

КАК РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ ЗНАНИЯ

Важным преимуществом глобализации является ускорение распространения ноу-хау

Йоханнес Югстер, Зян Хо, Флоренс Жомтт
и Роберто Пьяцца

В 2014 году китайская компания построила поселок из 10 домов при помощи трехмерного принтера менее чем за один день. В городе Цзинань в Восточном Китае только в прошлом году открыли участок автомагистрали из солнечных батарей, который преобразует солнечный свет в электричество и передает его прямо в электрическую сеть. А Корея несколько лет назад подключила автомагистраль, которая заряжает проезжающие по ней электромобили на ходу беспроводным способом. Это лишь несколько примеров впечатляющего технологического прогресса, которого добились в последние десятилетия такие страны, как Корея и, в последнее время, Китай.

До недавних пор производство мирового запаса знаний и технологий было сосредоточено в нескольких крупных промышленно развитых странах. С 1995 года по 2014 год технологические лидеры Группы пяти (Германии, Соединенного Королевства, США, Франции и Японии) были источником трех четвертей запатентованных нововведений в мире. Однако вместе с глобализацией и прогрессом в информационных технологиях резко возросла и потенциальная способность знаний распространяться быстрее и дальше, открывая странам с формирующимся рынком больше возможностей учиться у других, технологически развитых, стран и наращивать собственный инновационный потенциал.

ФОТО: ISTOCK/WANGANI

В нашем исследовании, основанном на работе Джованни Пери (Giovanni Peri, 2005), мы исследуем интенсивность распространения технологий и его динамику за последние двадцать лет, а также последствия этих изменений для инновационного ландшафта. Важно в точности понимать, как происходит это распространение: передача технологий является ключевым фактором распространения знаний и повышения уровней дохода и жизни по всему миру.

Появление новых стран-новаторов

Когда изобретатели подают патентную заявку для защиты своей интеллектуальной собственности, они должны сослаться на существовавшие ранее знания, на которых зиждется их нововведение, такие как патенты других изобретателей. Таким образом, количество межпатентных ссылок служит непосредственным показателем потоков знаний. В рамках нашего исследования были изучены ссылки, полученные из всемирной патентной базы данных PATSTAT, включающей более 100 миллионов патентных документов. Этот показатель не является безупречным и не учитывает все потоки знаний — например, он не включает плохо поддающиеся измерению неофициальные потоки знаний и нарушения патентных прав. Тем не менее, он служит хорошей отправной точкой для оценки распространения ноу-хау между странами, поскольку поддается измерению и систематически фиксируется (см. рис. 1).

В 1995 году доминирующее положение по численности патентных ссылок в мире занимали США, Европа и Япония, однако в последние годы Корея и Китай, судя по патентным ссылкам, все шире используют мировой запас знаний.

Более формальный анализ этих межпатентных ссылок (для оценки интенсивности распространения знаний) также показывает, что доля знаний, перешедших от технологических лидеров Группы пяти к странам с формирующимся рынком (помимо Китая и ранее Кореи), за последние двадцать лет увеличилась. Напротив, доля знаний, которые исходят из Группы пяти в другие страны с развитой экономикой, была в целом стабильна и даже несколько снижалась после мирового финансового кризиса.

Страны с формирующимся рынком смогли воспользоваться этим расширением доступа к мировым знаниям для укрепления своего инновационного потенциала и роста производительности. Представляется, что потоки знаний из Группы пяти создают значительный стимул для внутренних инноваций (представительной переменной для которых служит патентование) и роста производительности как в странах с развитой экономикой, так и в странах с формирующимся рынком. Например, увеличение на 1 процент потоков знаний из Группы пяти в среднем ассоциируется с увеличением на 1/3 процента

патентной активности страны или сектора-получателя при неизменном показателе внутренних научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР). А сила этого воздействия со временем увеличивается, особенно для стран с формирующимся рынком.

