



REUTERS/Ники Ло

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КИРПИЧКИ БРИК

ИЗУЧЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БРАЗИЛИИ, РОССИИ, ИНДИИ, КИТАЯ И ЮЖНОЙ КОРЕИ

ФЕВРАЛЬ 2013 Г.

Джонатан Адамс

Дэвид Пендлбери

Боб Стембридж

СТРАНЫ БРИК ДЕМОНСТРИРУЮТ
НАИБОЛЕЕ БЫСТРО РАСТУЩЕЕ
ВЛИЯНИЕ В СФЕРЕ МИРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ И НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОР	4
ИНВЕСТИЦИИ: ВКЛАД СТРАН БРИК В НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	5
<i>Рисунок 1. Рост валового внутреннего продукта (ВВП) стран БРИК</i>	5
<i>Рисунок 2. Ежегодное изменение валовых расходов на НИОКР</i>	6
<i>Рисунок 3. Валовые расходы на НИОКР в коммерческом секторе</i>	7
ЛЮДИ: ПРОФИЛЬ ПЕРСОНАЛА, ЗАНЯТОГО В СФЕРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	8
<i>Рисунок 4. Количество исследователей в странах в эквиваленте полной занятости</i>	9
ПУБЛИКАЦИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ В СТРАНАХ БРИК	10
<i>Рисунок 5. Ежегодные научные публикации стран БРИК</i>	10
<i>Рисунок 6. Плодотворные области научных исследований по странам БРИК</i>	11
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ	13
<i>Рисунок 7. Относительное цитирование публикаций стран БРИК в сравнении со среднемировым значением</i>	13
<i>Рисунок 8. Публикации стран БРИК, попадающие в 1 % наиболее цитируемых статей по предметной категории и году публикации</i>	14
<i>Рисунок 9. Предметные области публикаций с высоким объемом цитирования</i>	15
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ	17
<i>Рисунок 10. Инновации стран БРИК в мировом контексте: объем заявок на патенты</i>	18
<i>Рисунок 11. Ежегодное количество заявок на патенты на изобретения из стран БРИК</i>	20
<i>Рисунок 12. Заявки на патенты, поданные в 2010 г., распределенные по основным отраслям знаний как процент от общего объема</i>	22
<i>Рисунок 13. Заявки на патенты, поданные в 2010 г., распределенные по основным отраслям знаний (уровень патентов по сравнению с общемировым)</i>	23
ВЫВОДЫ	25

ОБЗОР

Сорок лет назад научное сообщество представляло собой интересное, но достаточно однородное пространство. Оно характеризовалось множеством крупных открытий, большинство из которых были сделаны в хорошо развитых странах Европы и Северной Америки. В 1973 г. авторами примерно двух третей из почти 400 000 исследовательских работ, которые индексировались платформой Web of KnowledgeSM компании Thomson Reuters, были представители стран «Большой семерки».

Сегодня ситуация кардинально изменилась. Теперь система индексирует в четыре раза больше документов – свыше 1,75 млн журнальных статей – и только половина из них написана авторами из стран «Большой семерки». За это время объем публикаций, в которых хотя бы один автор представляет страны «Большой семерки», утроился, однако объем работ авторов из других стран увеличился в шесть раз. В значительной мере эти изменения объясняются быстрыми темпами развития исследовательской деятельности в пяти странах: Бразилии, России, Индии, Китае и Южной Корее, известных как страны БРИК (далее в отчете мы будем использовать аббревиатуру БРИК для указания на эти страны).

Отмечено растущее влияние стран БРИК в мировой экономике и сфере научных исследований. БРИК часто называют странами с развивающейся экономикой, и темпы и характер этого развития чрезвычайно интересны. Многие из стран БРИК занимают прочные и зачастую ведущие позиции в производственном секторе (об этом мы подробнее поговорим далее в отчете). Однако должны ли они продолжать инвестировать только в эту сферу, чтобы стать доминирующей силой в мире? Поможет ли это перейти от бурного развития к стабильно высокому положению? Или термин «развивающиеся» употребляется только в сравнении с высоко диверсифицированными экономиками Японии, Великобритании или США?

Многие согласятся с последней точкой зрения, утверждая, что задача руководства данных стран – постоянное совершенствование ориентиров развития и разумные стратегические инвестиции. Примером могут служить человеческие ресурсы – крайне важный элемент экономики, основанной на знаниях. Гораздо проще обучить научно-исследовательских работников в производственном секторе, чем инвестировать в совершенно новую инфраструктуру для поддержки образования, исследовательских институтов и рабочих мест для исследователей, работающих в сфере медико-биологических и социальных наук и в других научных областях.

Компания Thomson Reuters ранее публиковала отчеты по базе академических исследований в четырех из пяти стран БРИК: в Бразилии (в июне 2009 г.), Индии (в октябре 2009 г.), Китае (в ноябре 2009 г.) и России (в январе 2010 г.). Этот отчет является более полным, поскольку содержит обзор ситуации в Южной Корее. Включение данных указателя Derwent World Patents Index от Thomson Reuters (DWPISM) расширяет возможности нашего анализа научных исследований, позволяя оценить их экономические воздействия.

В отчете описан текущий научно-исследовательский ландшафт в контексте развивающихся рынков (как в целом, так и отдельных сегментов), проанализированы национальные показатели, которые лежат в основе устойчивого развития и влияния, а также отчасти формируют основанную на знаниях экономику – с помощью повторяющихся тем, рассмотренных в предыдущих отчетах Global Research Reports по странам «Большой семерки»: инвестиции в научные исследования (частные и государственные), человеческие ресурсы, объем научно-исследовательских публикаций, влияние на науку и экономику в мировом масштабе. Эти данные позволяют определить сильные области, уровни диверсификации в портфеле исследований, а также возможные дальнейшие шаги на пути от «развивающихся» рынков к статусу признанных мировых держав.

ИНВЕСТИЦИИ: ВКЛАД СТРАН БРИК В НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

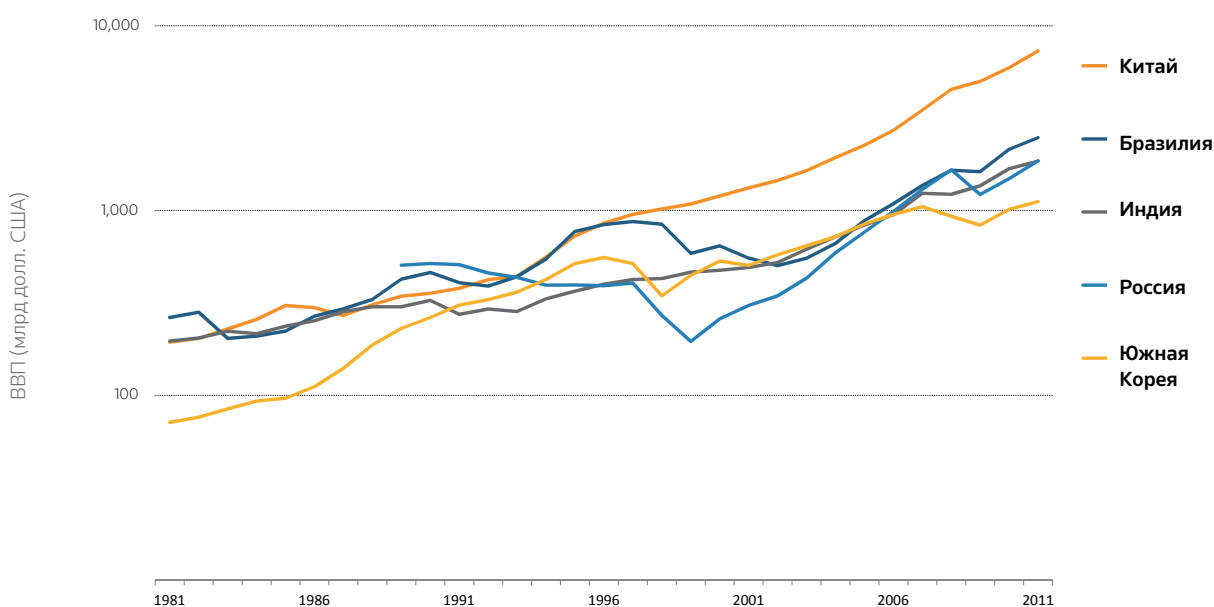
Европейская комиссия давно высказывала мнение о том, что достаточный уровень инвестиций в научные исследования для развитой экономики составляет около 2 % от ВВП. Сегодня средний показатель по 27 странам Евросоюза приближается к этой цифре, а показатель по странам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) немного выше – около 2,4 %.

Если развивающаяся экономика быстро растет на изначально небольшой базе и для государственных ресурсов существуют другие важнейшие цели, то не следует рассматривать данные Еврокомиссии как ориентиры, хотя они и представляют интерес с точки зрения сравнения. Рисунок 1 показывает темпы роста ВВП в странах БРИК за последние 30 лет; рисунок 2 – процент от ВВП, который каждая страна инвестирует в научные исследования.

Данные Всемирного банка, приведенные на рисунке 1, подтверждают публикации в СМИ о том, что страны БРИК действительно развиваются очень быстро, хотя все они перенесли временные трудности в конце 90-х гг. XX века (за исключением Китая) и меньше пострадали от кризиса 2008-2009 гг. Южная Корея в 80-е гг. XX века демонстрировала наиболее быстрый экономический рост (его называют фазой «экономических тигров»), когда экономика страны выросла до размеров экономик России и Индии. Китай прошел интересный путь экономического развития и существенно обогнал остальные страны. Сейчас Китай занимает второе место после США, и согласно прогнозу журнала *The Economist* достигнет паритета с США по размеру ВВП до 2020 г.¹

РОСТ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА (ВВП) СТРАН БРИК

РИСУНОК 1



Источник: данные Всемирного банка в долларах США по курсу года, которым они датированы (например, данные за 2001 г. представлены в долларах США по курсу 2001 г.). Цифры даны без корректировки по паритету покупательной способности. Для некоторых источников точность цифр находится под вопросом, за исключением данных по Китаю.

