

СТРАНЫ БРИКС: НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ КООПЕРАЦИИ

© 2015 г. И. Дежина

Анализируются масштабы и структура научных комплексов государств БРИКС, результативность исследовательской деятельности, состояние научно-технологического сотрудничества между участниками группы. Показано, что их научные комплексы сильно различаются практически по всем параметрам, но сталкиваются при этом со сходными проблемами, связанными с государственным регулированием и внешними факторами. Для России наибольший интерес представляет многостороннее технологическое сотрудничество в рамках БРИКС, которое способно стимулировать формирование крупных отечественных инновационных компаний.

Ключевые слова: БРИКС, научный комплекс, технологии, приоритеты, научные результаты, кооперация, многостороннее сотрудничество.

Статья поступила 07.04.2015.

Страны БРИКС – Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южно-Африканская Республика (ЮАР) – располагают разными по масштабам, структуре и результативности научными и технологическими комплексами. В настоящее время российское правительство изучает направления и модели научно-технологической кооперации с другими странами БРИКС. Рассмотрим сложившиеся условия для сотрудничества в сфере науки и разработки новых технологий, ситуацию на сегодняшний день, а также перспективные направления и формы взаимодействия.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Основные параметры научных комплексов стран БРИКС с точки зрения финансирования исследований и разработок (ИР) и кадровых ресурсов представлены в табл. 1 и 2. В целом финансовые показатели сферы ИР стран БРИКС свидетельствуют о том, что между ними мало общих черт. Сильно варьируются как размеры научных комплексов (измеряемые по расходам на ИР в ВВП), степень участия государства в финансировании науки (сильное – в России и Индии, слабое – в Китае), так и структура финансирования по областям и типам исследований. В России наблюдается сильный перекоп в сторону техни-

ческих наук, в Индии, помимо финансирования естественных и технических направлений, много вкладывается в сельскохозяйственную тематику, в ЮАР сравнительно высока роль общественных и гуманитарных наук.

Данные о структуре и масштабах кадрового потенциала еще больше подчеркивают различия между странами БРИКС. Научный комплекс КНР в три раза больше российского, в то время как российский – более чем вдвое превышает индийский и бразильский. При этом по показателю численности ученых на 10 тыс. человек экономически активного населения с большим отрывом лидирует Россия. Наконец, если в Бразилии и ЮАР большинство исследователей сосредоточено в университетах, то в Индии и РФ самым сильным остается госсектор науки, а вузы в основном выполняют образовательные функции.

Дополнительной характеристикой научных комплексов могут служить рейтинги университетов стран БРИКС и развивающихся экономик, которые составляет *THE (Times Higher Education)* [3]. При расчете места страны в рейтинге значительное внимание уделяется показателям научной деятельности вузов. По данным последнего рейтинга 2015 г., самыми сильными признаны китайские университеты (табл. 3).

В пятерку лидеров вошли также университет ЮАР и МГУ им. М.В. Ломоносова, при этом в рейтинг не вошел ни один индийский университет. Это объясняется тем, что университеты в Индии практически не участвуют в проведении научных исследований. По этой же причине очень

ДЕЖИНА Ирина Геннадиевна, доктор экономических наук, руководитель группы по научной и промышленной политике Сколковского института науки и технологий, РФ, 143025 Московская обл., Одинцовский р-н, Сколково, ул. Новая, 100 (i.dezhina@skoltech.ru).

Таблица 1. Затраты на исследования и разработки в странах БРИКС, 2012 г.

Показатель	Россия	Бразилия	Индия	Китай	ЮАР
Затраты на ИР, доля ВВП, %	1.12	1.21 ²	0.81 ²	1.98	0.76 ¹
Внутренние затраты на ИР, млн. долл.	37789.9	25292.1 ¹	н.д.	208171.8 ²	н.д.
Доля государства в финансировании ИР, %	67.8	52.7	66.1	21.7	44.4
Доля затрат на фундаментальные исследования в общем объеме расходов на ИР, %	16.5	н.д.	н.д.	5.2	23.3
Затраты на ИР по областям наук к общим расходам на все области, 2012, %					
Естественные науки	18.1	н.д.	23.5	н.д.	32.0
Технические науки	73.0		49.5		31.4
Медицинские науки	3.1		7.1		16.7
Сельскохозяйственные науки	1.6		15.1		6.9
Общественные и гуманитарные науки	4.1		3.0		13.0

¹ Данные за 2010 г.² Данные за 2011 г.

Источники: [1, сс. 350-351, 355, 357-359; 2].

