарии. Высоким был удельный вес публикаций с международными соавторами и в странах Северной Европы — Финляндии, Дании и Швеции³³. Относительно низкий уровень интеграции японских исследователей объясняется скорее языковым барьером, а не географической обособленностью страны: Австралия, например, как и Япония, географически обособлена, но отличается гораздо более интенсивной кооперацией в сфере науки. Австралийским исследователям не приходилось преодолевать языковой барьер при подготовке совместных работ с учеными из других стран мира. Языковым

³¹ В базе данных SCImago Journal and Country Rank при анализе публикаций в международном соавторстве учитываются все научные публикации страны, а не только научные статьи, доклады и обзоры.

³² В настоящей статье не рассчитывался рейтинг стран по числу публикаций в международном соавторстве и удельный вес публикаций в соавторстве каждой страны в общем числе публикаций в соавторстве. Это нетривиальная задача, поскольку требует разделения публикаций, написанных в международном соавторстве, на «бинациональные» (в публикации участвуют исследователи из двух стран) и «мультинациональные» (в публикации участвуют исследователи из трех и более стран).

³³ Высокий уровень интеграции исследователей из стран Северной Европы в мировое научное сообщество в значительной степени может объясняться региональной кооперацией. В работе [Schubert, Glänzel, 2006] авторы показывают, что наиболее значимыми научными партнерами ученых из стран Северной Европы были их коллеги из других стран того же региона.

Табл. 10. Показатели интеграции исследователей в мировое научное сообщество по странам (%)

Страны	Удельный вес публикаций, написанных в соавторстве, в общем числе публикаций страны		Среднегодовой темп прироста числа публикаций
	1996	2010	
Австралия	33.3	43.8	9.5
Австрия	41.9	56.4	8.6
Бельгия	41.6	57.2	8.2
Бразилия	38.8	24.4	8.9
Великобритания	30.1	44.4	6.9
Германия	36.2	44.7	6.1
Дания	43.0	55.7	7.4
Израиль	37.8	45.3	4.3
Индия	17.3	17.5	9.4
Испания	29.8	39.8	10.0
Италия	29.8	41.0	7.5
Канада	34.5	44.6	6.7
Китай	19.3	14.7	16.9
Нидерланды	35.5	51.1	7.8
Польша	33.9	29.6	5.4
Россия	24.0	29.4	2.7
США	22.3	28.5	5.1
Тайвань	20.1	19.9	9.6
Турция	19.0	16.4	11.7
Финляндия	33.1	50.7	7.9
Франция	32.6	46.5	6.9
Швейцария	49.5	63.2	7.1
Швеция	38.0	55.0	6.5
Южная Корея	27.0	25.9	12.9
Япония	17.5	23.7	4.5

Источник: расчеты автора по материалам аналитического ресурса SCImago Journal and Country Rank.

барьером может объясняться и недостаточный уровень международной научной кооперации в других азиатских странах.

Среди стран исследуемой выборки самый существенный рост международной научной кооперации в течение 1996–2010 гг. отмечался в Финляндии, где доля публикаций в международном соавторстве увеличилась в полтора раза. В Китае, Польше, Турции, Южной Корее и, особенно заметно, в Бразилии соответствующие показатели снизились.

Заключение

В настоящей работе был проведен анализ публикационной активности исследователей из России и стран – лидеров по числу научных изданий. Для стран исследуемой выборки была проанализирована динамика числа публикаций в научных журналах, реферируемых Scopus, и показателей цитируемости публикаций. Кроме того, были выявлены области научной специализации России, проанализированы высокоцитируемые публикации и направления международного сотрудничества российских ученых. Наконец, были обозначены основные подходы к оценке цитирования научных работ и возникающие в связи с этим методологические проблемы.

