

## Методы оценки эффективности трансфера технологий

© 2015 Абдурахимова Эльвина Ниязовна  
магистр экономики

© 2015 Колесникова Ксения Сергеевна  
магистр экономики

© 2015 Иващенко Наталия Павловна  
доктор экономических наук, профессор

© 2015 Тищенко Елена Борисовна  
кандидат экономических наук, доцент

© 2015 Тищенко Сергей Александрович  
кандидат физико-математических наук, доцент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

E-mail: elvina.abdurakhimova@gmail.com, ksenya.msu@mail.ru,  
nivashenko@mail.ru, elenasemenova@bk.ru, tichtch@mail.ru

Рассмотрены существующие методы оценки эффективности трансфера технологий. Представлены методологические подходы по методу сбора и анализа данных с целью оценки эффективности процесса трансфера технологий.

*Ключевые слова:* трансфер технологий, коммерциализация инноваций, оценка эффективности, распространение знаний, информационные сети.

Тенденции мирового развития обусловили принципиально новый научно-технологический уровень. Осуществляется переход к новому типу экономики, в рамках которой формируются новые хозяйственные системы, основанные “на знаниях” – нововведениях и инновациях, обеспечивающих новое качество экономического роста. Перед экономикой России стоят сложные задачи, связанные в первую очередь с целенаправленным проектированием и внедрением такой научно-технической и промышленной стратегии, которая бы обеспечила адекватное мировым тенденциям научно-технологическое развитие страны. Не вызывает сомнения, что развитие российских приоритетных отраслей экономики должно осуществляться за счет их технологического переоснащения и за счет внедрения инновационных разработок на всех стадиях производства товаров и услуг.

Крайне актуальным на данном этапе технологического развития нашей страны становится выбор различных сценариев научно-технологического развития страны: первый – создание новых технологий на отечественной научной базе, второй – приобретение новых технологий за рубежом.

Покупка зарубежных разработок, лицензий, патентов, ноу-хау, а также готового оборудования являлась основным способом модернизации

большой части отечественной индустрии на протяжении последних пятнадцати лет. Преимуществом данного подхода было удобство приобретения технологий или оборудования, уже показавших свою эффективность на других рынках сбыта, имеющих службы поддержки, удобные дополнительные сервисы, такие как программы обучения персонала и т.д. В то же время для национальной экономики такой способ получения новых технологий являлся неоптимальным, так как при закупке зарубежных технологий отсутствует мультипликативный эффект для других отраслей национальной промышленности, которые могли бы быть задействованы на всей цепочке создания данной инновации на национальной научной и технологической базе. Таким образом, способ модернизации отечественной индустрии через покупку готовой иностранной технологии или оборудования, безусловно, в краткосрочном периоде дает положительный эффект, но в долгосрочном периоде лишь усиливает научное и технологическое отставание национальной экономики от развитых экономик мира и усиливает ее технологическую зависимость от поставщика этого оборудования.

Именно данный факт, как нам представляется, сдерживал внедрение указанного “легкого” способа модернизации в ключевых отраслях, обеспечивающих национальную безопасность: обо-

ронно-промышленный комплекс, авиакосмическая и атомная промышленность, где с начала 90-х гг. XX в. сохранилось и поэтапно развивалось национальное производство высокотехнологических изделий<sup>1</sup>.

В текущей ситуации экономических санкций, направленных на сдерживание развития РФ, доступ к новейшим технологиям через их приобретение по ряду отраслей, например, в отрасли добычи газа, становится затруднительным, что вынуждает Россию более активно перейти ко второму способу внедрения инноваций - развитию отечественной научной и технологической базы с последующим развитием высокотехнологических национальных производств. Необходимость структурной перестройки промышленности и трансформации ее отраслей на новой инновационно-технологической основе на протяжении последних лет обосновывалась фундаментальными исследованиями различных научных школ<sup>2</sup>. Однако российские предприятия, по большей части, активно не инвестирующие в развитие национальной научной и технологической базы в последние 25 лет, теперь вынуждены практически заново выстраивать эффективные взаимоотношения с научным сообществом, искать пути взаимодействия с ключевыми игроками венчурной отрасли (венчурными фондами, институтами развития и др.) и включения в государственные и частные закупки продукции среднего и малого высокотехнологического бизнеса. Это не простой путь, однако его важность признается всеми игроками национально высокотехнологического бизнеса, что подтверждается выступлениями как на пленарных заседаниях различных конференций, проводимых ведущими университетами (например, конференции, проводимые на базе МГУ имени М.В. Ломоносова, НИТУ "МИСиС"), так и на национальных форумах (например, форум "Открытые инновации").