Роль НИОКР

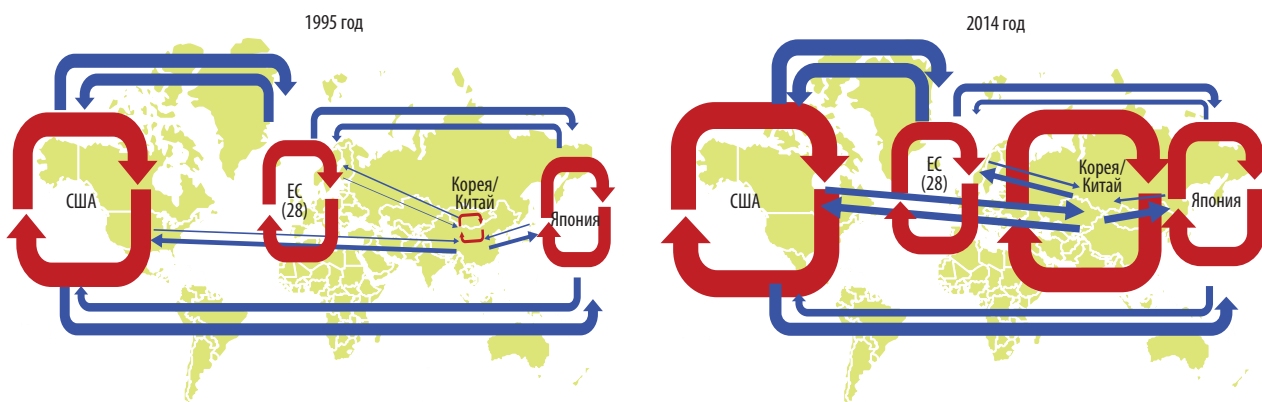
В результате этого нагнетания на мировой арене появились новые страны-новаторы. Несмотря на то что наши результаты относятся к странам с формирующимся рынком в целом, среди них выделяются Корея (страна с развитой экономикой с 1997 года) и Китай, отчасти потому, что они имеют крупную экономику. Обе страны присоединились к пяти ведущим странам-новаторам как по показателям патентования, так и с точки зрения их расходов на НИОКР (см. рис. 2). Этот успех отчасти отражает обучение через передачу знаний и технологий, но он также стал возможен благодаря значительным инвестициям во внутренние НИОКР и образованию в более широком смысле, которое увеличило способность людей понимать и применять эти технологии.

Внутренние НИОКР преследуют двойную цель — они могут стимулировать развитие новых технологий, а также помогать странам осваивать существующие иностранные технологии. Согласно информации Организации экономического сотрудничества и развития (основного источника этих данных), с начала 2000-х годов Китай увеличил расходы на НИОКР в девять раз, до 375 млрд долларов США в год (в неизменных ценах, скорректированных с учетом паритета покупательной способности). Его расходы на НИОКР уступают только расходам США (460 млрд долларов США) и намного превосходят расходы Японии (150 млрд долларов США). Расходы Кореи в размере 70 млрд долларов США в год приближаются к среднему значению для крупных европейских стран, таких как Франция, Германия и Соединенное Королевство.

Еще одним показателем подъема Кореи и Китая служит рост их патентной активности. Исследование международных семейств патентов-аналогов — с использованием показателя числа патентов, который включает только заявки не менее чем в два различных патентных бюро, для того чтобы исключить малоценные патенты, — показывает, что и Китай, и Корея ежегодно патентуют примерно 20 000 изобретений. Несмотря на то что это по-прежнему значительно ниже, чем в Японии и США (каждая из этих стран патентует примерно 60 000 изобретений), патентование в Китае и Корее сопоставимо со средним значением во Франции, Германии и Соединенном Королевстве. Более глубокое исследование видов патентов в разрезе экономических секторов обнаруживает, что подъем патентования в Китае и Корее особенно заметен в секторах электрического и оптического оборудования, а в Корее также в секторе машин и оборудования.

Как много изменилось за двадцать лет

В 1995 году источниками большинства патентов были США, Европа и Япония. В наши дни к глобальным новаторам присоединились Китай и Корея.



Источники: Европейское патентное ведомство, база данных PATSTAT; расчеты персонала МВФ.

Примечание. На схеме показана динамика потоков патентных ссылок между основными странами и регионами (синие стрелки) и внутри основных стран и регионов (красные стрелки). Для каждого заданного года толщина стрелок пропорциональна соответствующему числу ссылок. В визуальном представлении увеличение ссылок с течением времени было невозможно отразить пропорционально (примерное соотношение между 2014 годом и 1995 годом на схеме составляет 1,5, а фактическое равно 2,5). EC (28) = AUT, BEL, BGR, CYP, CZE, DEU, DNK, ESP, EST, FIN, FRA, GBR, GRC, HRV, HUN, IRL, ITA, LTU, LUX, LVA, MLT, NLD, POL, PRT, ROU, SVK, SVN, SWE. Для обозначения данных на схеме используются коды стран Международной организации по стандартизации (ИСО).