Таблица 2. Кадровая структура сферы исследований и разработок

Показатель	Россия	Бразилия	Индия	Китай	ЮАР
Число исследователей в эквиваленте полной занятости, 2012, чел.	444074	138653	154827	1318086	19793
Число исследователей в расчете на 10 тыс. занятых в экономике	65	15	3	17	15
Исследователи, работающие в вузах, %	19.8	67.8	14.3 ¹	18.9 ²	53.6

¹ Почти половина исследователей в Индии работают в госсекторе.² В КНР 62.1% исследователей сосредоточено в промышленности.

Источник: [1, сс. 362, 364-366, 368].

Таблица 3. Университеты стран БРИКС среди топ-20 университетов рейтинга *THE* “стран БРИКС и развивающихся экономик”, 2015 г.

Позиция в списке	Университет	Страна	Суммарная оценка
1	Пекинский университет	Китай	67.7
2	Университет Циньхуа	Китай	67.2
4	Университет Кейптауна	ЮАР	52.4
5	МГУ им. М.В. Ломоносова	Россия	48.5
9	Эуданский университет	Китай	44.8
10	Университет Сан-Пауло	Бразилия	44.0
11	Университет науки и технологий Китая	Китай	43.7
13	НИУ МИФИ	Россия	43.0
14	Университет Витвотерсрэнд	ЮАР	42.8
16	Шанхайский университет	Китай	41.8
17	Университет Стелленбош	ЮАР	41.7

Источник: [3].

Таблица 4. Публикации и цитирование ученых из стран БРИКС

Показатель	Россия	Бразилия	Индия	Китай	ЮАР
Число публикаций в <i>WoS</i> , 2008–2012	135 363	160 443	207 086	699 044	37 488
Число цитирований в расчете на 1 публикацию (<i>WoS</i>)	2.56	3.22	3.37	4.01	4.81
Число публикаций в <i>SCOPUS</i> , 1996–2012	579 814	446 892	716 232	265 5272	118 747
Число цитирований в расчете на 1 публикацию (<i>SCOPUS</i>)	5.52	10.09	7.99	6.17	11.36
Вес страны в общемировом потоке журналов, 2012, <i>WoS</i> , %	1.9	2.54	3.57	16.57	0.66
Вес страны в общемировом потоке журналов, 2012, <i>SCOPUS</i> , %	1.74	2.45	4.25	17.64	0.59
Цитирование по <i>SCOPUS</i> , 2012, %	1.41	1.98	2.89	11.87	0.86

Источник: [1, сс. 373, 375–376, 378–380].

слабо присутствуют в верхних позициях списка и российские университеты. Следующие за МГУ и МИФИ (13-е место) российские вузы занимают соответственно 34-ю позицию (НГУ), 64-ю (СПбГУ), 69-ю (МФТИ) и 70-ю позиции (Уфимский государственный авиационный технический университет). Последний – благодаря тому, что в нем работает один из самых широко цитируемых ученых России, профессор Р. Валиев. В последние годы он занимает 6–8-е место в списке наиболее цитируемых ученых мира в области современного материаловедения (23 тыс. ссылок по *WoS*)¹.

Наиболее сбалансированным выглядит научный комплекс Китая: там имеются как сильные университеты, так и развитый бизнес-сектор, активно инвестирующий в ИР. Слабое звено китайской науки – недостаточные ассигнования на фундаментальные исследования (табл. 1), что в дальнейшем может сказаться на темпах технологического развития.

ПОКАЗАТЕЛИ ПУБЛИКАЦИЙ И ЦИТИРОВАНИЯ В СТРАНАХ БРИКС

Данные о публикационной активности и цитировании работ исследователей из стран БРИКС свидетельствуют о том, что среди них только КНР относится к числу наиболее продуктивных стран мира по количеству публикуемых статей (табл. 4). В то же время по уровню цитирования все страны БРИКС занимают относительно скромное место, имея по 2.5–4.8 цитирований на статью по *WoS* и 5.5–11.4 – по *SCOPUS*. В ведущих странах соответствующие показатели колеблются в диапазоне 6.5–8 цитирований (*WoS*) и 16–20 (*SCOPUS*).

О слабой востребованности статей из стран БРИКС можно судить не только по низкому уров-

ню их цитирования, но и по показателю доли статей, на которые не было ни одной ссылки. Здесь лидирует Китай: он занимает первое место в мире с показателем 49.2%, то есть почти половина статей китайских авторов никогда и нигде не цитировалась. Таким образом, в стране производится большое число “проходных”, малозначимых публикаций. Второе место у России – 46.6% статей российских авторов не были процитированы. На третьем месте Индия – 35.5% статей, на седьмом – Бразилия (30.9%). Для сравнения – доля нецитированных статей американских ученых составляет 21.9%, исследователей из Великобритании, Германии и Франции – колеблется в диапазоне 22.3–25% [4, с.48].