В то же время, учитывая серьезные инвестиционные ресурсы, требуемые на создание национальных игроков в высокотехнологических отраслях, опирающихся, в числе прочего, на отечественные научные, инжиниринговые, производственные базы, важно выработать методику оценки эффективности выстраиваемой национальной инновационной сети по трансферу технологий. В этой связи становится актуальным изучение мирового опыта оценки эффективности трансфера технологий.

Важно отметить, что термин "трансфер технологий" в России стал использоваться в научных кругах сравнительно недавно. Слово "трансфер" в переводе с английского языка означает "передача, перемещение", технологией выступа-

ют результаты НИОКР, а также готовая инновационная продукция.

Говоря о трансфере технологий, мы имеем дело как с трансфером материальных активов, включая покупку техники и оборудования, лицензий, ноу-хау, так и с обменом нематериальными ресурсами, в том числе с созданием совместных R&D центров, обучением персонала, обменом информацией.

Работая с понятием трансфера технологий как элементом сферы научно-технологических инноваций, необходимо определить общую методологию работы с трансфером в этой области. Однако, несмотря на то, что тема трансфера технологий достаточно активно обсуждается в академических кругах по всему миру, единого методологического инструментария для анализа эффективности трансфера технологий еще не было выработано.

В зависимости от уровня развития методологического инструментария и методов сбора и анализа данных можно выделить две группы методов, определяющие методику классификации научно-технологических инноваций<sup>3</sup>.

Первая группа содержит методологические принципы, используемые большинством стран и основанные на общепринятых международных методологических рекомендациях. Данная группа включает в себя следующую совокупность статистических данных: активность по НИОКР (Frascati methodology)<sup>4</sup>, количество патентов, инноваций (Oslo methodology)<sup>5</sup>, технологический платежный баланс (Main Science and Technology Indicators)<sup>6</sup>, объем создаваемых высокотехнологических продуктов (НТА)<sup>7</sup> и наукоемкие секторы услуг (KIS)<sup>8</sup>, индикаторы развития человеческого потенциала в научно-технологических сферах (HRST- Canberra methodology)<sup>9</sup> и библиометрический поиск информации.

Методологические принципы второй группы основываются на параметрах и данных, которые находятся в разработке, и они не могут стать основой для универсальных рекомендаций. Эта группа включает в себя: статистику по использованию передовых технологий в производстве (AMT)<sup>10</sup>, информационных и коммуникационных технологий (ICT), метод LBIO<sup>11</sup>, нематериальные инвестиции, измерение нетехнологических инноваций, внедряемых на предприятиях, анализ общественного отношения и понимание новых научных и технологических разработок.

Наиболее развитой базой данных по активности научно-технологических инноваций является статистика научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), а ос-

новным документом по статистике НИОКР служит руководство Фраскати “Предлагаемая стандартная практика для обследований исследований и экспериментальных разработок” Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР)<sup>12</sup>. Однако для оценки эффективности трансфера технологий руководство Фраскати не является исчерпывающим источником данных.

Более информативным выступает Руководство Осло (ОЭСР), в котором собраны рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Преподносимая в Руководстве информация может быть использована для изучения некоторых аспектов процессов трансфера технологий с рассмотрением в качестве определения инновационной активности как покупки знаний в форме патентов, лицензий, технических услуг (нематериальные технологии), так и приобретения материальных технологий, в том числе инновационных машин и оборудования, необходимых для внедрения продуктовых и процессных инноваций. Стоит отметить, что в последнем издании Руководства Осло особое внимание уделено вопросу связей в инновационном процессе между компаниями и исследовательскими лабораториями, университетами, политическими и регулирующими структурами, конкурентами и потребителями.

Выделяют три типа связей, которые имеют место быть во всей цепочке инновационного процесса: открытые источники инноваций, не предполагающие покупку знаний и технологий, а также взаимодействия с прямым источником; заимствование зарубежных знаний и технологий или их приобретение на внутреннем рынке, разработанные в отечественных научно-исследовательских институтах; инновационное сотрудничество<sup>13</sup>.

Открытые источники информации предполагают доступ к знаниям без необходимости платить за них, за исключением небольшой платы за доступ к источнику (членство в торговых ассоциациях, посещение конференций, подписка на журналы). Открытые источники информации не предполагают передачи знаний в материальной форме, а именно в форме оборудования или технических средств, или права на использование знаний, защищенных патентами или другими формами интеллектуальной собственности, хотя доступ к запатентованным знаниям может быть достигнут через патентные базы данных. Такие открытые источники, как участие на выставках и ярмарках, могут дать доступ к неявным знаниям благодаря личным связям между другими участниками события.