Основной наш вывод состоит в том, что в рейтингах по числу научных публикаций в международных

журналах и по их цитируемости Россия постепенно утрачивает свои позиции, пропуская вперед страны с быстрорастущей публикационной активностью. Причем наиболее сильное сокращение вклада России в общемировой поток публикаций произошло в традиционных для отечественной науки областях специализации. Темпы прироста общего числа публикаций ученых и изданий, подготовленных в международном соавторстве, в нашей стране также были самыми низкими среди стран исследуемой выборки.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что за последние десятилетия произошли существенные изменения в международном раскладе сил в научно-технологической сфере. Страны БРИК (за исключением России), а также ряд других развивающихся стран (Южная Корея, Тайвань и Турция) стали теснить традиционных лидеров (страны Северной Америки, Западной Европы и Японию) в рейтингах по ключевым показателям публикационной активности. Можно предположить, что в последующие годы эта тенденция усилится, и тогда отставание России станет еще более явным. При отсутствии соответствующих эффективных преобразований в отечественной науке просматривается риск того, что уже в ближайшее десятилетие Россия может утратить статус мировой научной державы.

- Батыгин Г.С. (2001) «Эффект Матфея»: накопленное преимущество и распределение статусов в науке // Вестник Тюменского нефтегазового университета. НИИ прикладной этики. Вып. 18. С. 173–185.
- Гохберг Л.М. (2003) Статистика науки. М.: ТЕИС
- Гохберг Л.М., Сагиева Г.С. (2007) Российская наука: библиометрические индикаторы // Форсайт. Т. 1. № 1. С. 44–53.
- Кирчик О.И. (2011) «Незаметная» наука: паттерны интернационализации российских научных публикаций // Форсайт. Т. 5. № 3. С. 34–42.
- Писляков В.В. (2010) Соавторство российских ученых с зарубежными коллегами: публикации и их цитируемость // Препринт WP6/2010/01. М.: ГУ-ВШЭ.
- Писляков В.В., Дьяченко Е.Л. (2009) Эффект Матфея в цитировании статей российских ученых, опубликованных за рубежом // НТИ. Сер. 2. Информационные процессы и системы. № 3. С. 19–24.
- Российский инновационный индекс (2011) Под ред. Л.М. Гохберга. М.: НИУ ВШЭ.
- Aksnes D.W., Sivertsen G. (2004) The effect of highly cited papers on national citation indicators // *Scientometrics*. Vol. 59. № 2. P. 213–224.
- Arunachalam S., Doss M.J. (2000) Mapping international collaboration in science in Asia through coauthorship analysis // *Current Science*. Vol. 79. № 5.
- Bointz M. (2002) Rank of Nations and Heightened Competition in Matthew Core Journals: Two Faces of the Matthew Effect for Countries // *Library Trends*. Vol. 50. № 3. P. 440–460.
- Bointz M. (2005) Ten Years Matthew Effect for Countries // *Scientometrics*. Vol. 64. № 3. P. 375–379.
- Bointz M., Bruckner E., Sharnhorst A. (1997) Characteristics and Impact of the Matthew Effect for Countries // *Scientometrics*. Vol. 40. № 3. P. 407–422.
- Bookstein A., Moed H., Yitzhaki M. (2006a) Measures of international collaboration in scientific literature: Part I // *Information Processing and Management*. Vol. 42. P. 1408–1421.
- Bookstein A., Moed H., Yitzhaki M. (2006b) Measures of international collaboration in scientific literature: Part II // *Information Processing and Management*. Vol. 42. P. 1422–1442.
- Bookstein A., Yitzhaki M. (1999) Own-Language Preference: A New Measure of “Relative Language Self-Citation” // *Scientometrics*. Vol. 46. № 2. P. 337–348.
- Carpenter M.P., Narin F. (1981) The adequacy of the Science Citation Index (SCI) as an indicator of international scientific activity // *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 32. № 6. P. 430–439.
- Egghe L., Rousseau R., Yitzhaki M. (1999) The “Own-Language Preference”: Measures of Relative Language Self-Citation // *Scientometrics*. Vol. 45. № 2. P. 217–232.
- Garfield E. (1976) English – An international language for science, *The Information Scientist* // *Essays of an Information Scientist*. Vol. 1. P. 19–20. ISI Press.