Самые малоцитируемые российские статьи относятся к направлениям “бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет”, “общественные науки”, “технические науки”. Таким образом, в российском научном комплексе наблюдается дисбаланс между объемом вкладываемых средств (максимальный – в технические науки) и результативностью. Отчасти это объясняется большим объемом “закрытых” работ, а также исследований на стадии, когда результаты мало публикуются в открытой печати, тем более в международных изданиях. В тех статьях, которые издаются за рубежом, по-видимому, не представлены новейшие российские разработки, что и приводит к низкому уровню цитирования.

Судя по числу и динамике совместных публикаций, можно заключить, что пока научные связи между странами БРИКС довольно слабые. Так, в ЮАР публикации в соавторстве с российскими учеными составляют 1.8% общего числа публикаций этой страны [1, с.383]. У российских исследователей основными научными партнерами остаются коллеги из Германии (27% статей в международном соавторстве), США (26%), Фран-

¹ http://www.ipam.ugatu.ac.ru/people/valiev_r.html

ции (16%)² [4, с. 54]. Масштабы сотрудничества с Китаем и Индией гораздо скромнее – 6.2% и 3.5% соответственно. Наконец, соавторство с учеными из Бразилии и ЮАР весьма незначительно в общем числе международных публикаций российских авторов. КНР также предпочитает сотрудничать с развитыми странами: 10% китайских научных статей были подготовлены совместно с американскими соавторами, 2.5% – с британскими, по 2% приходится на сотрудничество с Японией, Австралией, Германией и Канадой [5]³.

Оценивая динамику совместных публикаций, можно отметить, что в то время как доля статей, написанных в международном соавторстве, в развитых странах постоянно растет (так, в США этот показатель за последние 15 лет вырос на 6.2%), в странах БРИКС (за исключением России) доля опубликованных в международном соавторстве статей снижается. В Бразилии сокращение за последние 15 лет составило 14.4%, в КНР – 4.6%, между тем в Индии число статей в международном соавторстве практически не изменилось. Россия следует в тренде западных стран: прирост статей российских авторов, написанных совместно с зарубежными учеными, составил 5.4% [4, с. 56].

Таким образом, ученые стран БРИКС стремятся сотрудничать не друг с другом, а с коллегами из стран – научных лидеров. Это обеспечивает как качество результатов исследований, так и расширение присутствия национальной науки на международной арене. Стимулом к научному сотрудничеству стран БРИКС могут быть только общие экономические интересы, реализуемые в том числе за счет совместных научных исследований. Важный фактор, стимулирующий к сотрудничеству внутри группы БРИКС, – это политические мотивы, когда совместные научные программы становятся альтернативой участию в аналогичных программах стран с развитыми научными комплексами.

УРОВЕНЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Об уровне технологического развития стран БРИКС можно судить по ряду макропоказателей, в том числе по объемам платежей за покупку прав на интеллектуальную собственность и объемам импорта таких прав, по доле высокотехнологичного экспорта в объеме экспорта страны. Данные Всемирного банка о размерах полученных

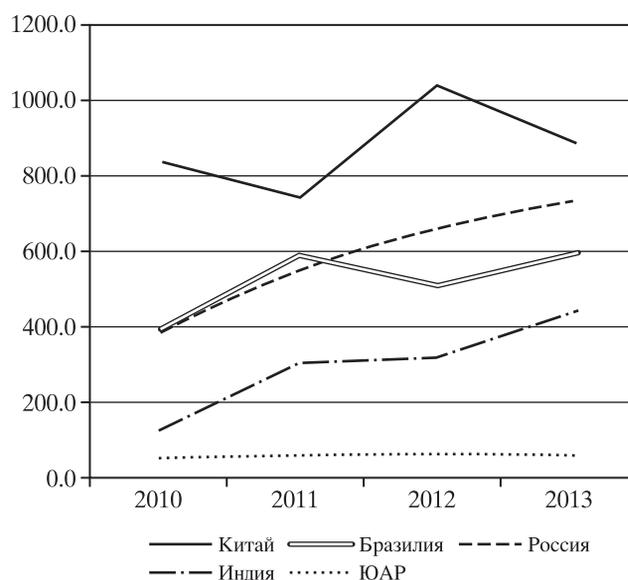


Рис. 1. Платежи, полученные за использование интеллектуальной собственности, текущие цены, млн. долл. Источник: [2].