Информационные сети по распространению знаний облегчают процесс трансфера технологий и коммерческой информации. Сети для обмена знаниями могут быть неформальными, опирающимися на личные контакты и “сообщества практиков”, или могут возникать на разных этапах бизнес-процессов. Формальные информационные сети могут быть созданы такими организациями, как торговые палаты, научно-исследовательские ассоциации, консультационные фирмы, университеты или государственные исследовательские институты, а также организации, спонсируемые локальными, региональными или центральными органами власти.

Приобретение знаний и технологий предполагает их покупку без активного соучастия в процессе создания инновационных технологий. Внешние источники знаний могут быть представлены в виде машин и оборудования, а также в виде найма квалифицированного персонала, обладающего определенными знаниями, или же могут включать в себя заключение договоров на предоставление исследовательских и консультационных услуг. Трансфер технологий также может осуществляться за счет покупки ноу-хау, патентов, промышленных образцов, лицензий, торговых марок и программного обеспечения.

Разработка интеллектуальной собственности в научно-исследовательских институтах также является одним из элементов цепочки инновационного процесса. Стимулирование процесса создания интеллектуальной собственности в научно-исследовательских институтах происходит, в числе прочего, и за счет уровня распределения прав на интеллектуальную собственность между университетом, изобретателем и центром трансфера технологий. Мировая практика в среднем исходит из следующей пропорции: каждый участник имеет около 1/3 доли в будущих денежных потоках при продаже лицензий на изобретение<sup>14</sup>. Положительным внешним эффектом от создания интеллектуальной собственности в научно-исследовательских институтах является расширение потенциала организации вокруг вуза новых малых инновационных предприятий (МИП), создающих, в частности, дополнительные высококвалифицированные рабочие места.

Третьим типом связей, которые способствуют передаче информации и технологий, выступает инновационное сотрудничество, которое предполагает активное участие обеих сторон - участников проекта над создаваемыми инновационными разработками. Наличие контракта без наличия реальных работ над проектом не является инновационной кооперацией. Инновационное сотрудничество предоставляет возможность

обеим сторонам получать новые знания и технологии, которые не были бы доступны в индивидуальном порядке. Стоит обратить внимание, что информационные сети передачи новых знаний способны трансферировать вертикальному и горизонтальному трансферу технологий.

Другим полезным источником данных по трансферу технологий будет руководство под названием “Измерение научно-технологической деятельности: использование патентных баз данных и индикаторов научно-технологической деятельности”, так как патентная система является механизмом создания и распространения новых и экономически целесообразных знаний. Статистика патентных документов может быть применена при разработке показателей для оценки сферы научно-технологических инноваций (например, взаимосвязи, существующие в наблюдаемой сфере деятельности, распространение результатов НИОКР, согласованность действий между наукой и производством), современных тенденций в области инноваций, существующего экономического и социального потенциала национальной инновационной системы. Несмотря на то, что патентные базы данных предоставляют информацию в основном о новых изобретениях, а не об инновациях и распространении новых технологий, все же их анализ может помочь при изучении отдельных аспектов процесса трансфера технологий, в том числе отслеживания потоков технологий между различными производственными секторами.

Для анализа выбранных аспектов трансфера технологий также может быть использована информативная база данных технологических балансов платежей и высокотехнологичных секторов и продуктов. При анализе технологических балансов платежей можно использовать информацию о международных потоках объектов промышлен-

ной собственности и ноу-хау. Однако рассматриваемая база данных содержит информацию о потоках нематериальных форм технологий, исключая такие формы трансфера технологий, как импорт оборудования, машин и продуктов, а также так называемый обратный инжиниринг и наем квалифицированного персонала из зарубежья.

Стоит уделить внимание и методологии информационного общества, которая является базой для исследований в области спроса, предложения и использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Исследования направлены на изучение степени влияния ИКТ на экономическое развитие, возможности внедрения и модернизации ИКТ, на оценку масштабов использования данных технологий предприятиями, органами исполнительной власти, домохозяйствами. Рассмотренная база данных также необходима при изучении процессов трансфера технологий в данной сфере.

Кроме представленных выше широко применяемых баз данных по научно-технологическим инновациям, можно также использовать статистику других интересующих областей. Эта группа включает в себя руководство Богота, а также Иберо-американскую сеть показателей науки и технологий, которые являются инструментами для измерения и анализа инновационной активности в Латинской Америке.

В некоторых странах (Великобритания, Австралия, США) были сделаны попытки провести исследования процессов трансфера технологий и коммерциализации научных исследований. Однако эти исследования не внесли существенного вклада в развитие целостной методологии.

Статистику на предмет глобализации сферы НИОКР можно найти в выпускаемом ОЭСР документе Handbook of Economic Globalisation Indicators.