1. "The dating game: we invite you to predict when China will overtake America," *The Economist*. Dec 2011. http://www.economist.com/blogs/dailychart/2010/12/save_date

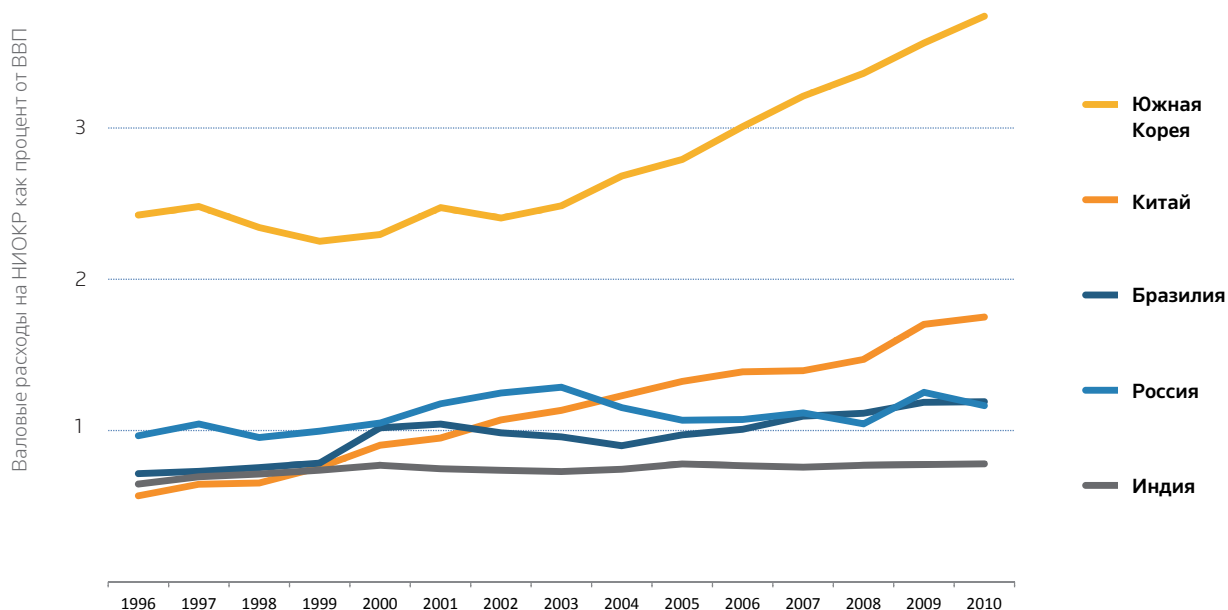
Как данные о росте ВВП отражаются на расходах на научные исследования? Чем выше ВВП, тем выше вероятность увеличения инвестиций в научные исследования, что ведет к росту инноваций и конкуренции при сохраняющейся траектории экономического развития. Однако исследования нельзя просто запустить или приостановить в любой момент времени. От принятия инвестиционных решений до запуска новых проектов и программ проходит определенное время, особенно если они связаны с передовыми исследовательскими площадками или новыми лабораториями. Еще больше времени уходит на создание интеллектуальных резервов – подготовку высококвалифицированных научно-исследовательских кадров. Руководство стран БРИК должно рассматривать инвестиции в научные исследования как долгосрочную стратегию, из года в год поддерживая приоритетные программы и инициативы.

На рисунке 2 приведены данные из различных источников; они показывают, как изменилась структура инвестиций в научные исследования в странах БРИК. Здесь использован показатель «валовые расходы на НИОКР», включающий данные по государственному

и частному секторам. Бразилия, Россия и Индия поддерживали валовые расходы на НИОКР, но не наращивали их. В конце 90-х гг. Бразилия увеличила расходы в этом секторе, а в последнее время постепенно наращивала их. Эти три страны по-прежнему значительно не дотягивают до инвестиционного ориентира Евросоюза в 2%. Китай, напротив, постоянно увеличивает инвестиции в научные исследования (напомним, что в промышленности страны доминирует не только традиционное производство, но и крупные государственные предприятия, подчиненные центральным властям). В этой стране соотношение валовых расходов на НИОКР к ВВП выросло в 2,5 раза за период, в течение которого ВВП увеличился на порядок. Подобные изменения ставят уровень инвестиций в Китае в один ряд с такими странами, как Франция и Великобритания, при более высоком потенциале роста. Это отчасти затмевает достижения Южной Кореи, однако последняя инвестирует в научные исследования даже больше, чем Германия (согласно данным Eurostat, 0,8% в 2010 г.), и обладает мощной технологической базой, полученной в результате инвестиций. Объем инвестиций сохраняет тенденцию к росту.

ЕЖЕГОДНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ВАЛОВЫХ РАСХОДОВ НА НИОКР КАК ПРОЦЕНТ ОТ ВВП

РИСУНОК 2



Источник: OECD and Network for Science and Technology Indicators (RICYT); analysis: Thomson Reuters

Один из показателей убежденности стран в инвестиционной стратегии – доля валовых расходов на НИОКР в коммерческом секторе (расходы коммерческих организаций, включающие также государственные гранты). Рисунок 3 обобщает показательную тенденцию по валовым расходам на НИОКР в коммерческом секторе в странах БРИК через пятилетние промежутки (данные по Индии отсутствуют). Бразилия и Южная Корея в течение всего периода сохраняют неизменный уровень инвестиций, несмотря на другие изменения. Это хорошо структурированные и прогрессивно растущие экономики. Для Южной Кореи характерен высокий индекс доверия в промышленности, а уровень валовых расходов на НИОКР в коммерческом секторе в Бразилии кажется аномально низким. Возможно, это объясняется необычайно

высокими расходами государства на НИОКР, особенно в связи с благоприятным налоговым режимом в регионе Сан-Паулу.

В России наблюдаются всевозможные проблемы, связанные со значительным сокращением инвестиций в целом и снижением доверия в деловых кругах. Это неподходящая среда для стабильных коммерческих ожиданий в области инноваций. Китай, напротив, предлагает привлекательную среду для бизнеса. Вспомним о растущем уровне валовых расходов на НИОКР в Китае на фоне увеличения ВВП (как следует из рисунка 2) и отметим, что даже на фоне столь быстрого роста относительная доля бизнеса увеличилась на 25 %. Китай как магнит притягивает инвестиции в сферу НИОКР, что затрудняет доступ к ним в иных регионах.

ВАЛОВЫЕ РАСХОДЫ НА НИОКР В КОММЕРЧЕСКОМ СЕКТОРЕ КАК ПРОЦЕНТ ОТ ОБЩИХ РАСХОДОВ НА НИОКР В СТРАНЕ

РИСУНОК 3

	2000 г.	2005 г.	2010 г.
Бразилия	44,73	48,29	47,88
Китай	59,96	68,32	74,45
Индия	нет данных	нет данных	нет данных
Южная Корея	74,05	76,85	74,80
Россия	70,86	67,98	60,51

Источник: OECD and Network for Science and Technology Indicators (RICYT); analysis: Thomson Reuters

Несмотря на сложности в сфере НИОКР, возникающие в результате мировых, региональных или национальных потрясений, для развивающихся стран крайне важны постоянные и значительные инвестиции в НИОКР в государственном и коммерческом секторах. Это будет способствовать инновациям в научные исследования и поддержит экономическое доверие, жизненно необходимое для укрепления позиций на мировом рынке.

Как обстоят дела в других странах? По данным Eurostat, расходы на НИОКР в коммерческом секторе как доля от ВВП растет во Франции и Германии, но сокращается в Великобритании. Согласно другим источникам, этот показатель увеличивается в Японии и остается неизменным в США. Вполне вероятно, что в следующие десять лет мы будем наблюдать дальнейшее смещение в сторону Азии частных инвестиций в научные исследования.

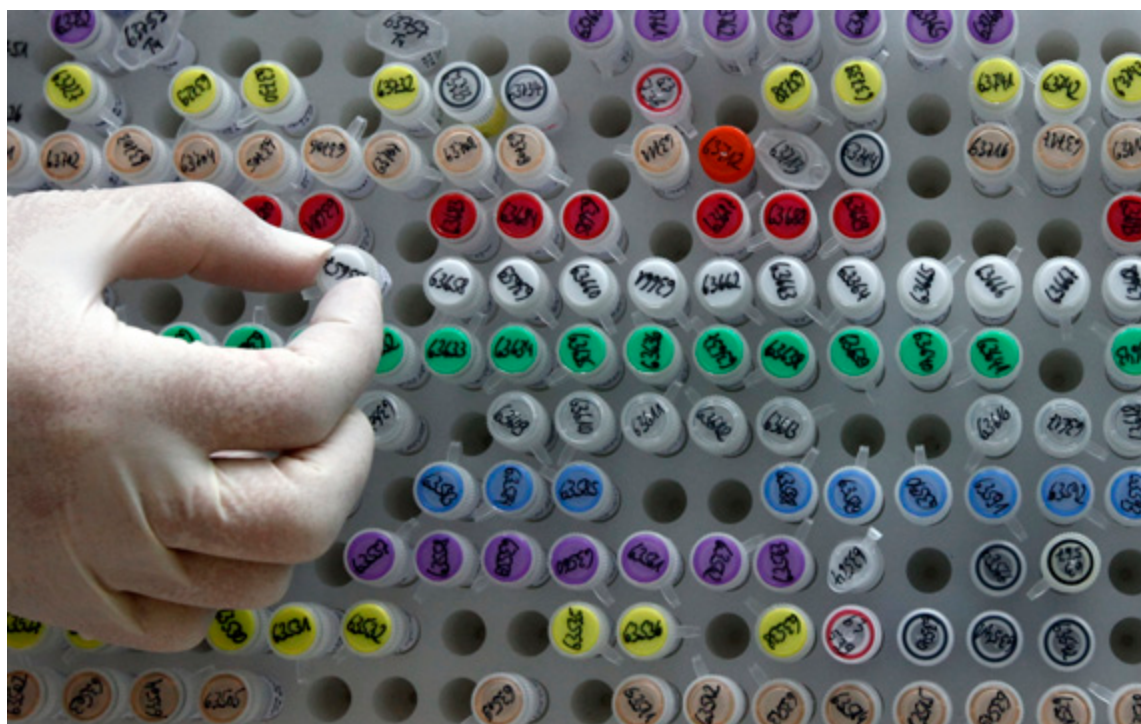
ЛЮДИ: ПРОФИЛЬ ПЕРСОНАЛА, ЗАНЯТОГО В СФЕРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРАНАХ БРИК

Человеческие ресурсы – ключевой компонент научно-исследовательской базы, а также основной ее продукт, поскольку люди могут овладевать знаниями и решать проблемы в других секторах экономики.

Для того чтобы найти и обучить талантливых людей, требуется время. Однако еще больше времени уходит на то, чтобы они стали независимыми исследователями и смогли обучать других. Направить деньги в новые области можно гораздо быстрее, чем подготовить для них исследовательскую базу. Ведь даже именитым исследователям потребуется время, чтобы овладеть новыми навыками и стать компетентными в новой области. Итак, для роста научно-исследовательских мощностей стран БРИК требуется время. Странам БРИК также нужна диверсификация и уход от поддержки научных исследований для традиционного производственного сектора. Если это

произойдет, то будут созданы дополнительные экономические преимущества благодаря росту квалифицированной и обученной рабочей силы в более широком спектре областей.