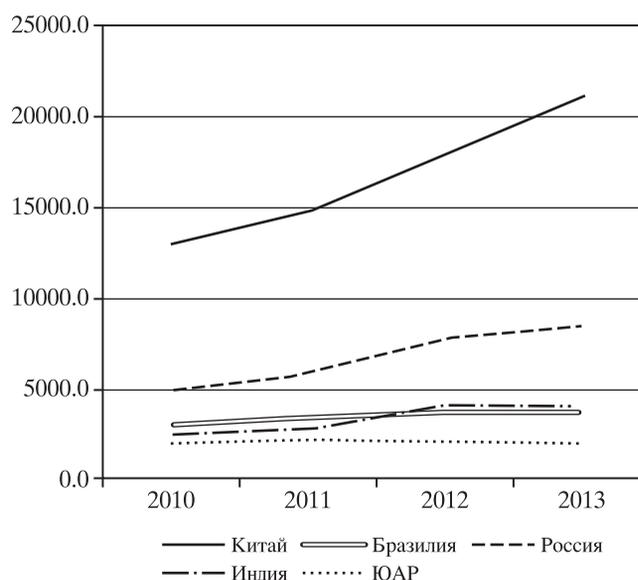


Рис. 2. Платежи за покупку интеллектуальной собственности, текущие цены, млн. долл. Источник: [2].

платежей и выплат показывают, что в странах БРИКС покупка прав на интеллектуальную собственность существенно превышает объемы ее продаж.

Лидером по продажам и покупкам признан Китай, за ним с большим отрывом следует Россия (рис. 1 и 2). В Индии и Бразилии объемы импорта технологий близки по значениям. В последние четыре года в России и Индии росли объемы полученных платежей, в то время как в Китае дохо-

² Данные за 2010 г.

³ Данные за 2011 г.

Таблица 5. Приоритетные направления науки, техники и технологий стран БРИКС

Приоритетное направление/отрасль	Россия	Бразилия	Индия	Китай	ЮАР
Энергетика, возобновляемые источники энергии	X	X	X	X	
Водные ресурсы (чистая вода), защита окружающей среды	X		X	X	
Освоение океана	X		X	X	
Изменение климата					X
Информационные технологии	X	X	X	X	X
Новые материалы и нанотехнологии	X		X	X	X
Технологии обрабатывающей промышленности	X		X	X	X
Биотехнологии	X		X	X	X
Космические технологии	X	X	X	X	X
Авиационные и транспортные технологии	X	X	X	X	
Автомобилестроение – электромобили и гибридные электромобили			X		
Фундаментальная наука и научные основы прорывных технологий				X	
Астрономия	X				X
Ядерные технологии (атомная энергетика)	X	X	X	X	
Науки о жизни	X				
Фармакология и медицина		X	X	X	X
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные технологии			X	X	
Пищевая промышленность			X		
Нефтегазовый комплекс	X	X			
Оборона и безопасность	X	X		X	

Источник: данные Министерства образования и науки РФ по состоянию на март 2015 г.

ды несколько сократились. Неоднозначной была и ситуация в Бразилии.

Высокотехнологичный экспорт в составе экспорта производственных изделий оценивается по удельному весу продуктов с высоким уровнем затрат на ИР. К ним относятся аэрокосмическое производство, фармацевтика, изготовление научных инструментов и компьютеров, электронное машиностроение. По этому показателю с большим отрывом лидирует Китай, где в 2011–2013 гг. доля высокотехнологичного экспорта составляла 26–28%. За ним следуют Бразилия (10–11%) и Россия (8–9%). Самые низкие показатели – у Индии (7%) и ЮАР – 4–5% [2].

Правда, если рассмотреть объемы высокотехнологичного экспорта в абсолютном измерении, то картина будет совсем другой: КНР и в этом случае остается лидером с большим отрывом от остальных стран БРИКС (400–500 млрд. долларов в год в 2011–2013 гг.), далее следуют Индия (10–13 млрд. долл.) и Бразилия (8–9 млрд. долл.) [2]. Существенно отстают от них Россия (5–7 млрд. долл.) и ЮАР (1.4–2 млрд. долл.). По-

скольку ЮАР – относительно небольшая страна со скромным научным и технологическим комплексом, то для нее такое положение вполне закономерно. Для России с ее большой концентрацией исследователей на 10 тыс. человек экономически активного населения, сравнительно высокими расходами на ИР в ВВП – почти на уровне Бразилии и существенно выше, чем в Индии – такое положение говорит о серьезной технологической отсталости в наукоемких отраслях.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

В каждой из стран БРИКС на государственном уровне с той или иной степенью детализации определяются приоритетные направления науки и технологий. Иногда они формулируются в терминах приоритетных отраслей, где требуется развитие новых технологий (например, нефтегазовый комплекс, пищевая промышленность). Перечни приоритетов стран БРИКС даются в табл. 5.

Как следует из представленных в таблице данных, существуют три направления, которые опре-

делены в качестве приоритетных во всех странах БРИКС (хотя и не всегда в идентичных терминах). Это информационные технологии, космические технологии и технологии, связанные со здоровьем человека (медицина, фармакология). В России последний приоритет сформулирован шире: как “науки о жизни”.