#### Существующие подходы в мировой практике по анализу и оценке процесса трансфера технологий

Общепринятые международные методологические рекомендации	Рекомендации в разработке	Методы для анализа других сфер научно-технических инноваций
<ul style="list-style-type: none"> <li>Активность по НИОКР (Frascati methodology)</li> <li>Количество патентов, инноваций (Oslo methodology)</li> <li>Технологический платежный баланс (ТВР)</li> <li>Объем создаваемых высокотехнологичных продуктов (HT) и наукоемкие секторы услуг (KIS)</li> <li>Индикаторы развития человеческого потенциала в научно-технологических сферах (HRST- Sanbeta methodology)</li> <li>Библиометрический поиск информации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Статистика по использованию передовых технологий в производстве (AMT), информационных и коммуникационных технологий (ICT)</li> <li>Метод LBIO (literature-based innovation output indicators)</li> <li>Объем нематериальных инвестиций</li> <li>Измерение нетехнологических инноваций</li> <li>Анализ общественного отношения и понимания новых научных и технологических разработок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Патентные базы данных и индикаторы научно-технологической деятельности</li> <li>Международные потоки объектов промышленной собственности и ноу-хау</li> <li>Спрос, предложение, использование информационно-коммуникационных технологий</li> <li>Руководство Богота, Иберо-американская сеть показателей науки и технологий</li> <li>Руководство по экономическим индексам глобализации (Handbook of Economic Globalization Indicators)</li> </ul>

В результате проведенного исследования большинство существующих методов и подходов анализа процесса трансфера технологий можно систематизировать (см. таблицу).

Из таблицы видно, что на текущий момент, несмотря на ряд значительных попыток, создать общую методологическую систему анализа и оценки эффективности процесса трансфера технологий не удалось. Связано это со сложностью в ведении полноценной статистики процесса распространения технологий за счет того, что сам процесс является многогранным, а зачастую и сложно измеримым (например, измерение человеческого капитала).

Другой проблемой создания единой методологической системы оценки эффективности трансфера технологий является доступ к необходимому источникам информации, который может быть закрыт по причине нежелания раскрытия эксклюзивной информации ввиду защиты от конкуренции, а также часто индивидуальный характер учета статистики, что усложняет процесс обобщения данных.

В результате можно констатировать, что не существует единой методологии оценки эффективности трансфера технологий. Мировое научное сообщество признает, что необходимо создание единых методологических стандартов для анализа процессов трансфера технологий с целью понимания текущих тенденций и потенциалов развития областей трансфера технологий, однако добиться пока этого не удалось. Для России это означает, что в отсутствие единого стандарта российское инновационное сообщество может вырабатывать свои национальные стандарты оценки эффективности процесса трансфера тех-

нологий, учитывая национальные особенности процесса коммерциализации инноваций.

<sup>1</sup> Ивантер В. Инвестиции - не благотворительность // Атомный эксперт. 2014. □ 5-6. С. 8-9.

<sup>2</sup> См.: Иващенко Н.П. Производственно-экономические системы в промышленности России (трансформация, формирование, развитие). Москва, 2000; Комков Н.И., Иващенко Н.П. Институциональные проблемы освоения инноваций // Проблемы прогнозирования. 2009. □ 5.

<sup>3</sup> Wisniewska J. The place of technology transfer processes in the system of methods for researching the area of Science // International Cross-Industry Journal. 2010. □ 1.

<sup>4</sup> URL: <http://unstats.un.org/unsd/EconStatKB/Attachment331.aspx>.

<sup>5</sup> Комков Н.И., Иващенко Н.П. Указ. соч.

<sup>6</sup> URL: [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2013/issue-2\\_msti-v2013-2-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2013/issue-2_msti-v2013-2-en).

<sup>7</sup> URL: <https://www.ispor.org/workpaper/International-survey-of-methods-used-in-HTA.pdf>.

<sup>8</sup> URL: [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/knowledge\\_intensive\\_business\\_services\\_in\\_europe\\_2011.pdf](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/knowledge_intensive_business_services_in_europe_2011.pdf).

<sup>9</sup> URL: [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/kilavuzlar/Canberra.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Canberra.pdf).

<sup>10</sup> URL: <http://www.atp.nist.gov>.

<sup>11</sup> Метод LBIО (literature-based innovation output indicators) подразумевает сбор информации по инновационной активности, представленной отдельными предпринимательскими структурами в специальной, технической и коммерческой прессе.

<sup>12</sup> URL: [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_rus.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_rus.pdf).

<sup>13</sup> Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. 2005.

<sup>14</sup> Коммерциализация инноваций в Израиле на примере Института имени Вейцмана // Экономические стратегии. 2004. □ 8 (124). С. 136-141.

Поступила в редакцию 01.04.2015 г.