- Glänzel W., Lange C. (1997) Modelling and Measuring Multilateral Co-Authorship in International Scientific Collaboration. Part II. A Comparative Study on the Extent and Change of International Scientific Collaboration Links // *Scientometrics*. Vol. 40. № 3. P. 605–626.
- Glänzel W., Lange C. (2002) A distributional approach to multinationality measures of international scientific collaboration // *Scientometrics*. Vol. 54. № 1. P. 75–89.
- Glänzel W., Schubert A., Czerwon H. J. (1999) A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985–1995) // *Scientometrics*. Vol. 45. P. 185–202.
- Gokhberg L., Pisyakov V. (2008) Assessing the Relative Standing of Russian Science through a Set of Citation and Publication Indicators. Excellence and Emergence // *Book of Abstracts. 10th International Conference on Science and Technology Indicators*. Vienna. P. 400–403.
- Glänzel W., Lange C. (1997) Modelling and Measuring Multilateral Co-authorship in International Scientific Collaboration. Part I. Development of a New Model Using a Series Expansion Approach // *Scientometrics*. Vol. 49. № 3. P. 593–604.
- Luukkonen T., Tijssen R.J.W., Persson O., Silvertsen G. (1993) The measurement of international scientific collaboration // *Scientometrics*. Vol. 28. P. 15–36.
- Luwel M. (1999) Is the Science Citation Index US-biased? // *Scientometrics*. Vol. 46. № 3. P. 549–562.
- MacRoberts M.H., MacRoberts B.R. (1989) Problems of citation analysis: a critical review // *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 32. № 6. P. 430–439.
- Melin G., Persson O. (1996) Studying research collaboration using co-authorships // *Scientometrics*. Vol. 36. P. 363–377.
- Merton R.K. (1968) The Matthew Effect in Science // *Science*. Vol. 159. № 3810. P. 56–63.
- Merton R.K. (1988) The Matthew Effect in Science II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property // *ISIS*. Vol. 79. № 4. P. 606–623.
- Moed H.F., Vriens M. (1989) Possible inaccuracies occurring in citation analysis // *Journal of Information Science*. Vol. 15. № 2. P. 95–107.
- Nederhof A. J., Moed H. F. (1993) Modelling multinational publication: development of an on-line fractionation approach to measure national scientific output // *Scientometrics*. Vol. 27. P. 39–52.
- Schubert A., Glänzel W. (2006) Cross-national preference in co-authorship, references and citations // *Scientometrics*. Vol. 69. № 2. P. 409–428.
- Tijssen R.J.W., Visser M.S., van Leeuwen T.N. (2002) Benchmarking international scientific excellence: Are highly cited research papers an appropriate frame of reference? // *Scientometrics*. Vol. 54. P. 381–397.
- van Leeuwen T.N., Moed H.F., Tijssen R.J.W., Visser M.S., van Raan A.F.J. (2000) First evidence of serious language-bias in the use of citation analysis for the evaluation of national science systems // *Research Evaluation*. Vol. 9. P. 155–156.
- van Raan A.F.J. (2000) The Pandora’s box of citation analysis: measuring scientific excellence – the last evil? // Corin B., Atkins H.B. (eds.) *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford: ASIS.
- Wang Y., Wu Y., Pan Y., Ma Z., Rousseau R. (2005) Scientific collaboration in China as reflected in co-authorship // *Scientometrics*. Vol. 62. № 2. P. 183–198.
- Yitzhaki M. (1998) The ‘language preference’ in sociology: Measures of ‘language self-citation’, ‘relative own-language preference indicator’, and ‘mutual use of languages’ // *Scientometrics*. Vol. 41. P. 243–254.

Dynamics of Russian and World Science through the Prism of International Publications

Maxim Kotsemir

Junior Research Fellow, Research Laboratory for Science and Technology Studies, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University «Higher School of Economics». Address: National Research University «Higher School of Economics», 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation. E-mail: mkotsemir@hse.ru

Abstract

This paper analyses publication activities of scientists in Russia and selected other countries for a cross-country comparison of their integration into the global scientific community. It adds to the literature assessing global, regional and national trends in knowledge production to help policy makers develop a more flexible and effective science policy.