По крайней мере, четыре из пяти рассматриваемых стран заинтересованы в развитии еще пяти направлений. К ним относятся энергетика, новые материалы и нанотехнологии, технологии обрабатывающей промышленности, ядерные, авиационные и транспортные технологии.

Таким образом, в технологической сфере стран БРИКС есть совпадающие стратегические интересы, и их больше, чем в области фундаментальных научных исследований. При этом в силу специфики национальных научно-промышленных комплексов основная отраслевая специализация стран очень разная. КНР поддерживает прежде всего развитие технологий, связанных с промышленным производством. Поэтому здесь большое внимание уделяется исследованиям в области химии, новых материалов, нанотехнологий. В настоящее время страна обеспечивает около 20% общемирового числа публикаций по химии [6]. При этом Китай до сих пор развивается в парадигме имитационных инноваций, то есть новые технологии базируются на анализе и воспроизведении зарубежных достижений.

В свою очередь Индия стала одним из мировых центров высокотехнологичных услуг, в частности – софтверного и бизнес-аутсорсинга, а также инжиниринга. Помимо программного обеспечения в этой стране хорошо развита фармацевтическая промышленность. При этом особенность и фармацевтического, и ИТ-рынков состоит в том, что в основе производства новых продуктов лежат зарубежные разработки. Индия, как и КНР, следует идеологии заимствований, хотя Китай уже обозначил фундаментальные исследования в качестве одного из важнейших приоритетов страны.

Характерная особенность Индии – развитая сеть технопарков, где компании ориентированы в первую очередь на экспорт высокотехнологичной продукции. При этом в стране достаточно высокая роль регионов: самые крупные технопарки были основаны по инициативе администраций штатов. Это позволяет провести параллель между Индией и Бразилией, где региональные бюджеты также имеют большое значение в поддержке технологического развития.

Таким образом, по технологическим приоритетам страны БРИКС имеют несколько направлений совпадающих интересов, хотя и в этой сфере участники группы очень различаются с точки зрения внутренней структуры и характеристик развития приоритетных областей.

ТЕКУЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КООПЕРАЦИИ

В настоящее время Россия сотрудничает со всеми странами БРИКС в рамках программ Министерства образования и науки РФ. Наиболее интенсивно и динамично этот процесс проходит с КНР и Индией. Об этом свидетельствует статистика совместных проектов прикладных исследований, которые поддерживались в рамках федеральной целевой программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 гг.” и затем на 2014–2020 гг.

В период 2007–2013 гг. было поддержано 65 совместных проектов, из которых 41 (63%) с Китаем, 11 (17%) – с Индией. Суммарные объемы финансирования с российской стороны были достаточно скромными – чуть более 500 млн. руб., финансирование со стороны стран группы БРИКС составило 110% этой суммы. Это свидетельствует о том, что партнеры были заинтересованы в сотрудничестве с Россией. В обновленной программе, рассчитанной на 2014–2020 гг., по состоянию на апрель 2015 г. поддержано 25 проектов, которые практически поровну представлены Китаем (13 проектов) и Индией (12 проектов)⁴. При этом все они реализуются по актуальным для России направлениям, входящим в те или иные списки приоритетов: биомедицина и биотехнологии, новые материалы, фотоника, различные приложения ИТ, космические технологии.

Данные о научно-технологическом сотрудничестве с одновременным участием всех стран БРИКС в рамках единых проектов на сегодняшний день отсутствуют. Между тем специалисты выделяют несколько перспективных направлений кооперации стран БРИКС (табл. 6). Это борьба с киберугрозами, безопасное развитие атомной энергетики, мирное освоение космоса, а также применение высоких технологий в логистике, в том числе использование радиочастотной идентификации (*RFID*) [8, сс. 352–353]. Характерно, что предложенные направления (за исключением

⁴ Данные по соответствующим мероприятиям программы из базы данных Министерства образования и науки РФ [7].

Таблица 6. Перспективные совместные проекты стран БРИКС в области разработки новых технологий

Технология	Тематика работ	Страны-партнеры
Космические технологии	Совместный мониторинг орбиты, сопровождение научных аппаратов в дальнем космосе и для расширения покрытия и точности системы ГЛОНАСС	Россия, ЮАР, Бразилия, Индия ¹
Интернет-технологии	Развитие трансконтинентальной ИКТ-инфраструктуры с целью повышения устойчивости и надежности телекоммуникаций между странами БРИКС, в том числе реализация проекта прокладки трансконтинентального подводного интернет-кабеля, соединяющего напрямую все страны БРИКС	Все страны БРИКС
Атомная энергетика	Развитие научного сотрудничества на уровне научного и экспертного сообщества	Россия, Китай, Индия
Высокие технологии в логистике	Разработка общего стандарта радиочастотной идентификации, который мог бы быть принят в качестве мирового стандарта	Все страны БРИКС

¹ Индия выразила заинтересованность в сотрудничестве по развитию системы ГЛОНАСС [9].
Источник: [8, сс. 358-362; 9].