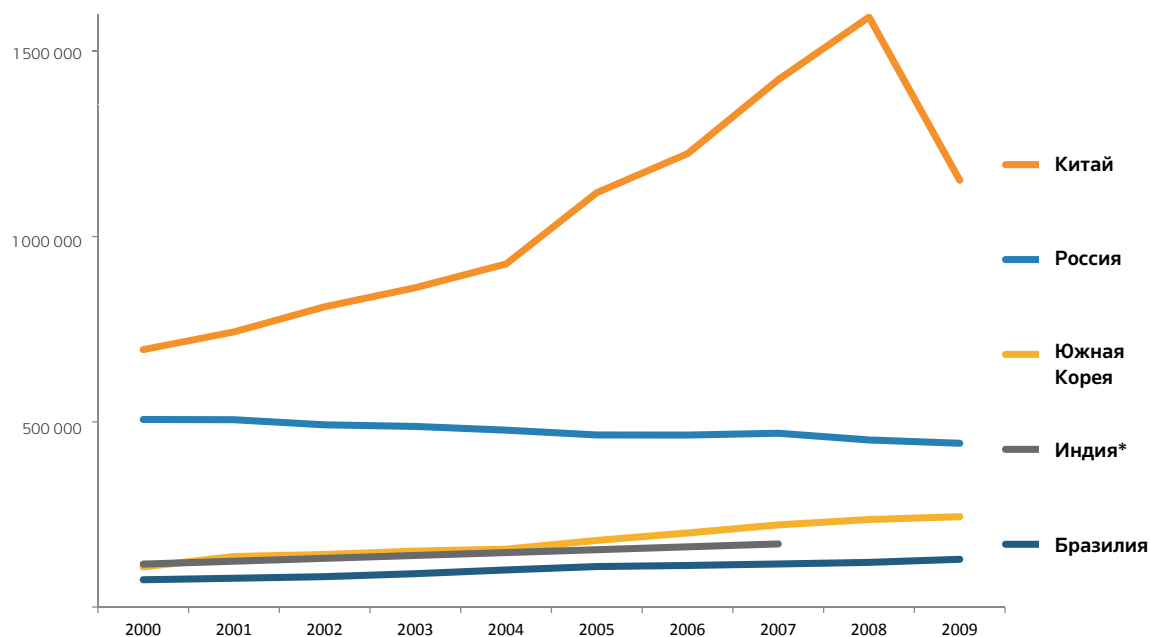
Для стран БРИК сложно найти подходящие источники сопоставимых данных по «квалифицированным кадрам». И хотя ОЭСР приводит устоявшиеся определения научно-исследовательских кадров в «Руководстве Фраскати», требуется время, чтобы национальные статистические агентства приняли эти определения. Определения неизбежно придется интерпретировать, особенно в Китае и Бразилии, поэтому возникают сомнения в отношении сопоставимости данных. Кроме того, итоговые статистические данные по странам, как правило, значительно запаздывают. Тем не менее вырисовывается интересная картина.



REUTERS/Майкл Далд

КОЛИЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В СТРАНАХ В ЭКВИВАLENTE ПОЛНОЙ ЗАНЯТОСТИ

РИСУНОК 4



Источник: OECD and RICYT; analysis: Thomson Reuters.

Данные получены путем сравнения данных ОЭСР, ЮНЕСКО и Испанского фонда науки и технологии (FECYT). Начиная с 2008г. был произведен существенный пересмотр данных по Китаю, но данные за предыдущие годы не были обновлены. * Представление данных по Индии основано на проекции ограниченных исходных данных.

В России исследовательские мощности сокращаются, однако пока остаются на хорошем уровне. В Бразилии, Индии и Южной Корее наблюдается довольно существенный рост: количество исследователей, как минимум, удвоилось с 2000 по 2009 г. В общей картине снова доминирует Китай, даже после существенного пересмотра определения термина «исследователи», вступившего в силу после 2008 г.

Однако не до конца ясно, о чем на самом деле говорят данные по исследователям. Хотя в Китае имеется наибольшее число исследователей, некоторые эксперты, в том числе ведущие китайские ученые, полагают, что обучение исследователей в Китае недостаточно сконцентрировано на инновациях и наблюдается нехватка творческого потенциала, а значит и новых идей. В то же время в Индии

при небольшом числе исследователей разрабатываются крайне оригинальные подходы к исследованиям. Это характерно для экономики с низким уровнем затрат, согласно недавно вышедшему отчету британской компании Nesta².

Национальные исследовательские мощности характеризуются рядом показателей, однако важным рабочим качеством в экономике, основанной на знаниях, является компетентность: способность выявлять проблемы, решать их, основываясь на знаниях из внешних или смежных областей, управлять решениями и рисками и избавляться от неопределенности. Тщательно взращиваемая в странах БРИК научно-исследовательская база может помочь им в переходе от развивающейся экономики к развитой.

2. "Our Frugal Future: Lessons from India's Innovation System," Nesta. July 2012. http://www.nesta.org.uk/home1/assets/features/our_frugal_future_lessons_from_indias_innovation_system

ПУБЛИКАЦИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ В СТРАНАХ БРИК

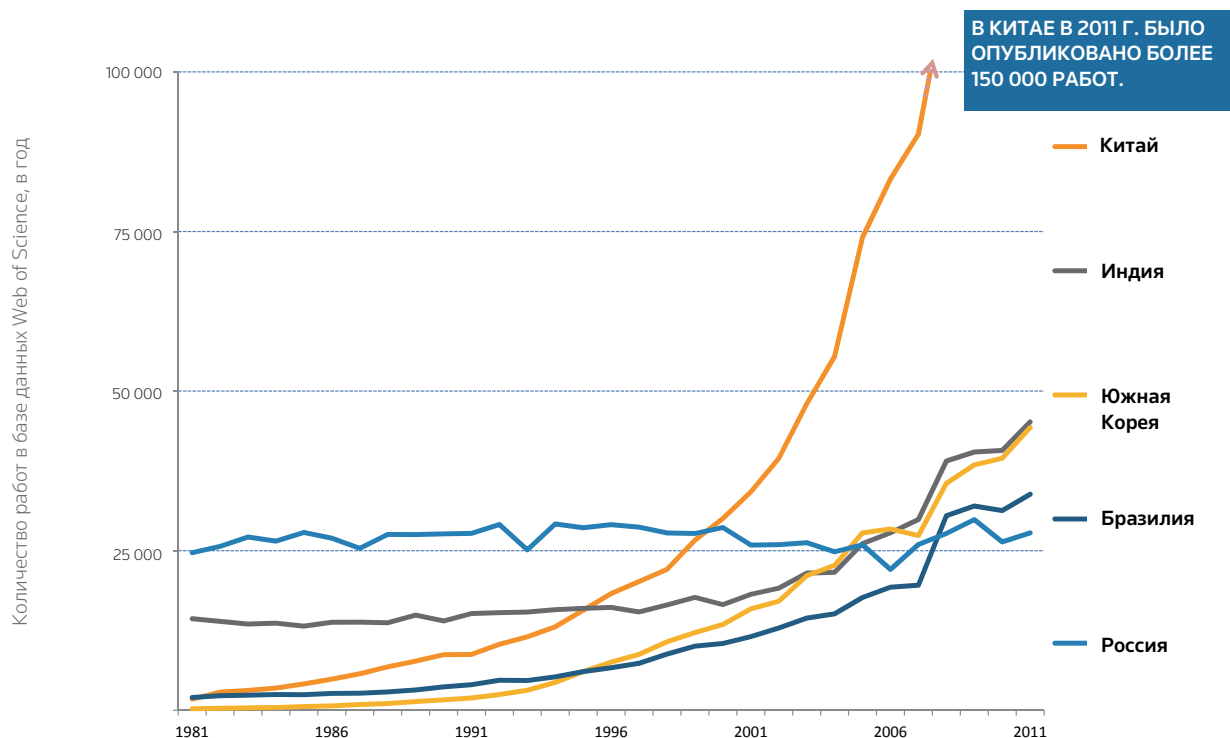
Страны инвестируют в научные исследования и кадры, и исследователи из этих стран вносят вклад в региональную и мировую базу знаний (а также в развитие предметных областей) посредством научных публикаций, которые являются результатом постоянных стратегических инвестиций. Национальные тенденции в сфере публикаций можно сравнить с мировыми показателями и таким образом измерить рост и прогресс. Эти тенденции могут указать на развитие (неразвитые) области и привлечь внимание руководителей и сотрудников государственных ведомств.

Базы данных платформы Web of Knowledge содержат данные о публикациях,

библиографических ссылках, количестве цитирований и доле работ, получивших относительно большое цитирование в распределении по категориям и году. В базе данных Web of Science компании Thomson Reuters собраны данные из 11 500 журналов примерно по 250 предметным категориям, которые определены на основе заявленной тематики издания, цитируемой и цитирующей литературы. Мы также используем 22 более широкие категории базы данных *Essential Science Indicators* от Thomson Reuters. Необходимо отметить, что работы, опубликованные в междисциплинарных изданиях, например в *Nature* и *Science*, дополнительно распределяются по категориям в базе данных *Essential Science Indicators*.

ЕЖЕГОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ СТРАН БРИК

РИСУНОК 5



Источник: Thomson Reuters Web of Knowledge. (См. также рисунок 7, демонстрирующий тенденции в сфере полученных патентов.)

Сводные данные приведены в таблице на рисунке 6. Здесь показана статистика по самым популярным областям для каждой из стран БРИК за последние 5 лет (2007-2011 гг.). Размер этих областей в мировом масштабе не одинаков (объем исследований по медицине превышает объем исследований по физике). Мы не используем абсолютные цифры, а оцениваем процент участия каждой страны в общемировом объеме исследований в определенной области. Это позволяет оценить относительный вклад стран в виде процентной доли от общемирового объема исследований.

Общая тенденция по странам БРИК – рост этой доли (мы упоминали об этом в начале отчета). Парадигма роста Китая отличается от всех остальных, а Южная Корея и Бразилия демонстрируют устойчивый восходящий тренд. «Спящий гигант» Индия просыпается. Возможно, к 2020 г. страна догонит ведущие страны ЕС с объемом публикаций около 100 000 в год. Россия стоит отдельно в этом списке: вначале страна заметно лидировала, а затем потеряла ведущие позиции. Сегодня в России стабильно публикуется 25 000 исследовательских работ в год на протяжении рассматриваемого периода.