Конкуренция: польза или вред?

Становление Кореи и, в последние годы, Китая в качестве глобальных новаторов — примечательное явление, которое обещает повысить уровень жизни большей доли мирового населения. Но не сдерживают ли эти изменения нововведения в странах, традиционно являющихся технологическими лидерами, и не могло ли это способствовать замедлению темпов роста мировой производительности? В нашем исследовании этот вопрос прямо не рассматривается, но мы так не считаем. И вот почему.

Во-первых, технологические лидеры как прямо, так и косвенно выигрывают от экспорта технологий и знаний. Они получают прямую выгоду от продажи своих технологий (либо в виде оборудования, либо посредством лицензирования патентов) в другие страны. Конечно, это предполагает соблюдение прав интеллектуальной собственности, то есть покупатель должен платить за технологию справедливую цену. Но технологические лидеры могут извлекать и косвенную выгоду: повышение производительности в других странах означает и рост доходов, что способствует спросу на экспортную продукцию в целом, в том числе из стран, традиционно являющихся технологическими лидерами.

Во-вторых, что менее очевидно, знания, в отличие от большинства товаров, имеют важную характеристику: они являются «неконкурентным» благом. То, что один человек что-то знает и использует эту информацию, не исключает того, что и другие могут обладать этой информацией и совершенствовать ее. Таким образом, предполагается, что знания, полученные от проведенных в прошлом исследований (внутренних или иностранных), увеличивают производительность будущих исследований (Grossman and Helpman, 1991). По мере того как у изо-

бретателей в Китае и Корее появляются новые идеи, пополняющие мировой запас знаний, новаторы в странах — традиционных технологических лидерах (и, конечно, во всем мире) также могут выиграть от этих новых знаний.

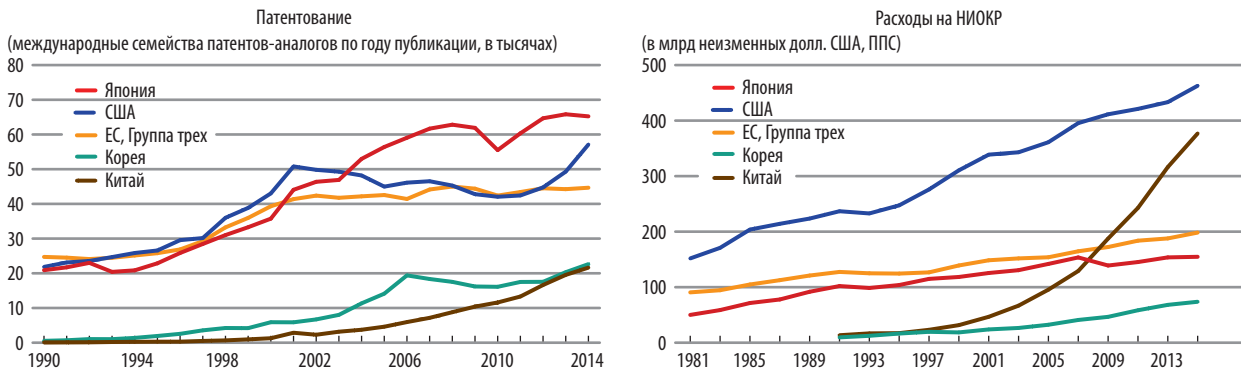
Информация о межпатентных ссылках указывает на то, что подобное разрастание знаний, возможно, уже происходит: например, изобретатели в странах Группы пяти все в большей степени ссылаются на китайские патенты. Эти ссылки в настоящее время приобретают такие же масштабы, как и ссылки из стран Группы пяти на другие страны с развитой экономикой. В ходе нашего анализа мы обнаружили, что потоки знаний не являются однонаправленными — от технологических лидеров к другим странам. Традиционные технологические лидеры выигрывают от инноваций друг друга и получают еще больше преимуществ, чем другие страны (нелидеры) (Chen and Dauchy, 2018).

В-третьих, растущая конкуренция со стороны Китая и прочих стран с формирующимся рынком на мировых рынках служит стимулом для инноваций и распространения технологий. Наш анализ показывает, что, несмотря на сложную взаимосвязь между конкуренцией и инновационным процессом, для большинства стран и секторов возросшая конкуренция — измеряемая либо по проникновению импорта из Китая, либо по снижению общемировой концентрации продаж, который объясняют подъемом компаний в странах с формирующимся рынком, — стимулирует инновации и внедрение иностранных технологий. Эти данные основаны на опыте стран с развитой экономикой и формирующимся рынком, не входящих в Группу пяти, но, тем не менее, они указывают на то, что конкуренция оказывает положительное воздействие на инновации.