логистики) совпадают с технологическими и отраслевыми приоритетами во всех странах БРИКС (табл. 5).

Согласно Концепции участия Российской Федерации в объединении БРИКС, которая была утверждена Президентом РФ 9 февраля 2013 г., сотрудничество в сфере науки, техники и инноваций предполагает развитие исследований в областях, важных для всех государств группы. К таким направлениям отнесен значительно более широкий, по сравнению с фактически реализуемым, круг научных тематик: авиация, высокоскоростные транспортные средства, микроэлектроника и информационные технологии, нанотехнологии, продовольственная безопасность и устойчивое земледелие, биотехнологии и ветеринария, медицина, фундаментальные исследования, поиск и разведка полезных ископаемых, дистанционное зондирование Земли, климатические изменения, водные ресурсы и технологии очистки воды, исследования космического пространства и использования космических технологий [10]. Помимо тематических, обозначены и инфраструктурные проекты, а именно – создание высокотехнологичных зон (научных парков) и инкубаторов, формирование общих “технологических платформ”, стимулирование совместного инвестирования в развитие высоких технологий, исследовательских и инновационных центров.

Подписанный в марте 2015 г. Министерством образования и науки РФ меморандум о сотрудничестве в сфере науки, технологий и инноваций между правительствами Бразилии, России, Ин-

дии, Китая и ЮАР [11], который был подготовлен совместно с партнерами по БРИКС, содержит скорректированный по сравнению с Концепцией набор тематик. Предполагается и далее развивать сотрудничество в сферах продовольственной безопасности и устойчивого сельского хозяйства; изменений климата и минимизации последствий природных катастроф; новых и возобновляемых источников энергии, сохранения энергии; изучения космоса. Поставлены новые задачи в сфере авиации, астрономии и наблюдения Земли, а также медицины и биотехнологий, высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов и передачи технологий [11].

Как следует из приводимых перечней, снизилась приоритетность таких направлений, как разработка высокоскоростных транспортных средств, микроэлектроника, а также использование водных ресурсов и технологии очистки воды. В то же время появился новый приоритет, соответствующий современным вызовам – “новые и возобновляемые источники энергии, сохранение энергии”.

При этом Меморандумом предусмотрены как традиционные (обмен информацией, участие в конференциях, стажировки, краткосрочные обменные программы), так и новые механизмы реализации сотрудничества. В частности, такие как формирование и реализация совместных программ и проектов научных исследований и разработок; создание механизмов совместного финансирования для поддержки исследовательских программ БРИКС и крупномасштабных проектов

инфраструктуры исследований [12]. В финансирование проектов на период от 3 до 5 лет предусмотрен равный вклад сторон.

Фактически меморандум отчасти закрепляет начавшиеся процессы обсуждения новых инициатив. Правда, пока они происходят в рамках двусторонних переговоров. В качестве примера можно привести проект по приему бразильских студентов в российские вузы, которые участвуют в программе “5 топ-100” [13], поскольку перед бразильскими вузами правительство поставило аналогичную задачу вхождения в “топ-100” и “топ-200” в мировых рейтингах университетов. Правда, в российских университетах пока мало преподают на английском, а в Бразилии плохо знают английский язык, что становится дополнительным препятствием для реализации совместных образовательных и научных программ. Но надо учитывать, что до недавнего времени в Бразилии в принципе были плохо знакомы с российской системой высшего образования, а связи в этой сфере только начинают налаживаться.

Ведутся переговоры и с Китаем. С этой страной сотрудничество развивается в основном в сфере коммерциализации результатов исследований и разработок. В настоящее время обсуждается создание пяти российско-китайских сетевых партнерств по вопросам межвузовского взаимодействия [14], а в Сколково собираются создать российско-китайский парк высоких технологий [15].

При общности геополитических и ряда экономических интересов существует целый ряд сложностей, обусловленных как раз схожестью ряда системных проблем в странах БРИКС. Например, Россию и Китай роднят слабая межведомственная координация, отсутствие эффективной системы оценки научной деятельности, стремление к количественным показателям в ущерб их качеству (например, патентование ради патентования), неэффективно работающая инновационная инфраструктура [6].

Россия и Бразилия испытывают трудности инновационного развития в связи с недостаточным числом перспективных проектов, отсутствием разнообразия стартапов, сохранением сложных бюрократических процедур, сопровождающих проведение исследований и разработок [16].