ПЛОДОТВОРНЫЕ ОБЛАСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СТРАНАМ БРИК (КАК ПРОЦЕНТ ОТ МИРОВОГО ОБЪЕМА)

РИСУНОК 6

БРАЗИЛИЯ (2,6)		РОССИЯ (2,4)		ИНДИЯ (3,4)		КИТАЙ (11)		ЮЖНАЯ КОРЕЯ (3,3)	
Сельскохозяйственные науки	8,8	Физика	7,3	Химия	6,4	Материаловедение	24,5	Материаловедение	6,3
Растениеводство и животноводство	6,6	Космические науки	6,8	Фармакология и токсикология	6,1	Химия	20,2	Компьютерные науки	5,6
Фармакология и токсикология	3,7	Науки о Земле	6,6	Сельскохозяйственные науки	6,1	Физика	17,9	Инженерные науки	5,1
Микробиология	3,3	Математика	4,7	Материаловедение	5,9	Математика	15,7	Фармакология и токсикология	4,8
Экология / науки об окружающей среде	3,0	Химия	4,5	Микробиология	5,1	Инженерные науки	14,8	Физика	4,7
Общественные науки	2,8	Материаловедение	3,1	Физика	4,3	Компьютерные науки	13,1	Микробиология	4,2
Клиническая медицина	2,6	Инженерные науки	2,1	Инженерные науки	4,1	Науки о Земле	12,3	Химия	3,7
Биология и биохимия	2,6	Молекулярная биология	2,0	Растениеводство и животноводство	4,0	Фармакология и токсикология	10,1	Сельскохозяйственные науки	3,4
Нейронауки	2,6	Микробиология	1,7	Науки о Земле	3,7	Экология / науки об окружающей среде	9,8	Биология и биохимия	3,3
Иммунология	2,5	Биология и биохимия	1,6	Биология и биохимия	3,6	Биология и биохимия	8,8	Клиническая медицина	2,8

Источник: Thomson Reuters *Essential Science Indicators*. Классификация научных областей по доле в мировом объеме публикаций за последние 5 лет (2007-2011 гг.). Цифры по странам показывают общую долю страны в мировом объеме публикаций. Области из категории «науки о жизни» выделены синим цветом, области из категории «физические и технологические науки» – серым. Математика (выделена черным цветом) имеет одинаковый вес в обеих категориях. Доля в мировом объеме выражена в процентах.

Национальный объем публикаций в десяти наиболее популярных областях, представленный как доля от мирового объема, обычно превышает общий показатель по стране (за исключением случаев, когда он совпадает с балансом по стране в мировом масштабе). Области, доли которых превышают обычный показатель, указывают на тип и степень специализации для данной страны.

Бразилия характеризуется научно-исследовательским портфелем, совершенно непохожим на таковой для других стран. Каждая из десяти областей, составляющих довольно большую долю от мирового объема, относится к наукам о жизни. Кирстен Баунд (Kirsten Bound) описал эту ситуацию в отчете Demos³ как «экономику, основанную на естественно-научных знаниях», и данный отчет это подтверждает. В прочих странах БРИК в десятку ведущих входят также биология и биохимия, представляющие основу для биомедицинских и биотехнологических разработок. Однако в остальном наблюдаются различные приоритеты среди наук о жизни. Для Индии и Южной Кореи характерно сочетание наук о жизни и физических наук. Индия ближе всего к Бразилии по структуре портфеля: в число пяти ведущих областей входят три, относящиеся к наукам о жизни. У Южной Кореи имеется только одна эта область. В Китае и России доминируют физические науки.

В Китае доля семи ведущих областей (все они относятся к физическим наукам) превышает средний показатель по стране, то есть больше 11 %. В России аналогичная ситуация наблюдается всего в шести областях (все они относятся к физическим наукам). Это означает, что в остальных 22 областях из базы *Essential Science Indicators* доля этих стран в мировом объеме ниже среднего показателя по стране. Россия и Китай действительно сосредоточили внимание на технологических областях.

Самая диверсифицированная страна – Индия. По всем десяти предметным областям, представленным в таблице, ее доля превышает средний показатель по стране. Спектр специализации в Индии шире, чем в Китае. Бразилия и Южная Корея также характеризуются широкой специализацией по своим 10 ведущим областям. Это может повлиять на поведение стран при входе в различные области исследования и выходе из них. Ситуация в Индии и Южной Корее отражает прочную, давно занятую позицию в существующей научно-исследовательской базе. Если говорить о Бразилии, то отсутствие в сфере передовых научных достижений областей из категории физических наук может стать ограничивающим фактором для развития экономики страны.

3. Brazil: "The Natural Knowledge Economy," Bound, Kristen. July 2008. <http://www.demos.co.uk/publications/brazil>

АКАДЕМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ

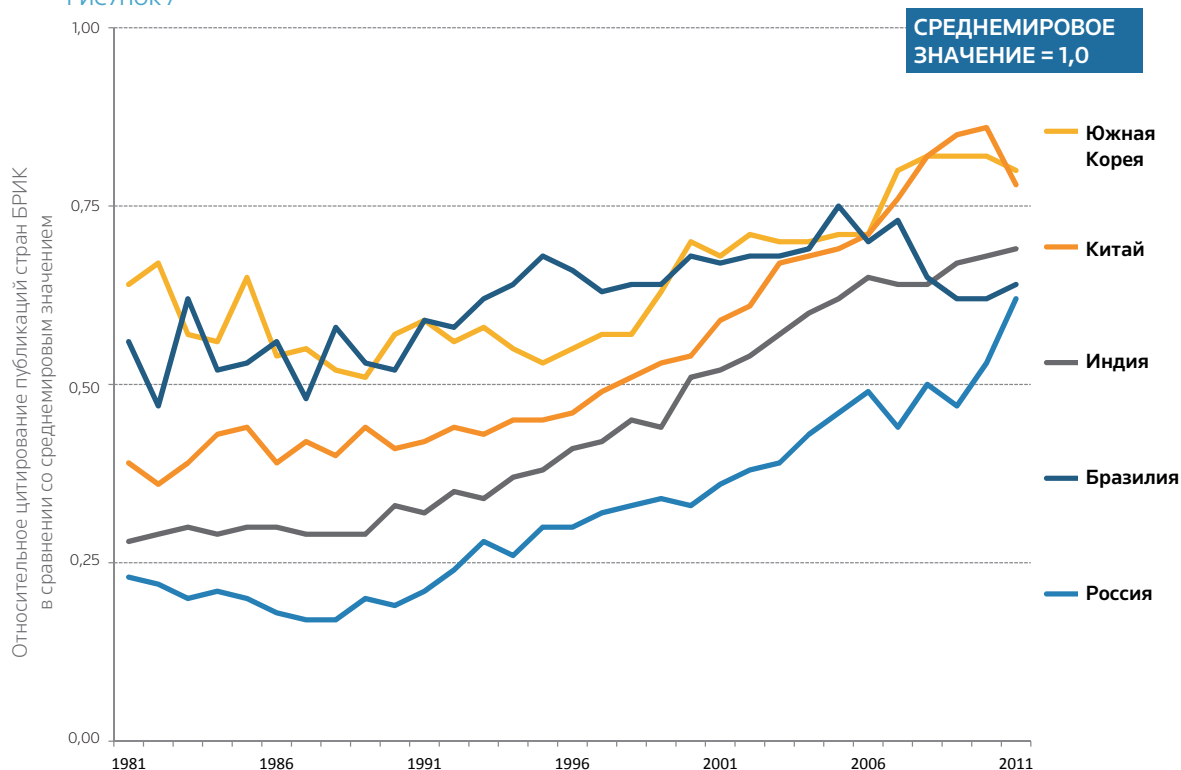
Увеличение объема инвестиций в высшее образование и научные исследования в стране способствует накоплению знаний, развитию подходов к использованию научных открытий и инноваций в экономической сфере, здравоохранении, культуре, а также для улучшения качества жизни в целом. Увеличение объема публикаций, отражающее рост инвестиций, не обязательно сразу приведет к появлению исследований мирового уровня. Как уже было отмечено, потребуются время на обучение нового поколения исследователей и на то, чтобы качество новых исследований привлекло внимание мирового сообщества.

Несмотря на это, уже сейчас отчетливо видны признаки растущего влияния исследований в странах БРИК (как показано на рисунке 7).

Для оценки научных исследований мы использовали частоту цитирования публикаций в последующих работах как индикатор их влияния на научное сообщество. В связи с тем, что показатели цитирования варьируются в зависимости от предметной области, а число цитирований возрастает с каждым годом, мы нормировали итоговое количество цитирований по категории и году публикации по соответствующим данным для всего мира на платформе Web of Knowledge. Таким образом мы рассчитывали показатель относительного цитирования (Relative Citation Impact), для которого, по определению, среднемировое значение равно 1.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ЦИТИРОВАНИЕ ПУБЛИКАЦИЙ СТРАН БРИК В СРАВНЕНИИ СО СРЕДНЕМИРОВЫМ ЗНАЧЕНИЕМ

РИСУНОК 7



Источник: Thomson Reuters Web of Knowledge. Хотя среднее цитирование большинства научных работ остается ниже среднемирового значения, равного 1,00, очевидно, что во всех странах наблюдается постоянный рост данного показателя. В нескольких странах БРИК в последние годы снижаются относительные показатели цитирования. Однако это явление связано с атипично ранним цитированием работ, опубликованных в странах «Большой семерки».

Полученная общая картина не отражает реального разнообразия данного показателя, в том числе минимумов и максимумов по цитируемости исследований в каждой стране. Существует вероятность того, что при анализе предпочтение отдается странам, например Бразилии, характеризующимся довольно высоким объемом научных исследований в сфере наук о жизни, поскольку на эти исследования ссылаются чаще, чем на работы в области физических наук. Тем не менее данный анализ – это отправная точка для сбора информации с целью оценки мирового влияния исследований, проводимых в странах БРИК.

В начале 90-х гг. объем цитирования научных работ из стран БРИК составлял от 0,25 до 0,5 от среднемирового значения (равного в данном исследовании 1,00), а к концу анализируемого периода этот показатель уже превысил отметку в 0,5. Скрытые различия в тематике соответствуют скрытым различиям в растущем объеме деятельности, и это также следует учитывать. Во всех странах растет число часто цитируемых научных публикаций. Один только объем публикаций в Китае говорит о том, что хотя общий объем цитирования составляет около 0,75 от среднемирового значения, страна выпускает огромное число работ, цитируемых чаще, чем в среднем по миру.