It provides an overview of the dynamics of main indicators of scientific publications and their citation in Russia and leading countries over the period 1995–2010. Based on this analysis, the author estimates Russia's position within the global scientific community. The data are drawn from Scopus and the Web of Science databases. For Russia, the focus is on publication activity in specific areas

of science, identified as specializations. In particular, the level of citation of the most highly Russian publications is noted. Also, the paper focuses on the integration of Russian researchers in the international scientific community, as measured by the number of publications co-authored with foreign researchers. Finally, it reviews the methodological approaches of the evaluation of citations, focusing on resulting problems which require further investigations.

The analysis shows that Russia has lost more international status in scientific publishing activity than other countries of the studied sample. At the same time the other BRIC nations as well as some other developing Asian countries have significantly improved their international positioning in this regard.

Keywords

publication activity, bibliometric indicators, publication activity in Russia, Russian Federation, scientific publications, cross-country analysis, place of Russia in the global scientific community, structure of publications, index of scientific specialization, levels of citation, highly cited publications, international co-authorship, Scopus, Web of Science.

References

- Aksnes D.W., Sivertsen G. (2004) The effect of highly cited papers on national citation indicators. *Scientometrics*, vol. 59, no 2, pp. 213–224.
- Arunachalam S., Doss M.J. (2000) Mapping international collaboration in science in Asia through co-authorship analysis. *Current Science*, vol. 79, no 5, pp. 621–628.
- Batygin G. (2001) “Effekt Matfeya”: nakoplennoe preimushchestvo i raspredelenie statusov v nauke [Matthew Effect: Cumulative Advantage and the Distribution of Statuses in Science]. *Vedomosti, Tyumen Oil and Gas University, Institute for Applied Ethics*, no 18, pp. 173–185.
- Bointz M. (2002) Rank of Nations and Heightened Competition in Matthew Core Journals: Two Faces of the Matthew Effect for Countries. *Library Trends*, vol. 50, no 3, pp. 440–460.
- Bointz M. (2005) Ten Years Matthew Effect for Countries. *Scientometrics*, vol. 64, no 3, pp. 375–379.
- Bointz M., Bruckner E., Sharnhorst A. (1997) Characteristics and Impact of the Matthew Effect for Countries. *Scientometrics*, vol. 40, no 3, pp. 407–422.
- Bookstein A., Moed H., Yitzhaki M. (2006) Measures of International Collaboration in Scientific Literature: Part I. *Information Processing and Management*, vol. 42, pp. 1408–1421.
- Bookstein A., Moed H., Yitzhaki M. (2006) Measures of international collaboration in scientific literature: Part II. *Information Processing and Management*, vol. 42, pp. 1422–1442.
- Bookstein A., Yitzhaki M. (1999) Own-Language Preference: A New Measure of “Relative Language Self-Citation”. *Scientometrics*, vol. 46, no 2, pp. 337–348.
- Carpenter M.P., Narin F. (1981) The adequacy of the Science Citation Index (SCI) as an indicator of international scientific activity. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 32, no 6, pp. 430–439.