* * *

Как известно, государства БРИКС были объединены в группу в качестве быстроразвивающихся (в количественных терминах) экономик,

имеющих общие геополитические интересы. В научно-технологическом плане это весьма разные страны со своими структурными особенностями, но одновременно со сходными проблемами. Это серьезно усложняет согласование взаимных интересов и адаптацию имеющегося у стран группы позитивного опыта в области развития науки или технологий.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что было бы некорректно сравнивать БРИКС со странами ЕС-27. Последние имеют близкое географическое расположение, сходные демографические проблемы и структуру отраслей промышленности, много общего у них и в системе институтов. Наконец, большой численный состав ЕС облегчает решение задачи создания альянсов заинтересованных сторон для выполнения отдельных научных или технологических проектов.

Для группы БРИКС в логике объединенных усилий наиболее эффективно развивать большие инфраструктурные и технологические проекты (например, оптико-волоконную связь, освоение космоса), в то время как научное сотрудничество по выбранным направлениям может оказаться более эффективным именно в рамках двусторонних соглашений. В этом контексте важно создавать единую информационную систему по всем странам БРИКС, что облегчит инициирование скоординированных программ и присоединение к действующим проектам заинтересованных сторон.

Для России в настоящее время перспективно и выгодно сотрудничество со странами БРИКС в первую очередь в сфере прикладных исследований и совместной разработки технологий, а не кооперации в области фундаментальных и поисковых исследований, поскольку все партнеры достаточно слабы с точки зрения их научной продуктивности. В то же время в списке *Forbes* “100 самых инновационных компаний мира” (2014 г.) присутствуют 6 китайских компаний, 4 индийские, две бразильские, одна компания из ЮАР и нет ни одной из России [17].

Таким образом, развивая технологическое сотрудничество со странами БРИКС, Россия имеет возможность не только быстрее получать и использовать новые технологии, но и изучить лучшие практики стран со сходными экономическими и управленческими проблемами, и разработать на этой основе инструменты, способствующие развитию российского комплекса высоких технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. *Индикаторы науки – 2014. Статистический сборник*. Москва, НИУ ВШЭ, 2014. 399 с. [*Indikatory nauki – 2014. Statisticheskii sbornik* [Science Indicators – 2014. Statistical Yearbook]. Moscow, NRU HSE Publ., 2014. 399 p.]
2. *The World Bank Data on Science and Technology*. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> (accessed 27 April 2015).
3. *THE BRICS Emerging Economies Rankings – 2015*. Available at: <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2015/brics-and-emerging-economies> (accesses 05.04.2015).
4. Коцемир М. Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций. *Форсайт*, 2012, т. 6, № 1, сс. 38-59. [Kotsemir M. Dinamika rossiiskoi i mirovoi nauki skvoz' prizmu mezhdunarodnykh publikatsii [Dynamics of Russian and World Science Through the Prism of International Publications]. *Foresight*, 2012, vol. 6, no. 1, pp. 38-59.]
5. *China's Absorptive State. Innovation and Research in China*. Available at: <http://www.nesta.org.uk/publications/chinas-absorptive-state-innovation-and-research-china> (accessed 05.04.2015).
6. Гребнев Е. “Суверенные инновации”: успехи и неудачи Китая [Grebnev E. “Suverennye innovatsii”: uspekhi i neudachi Kitaya [“Sovereign Innovations”: Successes and Failures of China]]. Available at: http://i.rbc.ru/publication/analytic/suverennye_innovatsii_uspehi_i_neudachi (accessed 05.04.2015).
7. Министерство образования и науки РФ, Федеральная целевая программа “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”. [Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal Goal-Oriented Program “Research and Development on Priority Directions of Scientific-Technological Complex of Russia for 2014–2020 Years” (In Russ.)] Available at: http://www.fcpir.ru/participation_in_program/contracts/ (accessed 27.04.2015).
8. Орлов В. БРИКС и передовые технологии: перспективы сотрудничества и интересы России. *Стратегия России в БРИКС: цели и инструменты*. Никонов В.А., Толорая Г.Д., ред. Москва, РУДН, 2013, сс. 352-361. [Orlov V. BRICS i peredovye tekhnologii: perspektivy sotrudnichestva i interesy Rossii [BRICS and Advanced Technologies: Prospects for Cooperation and Russia's Interests]. *Strategiya Rossii v BRIKS: tseli i instrumenty* [Strategy of Russia in BRICS: Goals and Instruments]. Nikonov V.A., Toloraya G.D., eds. Moscow, RUDN, 2013, pp. 352-361.]
9. Хейфец Б. Нужна стратегия инвестиционного сотрудничества БРИКС. *Мосты*, 2014, т. 7, № 4, сс. 14-17. [Kheifets B. Nuzhna strategiya investitsionnogo sotrudnichestva BRIKS [Strategy for Investment Cooperation of BRICS is Needed]. *Mosty*, 2014, vol. 7, no. 4, pp. 14-17.] Available at: <http://www.ictsd.org/bridges-news/нужна-стратегия-инвестиционного-сотрудничества-брикс> (accessed 20.03.2015).
10. *Концепция участия Российской Федерации в объединении БРИКС* (2013). [Concept of Participation of the Russian Federation in Union BRICS (In Russ.)] Available at: http://www.mid.ru/brp_4.nsf/newslines/D23D45D62C00F78E44257B35002ACD50 (accessed 05.04.2015).
11. *Меморандум о сотрудничестве в сфере науки, технологий и инноваций между правительством Бразилии, Российской Федерации, Индии, Китая и Южно-Африканской Республикой* (2015) [Memorandum about Cooperation in the Area of Science, Technology, and Innovations among Government of Brazil, Russian Federation, India, China and South Africa (In Russ.)]. Available at: <http://government.ru/media/files/YiQZ4L110dE.pdf> (accessed 05.04.2015).
12. *Правительство РФ одобрило меморандум о сотрудничестве в сфере науки в рамках БРИКС*. [Government of the Russian Federation Has Approved the Memorandum about Cooperation in Science within BRICS (In Russ.)] Available at: <http://www.interfax.ru/russia/431385> (accessed 05.04.2015).
13. *Университеты проекта 5-100 и Бразилии на пути к эффективному сотрудничеству*. [Universities of the Project 5-100 on their Way to Effective Cooperation (In Russ.)] Available at: <http://5top100.ru/news/5467/> (accessed 05.04.2015).
14. Кураш А. Как Россия и Китай выращивают инновации. [Kurash A. *Kak Rossiya i Kitaj vyrashchivayut innovatsii* [How Russia and China Grow Innovations]] Available at: http://i.rbc.ru/anons/item/kak_rossiya_i_kitaj_vyrashchivayut_innovatsii (accessed 01.04.2015).
15. Левкевич М. В Сколково построят российско-китайский парк высоких технологий. [Levkevich M.V *Skolkovo postroyat rossiisko-kitaiskii park vysokikh tekhnologii* [In Skolkovo Russian-Chinese High Technology Park Will be Built]]. Available at: http://i.rbc.ru/anons/item/v_skolkovo_postroyat_rossijskokitajskij (accessed 05.04.2015).
16. Шамис Е. Открытие инновационной Бразилии. [Shamis E. *Otkrytie innovatsionnoi Brazilii* [Discovery of Innovative Brazil]] Available at: http://i.rbc.ru/publication/analytic/otkrytie_innovatsionnoj_brazilii (accessed 30.03.2015).