ПУБЛИКАЦИИ СТРАН БРИК, ПОПАДАЮЩИЕ В 1 % НАИБОЛЕЕ ЦИТИРУЕМЫХ СТАТЕЙ ПО ПРЕДМЕТНОЙ КАТЕГОРИИ И ГОДУ ПУБЛИКАЦИИ

РИСУНОК 8

	Бразилия		Россия		Индия		Китай		Южная Корея	
	Наиболее цитируемые работы	% от объема публикаций по стране	Наиболее цитируемые работы	% от объема публикаций по стране	Наиболее цитируемые работы	% от объема публикаций по стране	Наиболее цитируемые работы	% от объема публикаций по стране	Наиболее цитируемые работы	% от объема публикаций по стране
2002 г.	56	0,43	92	0,35	68	0,36	262	0,66	110	0,64
2003 г.	71	0,49	86	0,33	77	0,36	334	0,70	127	0,60
2004 г.	73	0,48	103	0,41	101	0,47	363	0,66	143	0,63
2005 г.	98	0,55	106	0,41	108	0,41	514	0,70	181	0,65
2006 г.	94	0,49	91	0,41	110	0,40	563	0,68	152	0,54
2007 г.	98	0,50	106	0,41	124	0,42	618	0,68	202	0,74
2008 г.	129	0,42	101	0,36	148	0,38	839	0,74	234	0,66
2009 г.	133	0,42	120	0,40	191	0,47	995	0,78	253	0,66
2010 г.	165	0,53	130	0,49	189	0,46	1113	0,83	275	0,70
2011 г.	168	0,50	152	0,55	235	0,52	1131	0,72	328	0,74

Источник: Thomson Reuters Web of Knowledge. Числовые данные показывают долю (в процентах) от общенационального объема публикаций за рассматриваемый год. Объем наиболее цитируемых работ будет соответствовать среднемировому объему таких работ, если значение достигнет 1 % от объема публикаций по стране.

Во всех странах БРИК наблюдается тенденция увеличения числа работ, входящих в 1 % самых цитируемых за рассматриваемый год. На рисунке 8 показано, что в 2010 г. в Китае вышло свыше 1000 высокоцитируемых научных работ в год. Эта цифра сравнима со среднегодовым показателем для Великобритании. И хотя объем научных работ в Великобритании в целом гораздо ниже, объем высокоцитируемых работ в

Китае составляет около 0,72 % от общего объема публикаций в стране (для Великобритании эта цифра равна 1,4 %). Процент высокоцитируемых работ из Южной Кореи сравним с показателем для Китая, а Бразилия, Россия и Индия несколько отстают – для этих стран данный показатель составляет около 0,5 %.

Общие данные об объеме цитирования публикаций представлены по основным предметным областям (см. рисунок 6, где представлен баланс портфеля научных работ по каждой стране).

На рисунке 9 показаны области, в которых чаще всего ссылаются на работы из данных стран. Области, в которых цитируемость превышает среднемировой показатель, отмечены звездочкой (*).

ПРЕДМЕТНЫЕ ОБЛАСТИ ПУБЛИКАЦИЙ С ВЫСОКИМ ОБЪЕМОМ ЦИТИРОВАНИЯ (2007-2011 ГГ.)

РИСУНОК 9

БРАЗИЛИЯ	РОССИЯ	ИНДИЯ	КИТАЙ	ЮЖНАЯ КОРЕЯ
Физика*	Физика	Психиатрия и психология* Только 508 работ	Инженерные науки*	Материаловедение*
Математика*	Иммунология Только 270 работ	Инженерные науки*	Сельскохозяйственные науки*	Космические науки*
Инженерные науки*	Клиническая медицина	Физика*	Математика*	Растениеводство и животноводство*
Компьютерные науки	Растениеводство и животноводство	Компьютерные науки*	Экономика и бизнес*	Химия*
Науки о Земле	Фармакология и токсикология	Материаловедение	Растениеводство и животноводство*	Физика*
Космические науки	Инженерные науки	Общественные науки	Общественные науки*	Сельскохозяйственные науки*
Психиатрия и психология	Математика	Математика	Компьютерные науки*	Науки о Земле*
Экология и науки об окружающей среде	Космические науки	Космические науки	Психиатрия и психология*	Инженерные науки*
Клиническая медицина	Биология и биохимия	Экология и науки об окружающей среде	Материаловедение*	Математика*
Материаловедение	Экология и науки об окружающей среде	Химия	Экология и науки об окружающей среде*	Психиатрия и психология*

Источник: Thomson Reuters *Essential Science Indicators* (ESI). Предметные области (категории ESI), в которых в странах БРИК в последнее время (2007-2011 гг.) выходили наиболее часто цитируемые работы. Звездочкой (*) отмечены области, где относительный объем цитирования выше, чем 0,8 от среднемирового показателя. Предметные области из категории «науки о жизни» выделены синим цветом, а из категории «физические и технологические науки» – серым. Математика (выделена черным цветом) имеет одинаковый вес как в категории «науки о жизни», так и в категории «физические и технологические науки». Общественные науки отмечены фиолетовым цветом.

Предметные области на рисунке 9 (качество – объем цитирования), отличаются от представленных на рисунке 6 (количество – объем публикаций). Например, на рисунке 9 Бразилия присутствует в областях «физические науки» и «технология», в то время как из рисунка 6 видно, что ключевыми для Бразилии являются науки о жизни.

Одна из причин заключается в том, что отсутствует обязательная прямая зависимость между цитированием и объемом работ как на национальном уровне, так и на уровне отдельных организаций. Страны обычно инвестируют в области исследования, важные для экономического развития и повышения конкурентоспособности. Китай и Индия обладают хорошей промышленной базой, и большинство проводимых здесь в последнее время исследований направлено на поддержку промышленности. Это привело к образованию крупного сектора промышленных исследований, что обусловлено политическими требованиями, а не конкуренцией в научной среде. В сложившихся обстоятельствах проводились исследования, важные для промышленности; однако уровень заинтересованности коллег в этих исследованиях оказался низким. Исследования существуют, но авторы не цитируют их в научной литературе.

В России, напротив, зарождающийся сектор иммунологических исследований (на рисунке 9 виден его небольшой размер) вынужден демонстрировать отличные результаты, чтобы выжить. Только самые лучшие исследователи получают финансирование, и их публикации имеют большой вес в глазах коллег.

Все области, представленные на рисунке 9, являются перспективными для новой ступени развития стран БРИК. Это самые многообещающие сферы. Для Южной Кореи неудивителен прогресс в материаловедении: страна характеризуется сильным развитием и глубиной исследований в этой области. Российские достижения в области физики также получили международное признание. Бразилия выиграет, если направит часть ресурсов на исследования в физических науках, чтобы дополнить свою естественно-научную исследовательскую базу. Китай может повысить благосостояние населения, инвестируя в исследования в области растениеводства и животноводства.

В следующей части отчета мы рассмотрим, как исследовательский потенциал и научные достижения становятся интеллектуальной собственностью.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ

Существует множество определений инноваций. Одно из самых подходящих в контексте экономического воздействия звучит так: «Инновации – это процесс преобразования идеи или изобретения в товар или услугу, которая имеет стоимость или за которую будут платить потребители»⁴.

«Создание стоимости» – именно поэтому организации во всем мире признают инновации ключевым двигателем роста мировой экономики и благосостояния. В США эта идея исходит от руководства страны. Президент Обама в обращении к нации в 2011 г. отметил: «Мы – нация, которая поставляет машины на дороги и компьютеры в офисы, нация Эдисона и братьев Райт, нация Google и Facebook. В Америке инновации не просто меняют нашу жизнь. Именно так мы на нее зарабатываем»⁵. В Европе глава Еврокомиссии Жозе Мануэл Баррозу так прокомментировал важность инноваций: «Инновации – краеугольный камень европейской стратегии на 2012 г., часть плана Европы по восстановлению экономики в ближайшее десятилетие. Важно превратить новые идеи в рост, процветание, рабочие места и благосостояние»⁶.

Из всех стран БРИК Китай полномасштабно внедряет инновации как двигатель экономического роста. Это осуществляется с помощью успешных пятилетних планов, направленных на превращение Китая

из страны-производителя в экономику, основанную на знаниях. Последний пятилетний план содержит несколько особых задач, которые помогут достичь этой цели:

- увеличить расходы на научные исследования от 1,75 % от ВВП в 2010 г. до 2,2 % в 2015 г.;
- улучшить позиции по цитированию китайских исследований в международных научных работах, переместившись с 8-го на 5-е место;
- увеличить количество патентов на изобретения на 10 000 человек с 1,7 до 3,3.

Как мы измеряем инновации, чтобы сравнить тенденции в разных регионах? Хотя оценка по количеству патентов не является идеальным способом, все же это один из лучших методов измерения инноваций. По сути, патент – это контракт между изобретателем и государством, согласно которому изобретатель получает право запретить другим использовать его изобретение без разрешения (в действительности – получать экономическую выгоду от данного изобретения). В свою очередь, изобретатель должен полностью рассказать о том, как было сделано изобретение, и внести вклад в научные знания человечества. Так обеспечивается прямая связь между творчеством и коммерческой выгодой.

4. <http://www.businessdictionary.com/definition/innovation.html>

5. <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/25/remarks-president-state-union-address>

6. http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-11-847_en.htm

7. “12th National Five-Year Plan on Science & Technology Development,” Ministry of Science and Technology of the People’s Republic of China. July 2011

Факты указывают на положительную корреляцию между валовыми расходами на НИОКР и числом выданных патентов при рассмотрении данных по США и Европе по областям⁸, странам или регионам⁹. На основе этого можно использовать анализ патентов для оценки инноваций. Итак, измеряя количество патентов, выданных частному лицу, организации или стране, мы получаем надежный метод индексирования произведенных ими инноваций.