Рисунок 2

Выход в число лидеров

Корея и Китай присоединились к пяти ведущим странам-новаторам как по показателям патентной активности, так и по величине расходов на НИОКР.



Источники: Европейское патентное ведомство, база данных PATSTAT; Организация экономического сотрудничества и развития; расчеты персонала МВФ.
Примечание. ЕС, Группа трех = Германия, Соединенное Королевство и Франция; ППС = паритет покупательной способности.

Единые правила игры

Изучение тенденций в инновациях США указывает на продолжение устойчивого роста совокупных расходов на НИОКР. Однако патентная активность и совокупная факторная производительность проявляют признаки стабилизации. Но это снижение роста производительности, скорее всего, отражает временное затишье инновационного процесса в переходный период между двумя значительными волнами инноваций — революции в области информационных и коммуникационных технологий середины 1990-х годов и широко ожидаемой революции в области автоматизации и искусственного интеллекта (Brynjolfsson, Rock, and Syverson, 2017). Другие структурные и циклические факторы, вероятно, также внесли свой вклад (Adler et al., 2017).

Подводя итоги, следует отметить, что распространение технологий и появление новых глобальных новаторов, вероятно, не наносит ущерба странам — традиционным новаторам; конкуренция давно уже является важной движущей силой изобретательности и инноваций. Однако большое значение имеют справедливые и единые правила игры: необходимо надлежащим образом оформлять и защищать права интеллектуальной собственности. Многие из опасений стран Группы пяти, особенно в отношении Китая, вращаются вокруг вынужденной передачи технологий на нерыночных, неблагоприятных условиях в обмен на доступ к одному из крупнейших и наиболее быстрорастущих рынков мира.

В конце концов, наибольшую пользу инновациям и распространению технологий приносит уважение к правам интеллектуальной собственности. Без него мир столкнулся бы с уменьшением числа открытий, из-за того что новаторы неспособны возместить свои издержки. Не менее важна защита прав интеллектуальной собственности для стран с формирующимся рынком, если они хотят получить выигрыш от передачи технологий транснациональными корпорациями и оригинального мышления собственных изобретателей. Стремительный рост патентования ново-

введений Китая, возможно, служит обнадеживающим признаком того, что по мере разработки этой страной собственных ценных инноваций она придет к пониманию ценности защиты интеллектуальной собственности. **ФР**

ЙОХАННЕС ЮГСТЕР, ЗЯН ХО и РОБЕРТО ПЬЯЦЦА — экономисты, а **ФЛОРЕНС ЖОМОТТ** — заместитель начальника отдела в Исследовательском департаменте МВФ.

Статья основана на главе 4 апрельского выпуска «Перспектив развития мировой экономики» МВФ 2018 года — «Происходит ли распространение роста производительности в глобализованной экономике?».

Литература:

- Adler, G., R. Duval, D. Furceri, S. Kilic Celik, K. Koloskova, and M. Poplawski-Ribeiro. 2017. "Gone with the Headwinds: Global Productivity." IMF Staff Discussion Note 17/04, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Brynjolfsson, E., D. Rock, and C. Syverson. 2017. "Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics." In *Economics of Artificial Intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.
- Chen, Sophia, and Estelle Dauchy. 2018. "International Technology Sourcing and Knowledge Spillovers: Evidence from OECD Countries." IMF Working Paper 18/51, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Grossman G., and E. Helpman. 1991. *Innovation in the World Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Peri, G. 2005. "Determinants of Knowledge Flows and Their Effect on Innovation." *Review of Economics and Statistics* 87 (2): 308–22.

В ПАМЯТЬ О КОЛЛЕГЕ: ЗЯН ХО

Г-жа Зян Хо скоропостижно скончалась, когда этот номер Ф&Р готовился к печати. Г-жа Хо, гражданка Вьетнама, пришла в МВФ в 2011 году. Она была талантливым экономистом, обладавшим пронизательным аналитическим умом в сочетании с высоким прагматизмом и требовательностью к себе. Нам будет очень не хватать ее остроумия и улыбки. Коллектив Ф&Р выражает самые искренние соболезнования ее родным и близким.