17. *The World's Most Innovative Companies* (2015). Available at: http://www.forbes.com/innovative-companies/list/#page:1_sort:0_direction:asc_search:_filter:All%20regions_filter:All%20industries (accessed 05.04.2015).

BRICS COUNTRIES POSSIBLE AREAS FOR SCIENTIFIC COOPERATION

(MEMO Journal, 2015, no. 9, pp. 14-23)

Received 07.04.2015.

DEZHINA Irina Gennadievna (i.dezhina@skoltech.ru),

Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech), 100, Novaya Str., Skolkovo, Odintsovskii District, Moscow Region, 143025, Russian Federation.

The article evaluates science sectors and effectiveness of scientific research in the countries forming the BRICS group, as well as the current state of scientific and technological cooperation among the group members. The science sectors of the countries under consideration differ markedly, while facing similar problems relating to government regulations and external environments. The differences exist in total expenditures on research and development (as a share of GNP), in the scope of governmental funding (large in Russia and India, but small in China), and in the distribution of allocations among various areas and types of R&D activities. China appears to have the most well-adjusted science sector among the BRICS members. It includes not only strong universities but also high-tech companies that invest actively into research and development. The overall impact (inferred from citation indexes) of fundamental and exploratory research performed in BRICS countries remains low. BRICS's scientists prefer to collaborate with their colleagues from the world-leading countries rather than with their fellows from BRICS. Yet, in contrast to the world trend, in all BRICS countries, except Russia, a share of internationally co-authored publications is now decreasing. BRICS members have more similar interests and priorities in technological development, including infrastructural and large technological projects, than in science. Currently, bilateral cooperation in technology prevails, while the projects involving all members of the group still remain at the stage of preliminary evaluation and discussion. Russia cooperates most closely with China and India, including joint projects in such high-priority directions as new materials, photonics, biomedical, space and information technologies. For Russia, cooperation in technological development appears to be of most interest because it can lead not only to introduction of new technologies but also help to create large Russian innovative companies. Development of successful multilateral cooperation in science and technology among the BRICS members is the key for this group, originally formed for geopolitical reasons, to evolve into an effective economic union.

Keywords: BRICS countries, science sector, technologies, priorities, research results, cooperation, multilateral cooperation.

About author:

DEZHINA Irina Gennadievna, Dr. Sci. (Econ.), Head of Research Group on Science and Industrial Policy.