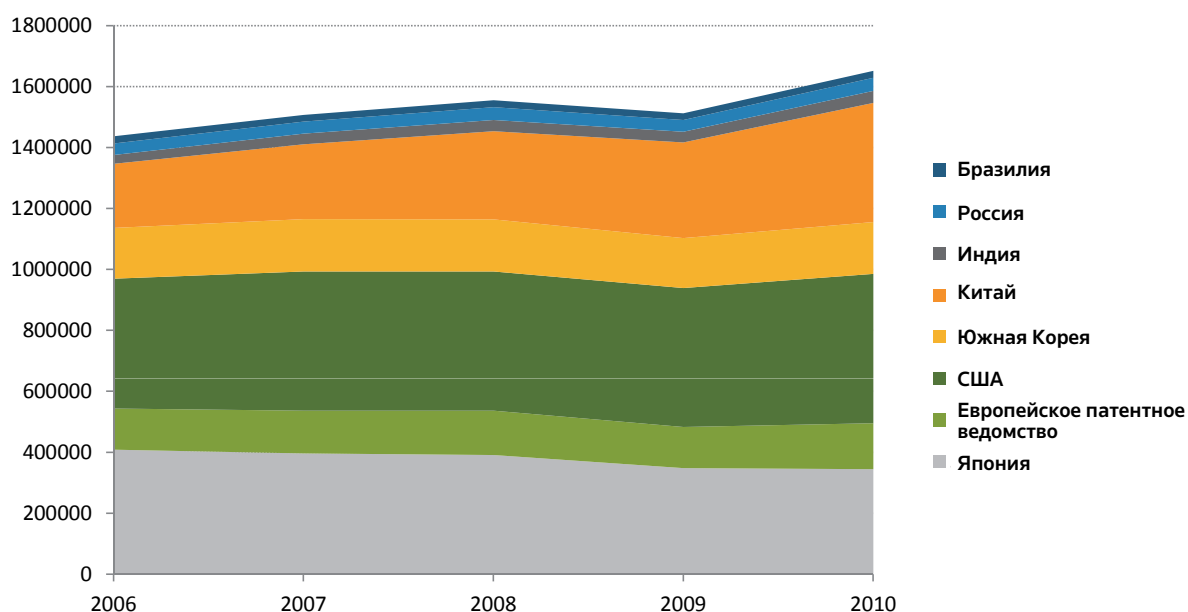
При проведении патентного анализа мы использовали информацию о патентах, собранную Thomson Reuters для указателя Derwent World Patents Index (DWPI). В DWPI учитываются более 20,7 миллионов уникальных изобретений, по которым существует свыше

50 миллионов патентов, зарегистрированных 50 основными организациями, выдающими патенты. Документация по исследованиям позволяет собрать статистические данные о защите прав на конкретные изобретения во всем мире. DWPI дает доступ к широко известным и только начинающим работу инновационным центрам во всем мире, охватывая важные для стран БРИК технологические области: сельское хозяйство и ветеринарию, химию, фармацевтику и полимеры, электронику, электротехнику и высокие технологии.

Для начала рассмотрим, чем отличается ситуация с патентами в странах БРИК и развитых регионах (США, Европа и Япония).

ИННОВАЦИИ СТРАН БРИК В МИРОВОМ КОНТЕКСТЕ: ОБЪЕМ ЗАЯВОК НА ПАТЕНТЫ (2006-2010 ГГ.)

РИСУНОК 10



Источник: Thomson Reuters Derwent World Patents Index (DWPI)

8. "Study on the Trend of Research and Development from Patent Application," NISTEP, Report No. 9

9. "Patents and R&D expenditure," Bernard FELIX, Statistics in Focus-Science and Technology, 16/2006

За пять лет с 2006 по 2010 г. во всем мире число зарегистрированных заявок на патенты выросло на 14,9 %. В 2010 г. на развитие экономики приходилось почти 60 % от общего числа зарегистрированных заявок на патенты. В том же году в Китае и Южной Корее было подано 84 % заявок на патенты среди всех стран БРИК. Согласно имеющимся данным, Бразилия, Россия и Индия отстают в этом инновационном аспекте не только от развитых стран, но и от других стран БРИК.

Можно сделать интересное наблюдение, сравнив данные рисунков 10 и 2 по расходам на НИОКР как процент ВВП. В Бразилии, России и Индии валовые расходы на НИОКР находятся на довольно низком уровне по сравнению с Китаем и Южной Кореей. Таким образом, данные по региону БРИК соответствуют тенденции, отмеченной в Европе и США: небольшой объем патентов соответствует более низкому уровню инвестиций в сферу НИОКР.

Китай, похоже, получает максимальный эффект от средств, инвестированных в НИОКР. В 2009 г. (последний год, за который доступна статистика) на Южную Корею, несмотря на расходы на научные исследования на уровне 3,56 % от ВВП, приходилось всего 164 000 заявок или 45 900 патентов на 1 % расходов на НИОКР, а на Китай – более 314 000 и 185 100, соответственно. Таким образом, эффективность инвестиций в НИОКР в Китае в четыре раза выше, чем в Южной Корее. Контраст между Китаем и Южной Кореей, на этот раз обратный, также наблюдается в недавно вышедшем отчете Top 100 Global Innovators¹⁰. Если в Южной Корее находятся семь из ста самых инновационных организаций в мире, то китайских организаций в этом списке вообще нет. При составлении списка во внимание принимались не только количественные данные по инновациям, но и качество инноваций. Хотя на Южную Корею приходится меньшее количество патентов по отношению к затратам на НИОКР, чем на Китай, внешние наблюдатели оценивают качество южнокорейских инноваций выше китайских.

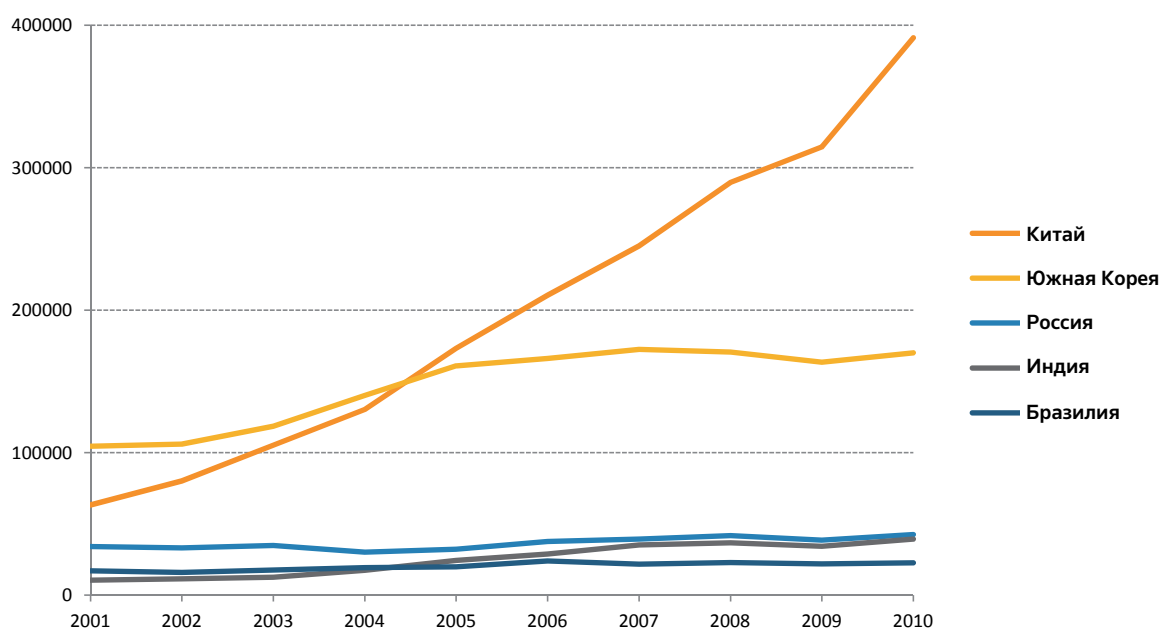
10. Top 100 Global Innovators, Thomson Reuters. December 2012. <http://top100innovators.com>

Несмотря на разницу в качестве, преимущество Китая среди стран БРИК не снижалось, и 2011 г. стал для Китая годом достижений в сфере патентов. Китай не только обогнал США и стал страной № 1 в мире по числу заявок на патенты. Число заявок из Китая составило 526 412 по сравнению с 503 582 заявками из США. Китай также обогнал США по количеству патентов, выданных резидентам (112 347 и 108 626 патентов, соответственно). В 2011 г. только в Японии отмечен более высокий уровень выданных резидентам патентов; их количество составило 197 594.

Китай лидирует, если детально рассмотреть тенденции роста числа заявок на патенты по странам БРИК (рисунок 11). В Китае ежегодные темпы роста выражаются двузначным числом (кроме 2009 г.). В 2010 г. число заявок на патенты выросло до 390 000 – в шесть раз по сравнению с 63 000 десятью годами ранее. После периода роста в 2001-2005 гг. Южная Корея остановилась на цифре около 170 000 заявок в год. За этот период Россия и Бразилия продемонстрировали постепенный рост в 2,9 и 3,5 %, соответственно. Индия показала довольно хорошую динамику, поднявшись с пятого на четвертое место при среднегодовом темпе роста в 16,6 %. Ожидается, что в следующем году она обгонит Россию и займет третье место.

ЕЖЕГОДНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЗАЯВОК НА ПАТЕНТЫ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ ИЗ СТРАН БРИК

РИСУНОК 11



Источник: Thomson Reuters Derwent World Patents Index (DWPI)

См. также рисунок 5, где показан объем публикаций.

Ситуация в сфере патентов отличается от той, что показал анализ объемов научных публикаций (см. рисунок 5). Из этих графиков видно, что в Китае наблюдается не только рост научной активности, но и увеличение числа патентов. Эти тенденции соответствуют намерению Китая к 2010 г. перейти от экономики, сконцентрированной на производстве, к экономике, основанной на знаниях.