- Egghe L., Rousseau R., Yitzhaki M. (1999) The "Own-Language Preference": Measures of Relative Language Self-Citation. *Scientometrics*, vol. 45, no 2, pp. 217–232.
- Garfield E. (1976) English – An International Language for Science. *Essays of an Information Scientist*, vol. 1, ISI Press, pp. 19–20.
- Glänzel W., Lange C. (1997) Modelling and Measuring Multilateral Co-Authorship in International Scientific Collaboration. Part II. A Comparative Study on the Extent and Change of International Scientific Collaboration Links. *Scientometrics*, vol. 40, no 3, pp. 605–626.
- Glänzel W., Lange C. (1997) Modelling and Measuring Multilateral Co-authorship in International Scientific Collaboration. Part I. Development of a New Model Using a Series Expansion Approach. *Scientometrics*, vol. 49, no 3, pp. 593–604.
- Glänzel W., Lange C. (2002) A distributional approach to multinationality measures of international scientific collaboration. *Scientometrics*, vol. 54, no 1, pp. 75–89.
- Glänzel W., Schubert A., Czerwon H.J. (1999) A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985–1995). *Scientometrics*, vol. 45, pp. 185–202.
- Gokhberg L. (ed.) (2011) *Rossiiskii innovatsionnyi indeks* [Russian Innovation Index], Moscow: HSE.
- Gokhberg L., Pisyakov V. (2008) Assessing the Relative Standing of Russian Science through a Set of Citation and Publication Indicators. Excellence and Emergence. *Book of Abstracts. 10th International Conference on Science and Technology Indicators*, Vienna, pp. 400–403.
- Gokhberg L., Sagieva G. (2007) Rossiiskaya nauka: bibliometricheskie indikatory [Russian Science: Bibliometric Indicators]. *Foresight-Russia*, vol. 1, no 1, pp. 44–53.
- Kirchik O. (2011) "Nezametnaya" nauka: patterny internatsionalizatsii rossiiskikh nauchnykh publikatsii ["Invisible" Science: Patterns of Internationalization of Russian Scientific Publications]. *Foresight-Russia*, vol. 5, no 3, pp. 34–42.
- Luukkonen T., Tijssen R.J.W., Persson O., Silvertsen G. (1993) The measurement of international scientific collaboration. *Scientometrics*, vol. 28, pp. 15–36.
- Luwel M. (1999) Is the Science Citation Index US-biased? *Scientometrics*, vol. 46, no 3, pp. 549–562.
- MacRoberts M.H., MacRoberts B.R. (1989) Problems of Citation Analysis: A Critical Review. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 32, no 6, pp. 430–439.
- Melin G., Persson O. (1996) Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*, vol. 36, pp. 363–377.
- Merton R.K. (1968) The Matthew Effect in Science. *Science*, vol. 159, no 3810, pp. 56–63.
- Merton R.K. (1988) The Matthew Effect in Science II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property. *ISIS*, vol. 79, no 4, pp. 606–623.
- Moed H.F., Vriens M. (1989) Possible inaccuracies occurring in citation analysis. *Journal of Information Science*, vol. 15, no 2, pp. 95–107.
- Nederhof A.J., Moed H. F. (1993) Modelling Multinational Publication: Development of an On-line Fractionation Approach to Measure National Scientific Output. *Scientometrics*, vol. 27, pp. 39–52.
- Pisyakov V. (2010) Soavtorstvo rossiiskikh uchenykh s zarubezhnymi kollegami: publikatsii i ikh tsitiruemost' [Co-authorship of Russian Scientists with Foreign Colleagues: Publications and Their Citation]. Preprint WP6/2010/01, Moscow: HSE.
- Pisyakov V., D'yachenko E. (2009) Effekt Matveya v tsitirovanii statei rossiiskikh uchenykh, opublicovannykh za rubezhom [Matthew Effect in Citation of Russian International Publications]. *NTI, Information processes and systems*, vol. 2, no 3, pp. 19–24.
- Schubert A., Glänzel W. (2006) Cross-national preference in co-authorship, references and citations. *Scientometrics*, vol. 69, no 2, pp. 409–428.
- Tijssen R.J.W., Visser M.S., Van Leeuwen T.N. (2002) Benchmarking International Scientific Excellence: Are Highly Cited Research Papers an Appropriate Frame of Reference. *Scientometrics*, vol. 54, pp. 381–397.
- van Leeuwen T.N., Moed H.F., Tijssen R.J.W., Visser M.S., van Raan A.F.J. (2000) First Evidence of Serious Language-bias in the Use of Citation Analysis for the Evaluation of National Science Systems. *Research Evaluation*, vol. 9, pp. 155–156.
- Van Raan A.F.J. (2000) The Pandora's Box of Citation Analysis: Measuring Scientific Excellence — the Last Evil? *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honour of Eugene Garfield* (eds. Corin B., Atkins H.B.), Medford: ASIS.
- Wang Y., Wu Y., Pan Y., Ma Z., Rousseau R. (2005) Scientific collaboration in China as reflected in co-authorship. *Scientometrics*, vol. 62, no 2, pp. 183–198.
- Yitzhaki M. (1998) The 'Language Preference' in Sociology: Measures of 'Language Self-Citation', 'Relative Own-language Preference Indicator', and 'Mutual Use of Languages'. *Scientometrics*, vol. 41, pp. 243–254.