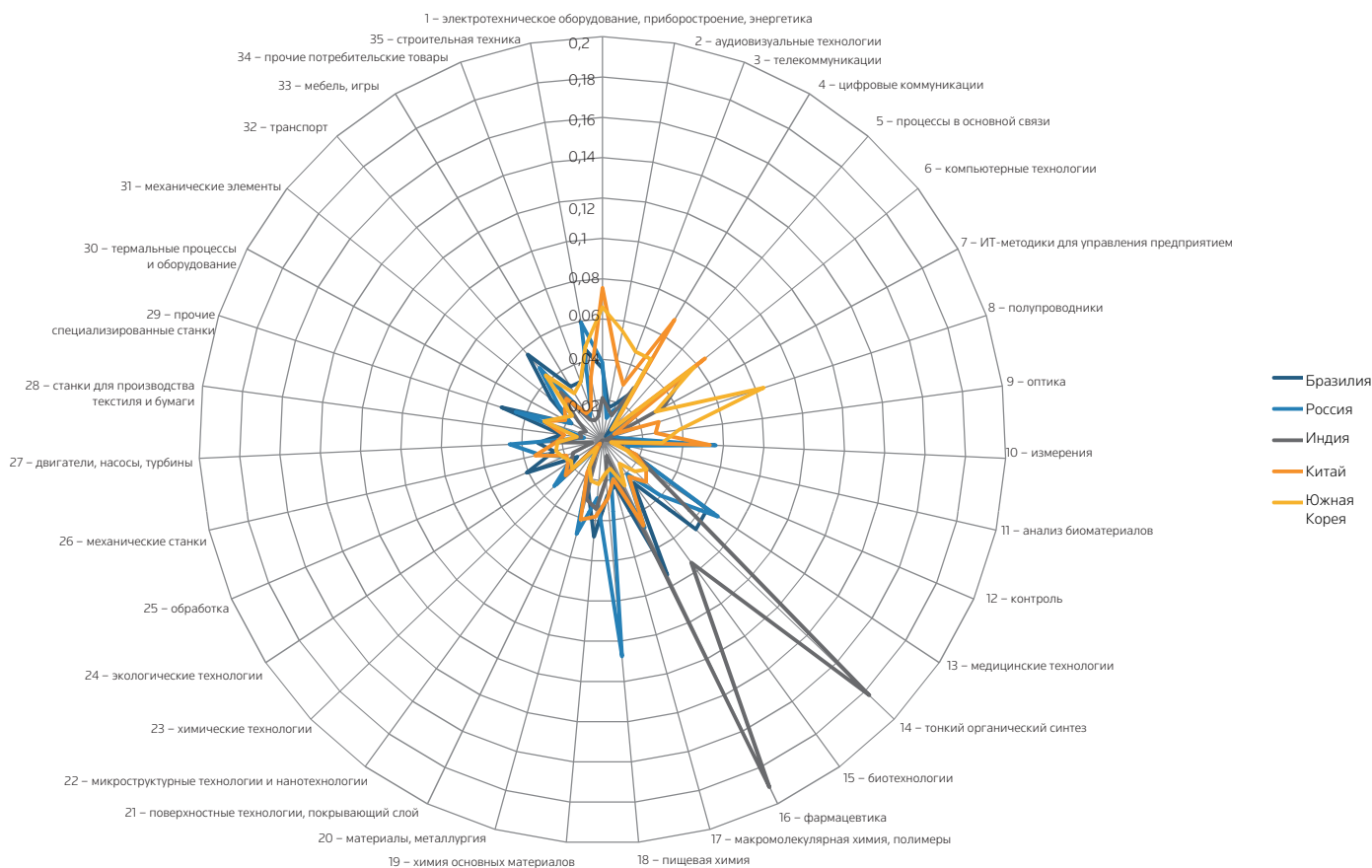
В Южной Корее устойчивый рост научных публикаций в последние годы не привел к увеличению числа заявок на патенты. Возможно, это последствие сложных экономических условий и сокращения ВВП на 4 % за 2007-2010 гг. В России ситуация с научными публикациями и патентами схожа: страна превратилась из лидера в области науки в отстающего игрока. Что еще более удивительно, Индия может обогнать Россию по числу патентов. В Индии и Бразилии вырос как объем научных публикаций, так и число патентов, хотя в случае с патентами темпы роста были не очень высокими. Это указывает на некоторую неэффективность в получении экономической выгоды от применения научных достижений в данных странах. Подтверждением служит резкое увеличение числа заявок на патенты, рассмотрение которых ожидается в Патентном ведомстве Индии. Их количество за 12 месяцев с марта 2011 г. по апрель 2012 г. выросло на 47,3 %. В Бразилии же среднее время между подачей заявки на патент и его выдачей

составляет от 8 до 9 лет. Общее представление о ситуации с патентами не позволяет увидеть детали и различия в отдельных областях. Чтобы понять, в каких технологических областях подается больше всего заявок на патенты в каждой из стран БРИК, мы рассмотрели процентную структуру по подаче заявок на патенты в 2010 г. в 35 стандартных технологических областях, выделенных Всемирной организацией интеллектуальной собственности (рисунок 12).

Бразилия характеризуется относительно равномерным распределением патентов по областям с акцентом (это следует из научного профиля страны) на науки о жизни: фармацевтику, тонкий органический синтез и медицинские технологии, а также транспорт и машиностроение (прочую специальную технику). Для России характерен акцент на пищевую химию и медицинские технологии. Для Индии доминирующими являются фармацевтика и тонкий органический синтез. В Китае предпочтение отдается высокотехнологичным сферам в таких областях, как электротехническое оборудование, приборостроение и энергетика, цифровые коммуникации и компьютерные технологии. Для Южной Кореи также характерен высокий уровень развития сектора высоких технологий, в особенности производства полупроводников и электротехнического оборудования, приборостроения и энергетике, компьютерных и аудиовизуальных технологий.

ЗАЯВКИ НА ПАТЕНТЫ, ПОДАННЫЕ В 2010 Г., РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО ОСНОВНЫМ ОТРАСЛЯМ ЗНАНИЙ КАК ПРОЦЕНТ ОТ ОБЩЕГО ОБЪЕМА

РИСУНОК 12



Источник: Thomson Reuters Derwent World Patents Index (DWPI)

Мировой объем научных работ варьируется по научным дисциплинам, то же самое происходит и с патентами. Другими словами, в одних областях подается небольшое количество заявок на патенты, а в других – много. Чтобы дополнить наши сведения по инновациям, рассмотрим активность по подаче заявок на патенты в каждом регионе в одной области и сравним ее с мировой статистикой в этой же области. Это поможет понять динамику инновационного развития по областям для каждой страны БРИК по

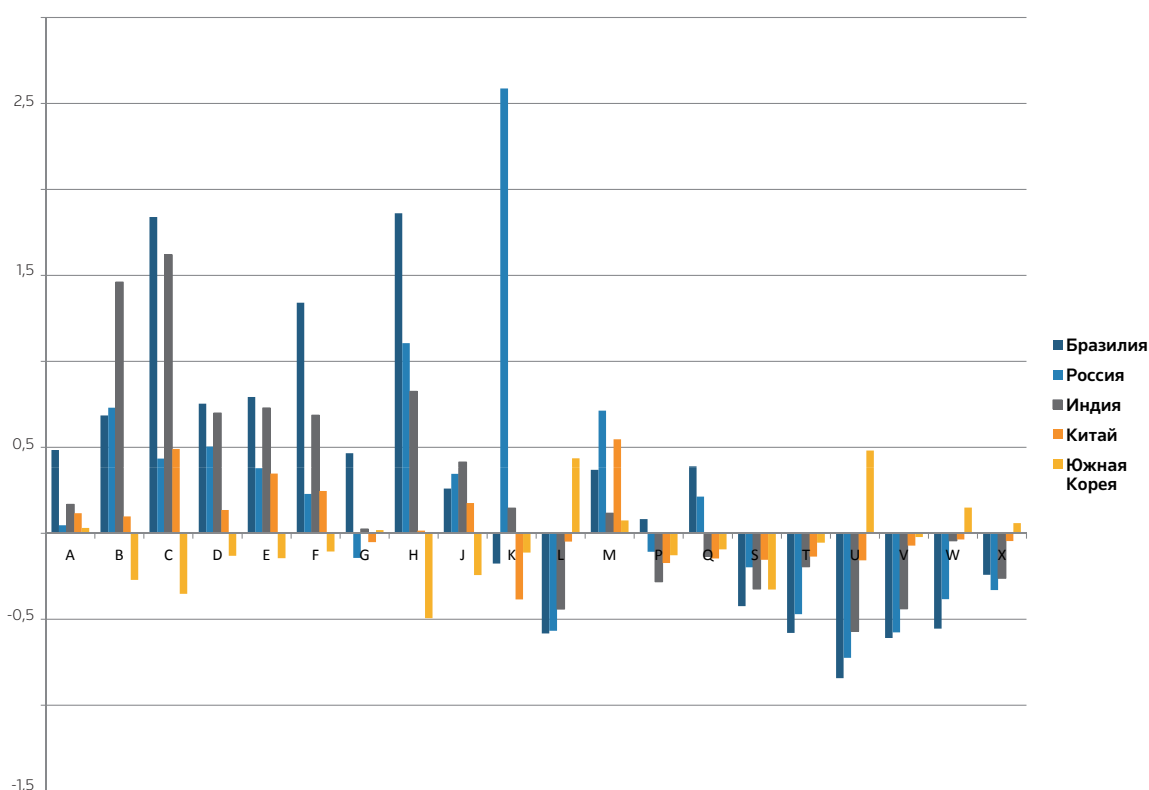
сравнению с общим объемом инноваций по областям в мире. В ходе данного анализа использовалась классификация, применяемая ко всем изобретениям в базе данных DWPI. Каждой записи присваиваются категории из терминологии указателя и классификатора в соответствии с технологией изобретения, описанного в патенте. Также применялась общая классификация по секторам для макроанализа широких технологических областей, представлены на рисунке 13.

Данные по секторам по DWPI для стран БРИК в сравнении с мировыми показателями за 2010 г. представлены на рисунке 13. Доля каждого сектора экономики в общем мировом портфеле патентов принята за нулевой уровень. Для каждой страны отображены большая или меньшая, по сравнению со среднемировой, доля патентов в каждом секторе. Если в мире на сталелитейную область приходится около 3 % общего объема патентов, а в какой-либо стране – 6 % всех патентов, то по этой шкале

показатель для данной страны составит 1. Если же в этой области в стране выдается 3 % патентов, то показатель по данной шкале будет равен 0. Например, в секторе В (фармацевтика) Бразилия, Россия и Индия патентуют больше изобретений, чем в среднем в мире (в 0,69, 0,73 и 1,46 раза, соответственно). Уровень патентов в Китае в этом секторе сопоставим с общемировым. Южная Корея патентует меньше изобретений, чем в среднем в мире (в 0,27 раза).

ЗАЯВКИ НА ПАТЕНТЫ, ПОДАННЫЕ В 2010 Г., РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО ОСНОВНЫМ ОТРАСЛЯМ ЗНАНИЙ (УРОВЕНЬ ПАТЕНТОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ОБЩЕМИРОВЫМ)

РИСУНОК 13



Источник: Thomson Reuters Derwent World Patents Index (DWPI)

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| A. Полимеры и пластик | H. Нефть | T. Компьютерные технологии и контроль |
| B. Фармацевтика | J. Химические технологии | U. Полупроводники и электронные схемы |
| C. Химические удобрения | K. Нуклеоника, взрывчатые вещества и защита | V. Электронные компоненты |
| D. Продукты питания, моющие средства, водоочистка и биотехнологии | L. Огнеупорные материалы, керамика, цемент и электро (не)органика | W. Коммуникации |
| E. Общая химия | M. Металлургия | X. Электротехника |
| F. Производство бумаги и текстиля | P. Общие вопросы | |
| G. Печать, покрытие и фотография | Q. Машиностроение | |
| | S. Контрольно-измерительные приборы, измерение и тестирование | |

Этот анализ вновь указывает на то, что для Индии основными областями являются фармацевтика (В), агрохимия (С) и химия (D, E) по сравнению с механикой и электротехникой (сектора Р-Х). Это соответствует общему экономическому профилю страны, где множество компаний работают в фармацевтическом и химическом секторах. Неожиданным оказалось относительное доминирование России в таких секторах, как нуклеоника и производство взрывчатых веществ (К). Вероятно, это отражает важность ядерной промышленности для российской энергетики. В 1954 г. в стране была введена в эксплуатацию первая в мире атомная электростанция. По данным на февраль 2012 г., в России работает 439 атомных электростанций. В Бразилии инновации сконцентрированы в области нефтехимии (Н), агрохимии (С) и производства текстиля (F), что отражает настоящее и будущее экономики страны. С 1951 по 2005 г. население Бразилии утроилось, а значит, появилась необходимость обеспечивать продовольствием дополнительные миллионы людей, что привело к развитию современного агропромышленного сектора. Страна богата нефтью, поэтому нефтяная область и нефтехимия стали ключевыми компонентами бразильской экономики. В Южной Корее уделяется большое значение инновациям, отсюда высокая важность высокотехнологичных отраслей на фоне общемировой картины по сравнению с химической отраслью. При наличии мировых производителей электроники Samsung и LG, постоянно разрабатывающих новые устройства, крайне важны инновации, необходимые для поддержки этих разработок.

В Китае нет доминирующих технологических областей; инновации равномерно распределены по всем областям в сравнении с мировой картиной. Интересно проследить, сохранится ли подобная тенденция в будущем, поскольку имеются предположения о том,

что сегодня промышленность слабо связана с новыми исследованиями и инновациями. Возможно, окрепнет связь новых областей с сильной научно-исследовательской базой. В последнем пятилетнем плане перечислены семь «стратегически важных новых областей», где запланированы инвестиции в научно-техническое образование и расходы на научные исследования. Ниже перечислен список этих областей:

- новые источники энергии: атомная энергетика, гидроэнергетика, энергия ветра и солнечная энергия;
- сохранение энергии и защита окружающей среды: планы по сокращению потребления электроэнергии;
- биотехнологии: лекарства и медицинское оборудование;
- новые материалы: редкоземельные элементы и высокотехнологичные полупроводники;
- ИТ нового поколения: широкополосные сети, инфраструктура интернет-безопасности, конвергенция сетей, «Интернет вещей»;
- производство высокотехнологичного оборудования: воздушно-космическое и телекоммуникационное оборудование;
- транспорт и чистая энергия: технологии по производству аккумуляторных элементов, план по производству одного миллиона электромобилей в год к 2015 г.

Логично предположить, что инновационная картина Китая – как по исследованиям, так и по патентам – будет быстро меняться, чтобы соответствовать этим целевым направлениям.

ВЫВОДЫ

Цель данного отчета – рассмотреть продолжающееся развитие стран БРИК, особое положение которых признано мировой прессой и международным сообществом. Чтобы лучше представить процесс их развития, мы проанализировали данные о затратах на НИОКР, кадровые ресурсы, научные публикации и подачу патентных заявок. Это основные показатели устойчивой, диверсифицированной исследовательской базы в инновационных областях, созданной во многих странах «Большой семерки», экономика которых основана на научных знаниях. Эти данные позволяют не только подтвердить и количественно оценить растущий статус стран, не входящих в «Большую семерку», но и выявить определенные проблемы и получить более детальное представление, чем просто характеристика «развивающихся». В этом смысле полезным ориентиром оказался Китай. Подчеркивая наблюдающийся в Китае феноменальный и, похоже, повсеместный рост инвестиций в научные исследования (рисунок 2), кадры (рисунок 4), объем научных публикаций (рисунок 5) и патентов (рисунок 11), важно сравнить данную динамику в других странах и признать то, что единая для всех стран интерпретация развития отсутствует.

Особенно интересны портфели научных исследований стран БРИК (рисунок 6). Здесь следует отметить Бразилию, портфель которой явно отличается от портфелей других стран. Для всех стран БРИК, за исключением Бразилии, ведущими областями являются физика, химия, инженерные науки и материаловедение. Для Бразилии, «экономики, основанной на знании природных ресурсов», характерен акцент на науках о жизни и окружающей среде. К чему это приведет? Многие эксперты указывают на географический сдвиг производства в сторону стран с развивающимися экономиками, который усилится из-за роста инновационного производства, связанного с практическим внедрением научных исследований. Эта тенденция менее очевидна в области наук

о жизни, однако пример Бразилии говорит о возможности существенных перемен в традиционном лидерстве стран «Большой семерки» в фармацевтическом секторе. Бразилия, Китай и Индия сильны в сельском хозяйстве, что также важно для мирового развития.

Количество не имеет значения без качества, и странам БРИК предстоит пройти определенный путь, прежде чем их научно-исследовательские базы догонят базы стран «Большой семерки» (рисунок 7). В то же время налицо рост числа первоклассных исследований, увеличилось количество часто цитируемых научных работ (рисунок 8). Неожиданностью стало то, что для многих стран БРИК области, в которых чаще всего цитируют их работы (рисунок 9), не совпадают с областями, где отмечен самый большой объем научных публикаций. Это отчасти может быть вызвано инерцией доминирования традиционных отраслей промышленности на фоне меняющихся инвестиционных приоритетов. От властей стран БРИК может потребоваться стратегическая работа, направленная на трансформацию инвестиций и усилий в реальные достижения, которые принесут конкурентные преимущества благодаря созданию новых процессов и продуктов.

Какие количественные показатели оказывают влияние на объем исследований и их воздействие? Этот вопрос особенно важен для руководства стран. Ответ на него кроется в комплексном рассмотрении социальных, экономических и политических факторов. Мы предлагаем считать точками отсчета инвестиции в научные исследования и разработки (как государственные, так и частные) и человеческие ресурсы – данные индикаторы тесно коррелируют с результатами научных исследований. Например, в России недостаток инвестиций, без сомнения, обуславливает отмеченные сложности с объемом научных публикаций. Руководители

государственных ведомств могут уже сейчас предпринять шаги по увеличению прозрачности этих данных (особенно в области человеческих ресурсов), улучшению систем их сбора и распространения и использованию соответствующих показателей и ориентиров в местной и национальной политике. Инвестиции в научно-исследовательскую базу влияют на трудовые ресурсы, что не только обеспечивает возможности проводить квалифицированные научные исследования, но и создают кадры компетентных сотрудников, которые могут способствовать развитию других секторов экономики. Точно оценить трудовые ресурсы Китая довольно сложно, однако можно с уверенностью говорить о росте научных мощностей в стране благодаря необычайно высокому уровню частных и государственных инвестиций в научные исследования.

Итак, каким образом рост научных исследований ведет к инновациям в экономике? Тенденции в научных исследованиях (рисунок 5) и патентной сфере (рисунок 11) выглядят на удивление похоже, что подтверждает связь между движущими факторами научных знаний в этих пяти растущих экономиках. Например, в Бразилии патенты выдаются в сфере нефте- и агрохимии, что совпадает с исследованиями в области производства биотоплива и инвестициями в сельское хозяйство. В целом лидерами по заявкам на патенты являются Китай и Южная Корея, а Бразилия, Россия и Индия не дотягивают до мировых уровней (рисунки 10 и 11). Однако есть важные исключения и аномалии, которые могут представлять большой интерес для руководителей государственных ведомств. Для Китая характерна довольно высокая концентрация научных исследований по областям (рисунки 6), однако распределение

заявок на патенты по областям сбалансировано лучше (рисунки 12 и 13). В Индии, напротив, объем научных исследований равномерно распределен по областям. В процессе подачи заявок на патенты наблюдаются скачки, однако фармакология как основная область по объему научных исследований совпадает с фармацевтикой как ключевым сектором по числу патентов.

При большей детализации совпадение между исследованиями и патентами может быть не таким четким, однако данные позволяют лучше понять ситуацию. Рассмотрим на примере Китая. Исследования в области использования чистой энергии в транспорте вышли на высокий уровень, однако в области производства подобных транспортных средств ситуация иная. Это указывает на потребность в более агрессивном инвестировании и политических шагах, которые создадут пространство для процветания инноваций в прикладных исследованиях и их коммерческого применения. В результате основной исследовательский сектор сможет воспользоваться преимуществами от полученной прибыли. Данные наблюдения очень важны для руководителей ведомств, так как сочетание исследований и их коммерциализации часто приносит значительный экономический, экологический и социальный эффект.

Мы и другие исследователи будем постоянно следить за динамичным развитием научных исследований в странах БРИК. Данный отчет дал нам исходные данные, к которым мы будем регулярно возвращаться. Мы также с интересом рассмотрим все интерпретации и прогнозы других экспертов на основе анализа наших данных.

ОБ АВТОРАХ

Джонатан Адамс (Jonathan Adams) является директором центра оценки исследований Thomson Reuters. Он был основателем и директором британской компании Evidence Ltd, специализирующейся на анализе и интерпретации ситуации в научно-исследовательской сфере.

Дэвид Пендлбери (David Pendlebury) ранее работал специалистом Thomson Reuters по научным исследованиям, проводимым по контракту; сейчас является консультантом по биометрическому анализу.

Боб Стембридж (Bob Stembridge) ранее работал старшим аналитиком по патентам в ВР; сейчас занимает должность аналитика по интеллектуальной собственности и менеджера по работе с клиентами в Thomson Reuters.

О THOMSON REUTERS

Thomson Reuters – мировой лидер в области предоставления информации для бизнеса и профессионалов. Мы объединяем отраслевые знания и инновационные технологии, чтобы обеспечивать необходимой информацией ведущих профессионалов в сфере финансов и рисков, права, налогообложения и бухгалтерии, интеллектуальной собственности, науки и средств массовой информации. Центральный офис Thomson Reuters расположен в Нью-Йорке, крупные представительства – в Лондоне и Игане (Миннесота). Штат компании насчитывает около 60 000 человек, работающих более чем в 100 странах. Для получения более подробной информации посетите thomsonreuters.com.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС ПО НАУЧНЫМ ВОПРОСАМ

Северная и Южная Америка

Филадельфия +1 800 336 4474
+1 215 386 0100

Европа, Ближний Восток и Африка

Лондон +44 20 7433 4000
Москва +7 495 961 01 00

Азиатско-Тихоокеанский регион

Сингапур +65 6775 50 88
Токио +81 3 4589 3100

Полный список представительств смотрите на сайте
ip-science.thomsonreuters.com/contact

ISSN: 205-7623
ISBN: 978-1-904431-35-0
1002026

