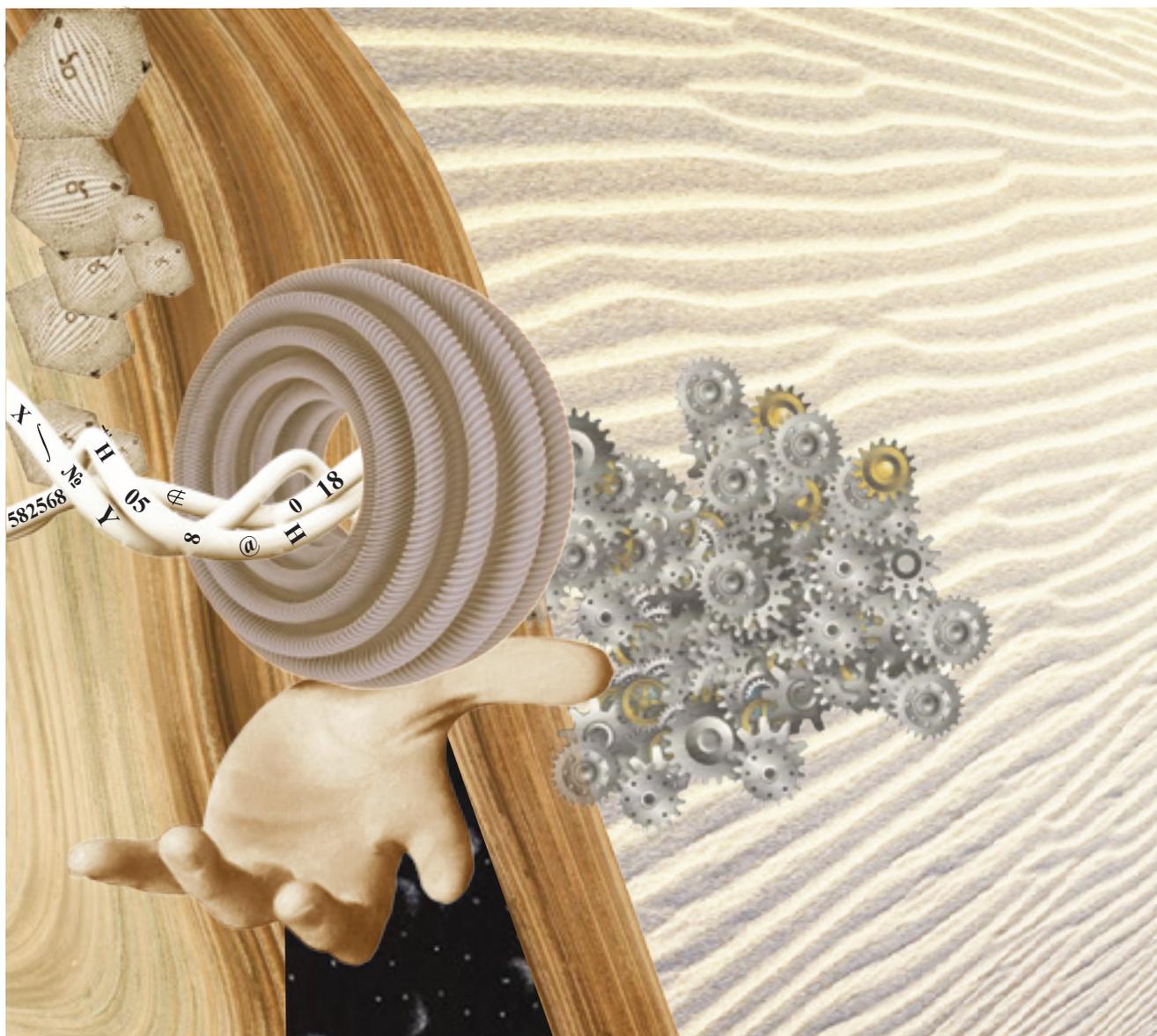


Трансфер результатов исследований и разработок в реальный сектор экономики: анализ стратегий научных организаций¹

С.А. Заиченко*



Изучение моделей взаимодействия участников инновационной системы позволяет выработать более гибкие меры, адресованные соответствующим ее сегментам. В статье анализируются стратегии передачи результатов деятельности научных организаций в реальный сектор. Рассматриваются различия между этими моделями с точки зрения форм, способов и заказчиков трансфера технологий, востребованных механизмов государственной поддержки. Приведены рекомендации по мерам политики, призванным способствовать развитию инновационных процессов.

* Заиченко Станислав Александрович — старший научный сотрудник, Лаборатория экономики инноваций.
E-mail: szaichenko@hse.ru

Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ

Адрес: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Ключевые слова

научные организации; трансфер результатов исследований и разработок; инновационное поведение; стратегии научных организаций; научно-техническая и инновационная политика

¹ Статья подготовлена на основе результатов проекта «Мониторинг инновационной активности субъектов инновационного процесса», выполненного в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2011 г.

Иновационное поведение научных организаций традиционно рассматривается с позиции участия в цепочке создания и внедрения знаний [Schumpeter, 1934; Nelson, 1959; Freeman, Soete, 1997; Marsili, 2001]. Изучаются характеристики, факторы и механизмы передачи созданных ими научно-технических результатов промышленным предприятиям. Вклад генерации новых знаний в социально-экономическое развитие трудно переоценить. Этот процесс находится в фокусе исследований и дискуссий многие десятилетия. Предметом особого внимания является проблема эффективного внедрения полученных знаний в производство промежуточных и конечных экономических благ.

Научное знание является отчуждаемым ресурсом лишь условно; в большинстве ситуаций оно относительно быстро распространяется между экономическими агентами и интегрируется в производство. Таким образом, ввиду ограниченности эффекта конкурентного преимущества, компании не всегда заинтересованы в финансировании затратных, рискованных исследований и разработок (ИиР) [Arrow, 1962; Mansfield, 1985]. В то же время в современной рыночной экономике существуют поведенческие модели, обеспечивающие высокий уровень участия фирм в научно-технических проектах, в том числе по прорывным направлениям [Monjon, Waelbroeck, 2003]. Значительный вклад в объяснение указанных процессов вносят концепции пользовательских (user innovation) и открытых (open innovation) инноваций [Chesbrough, 2003; von Hippel, 2005].

Неотчуждаемость и тиражируемость знаний, с другой стороны, способствуют увеличению социального благосостояния, поскольку их внедрение, при сокращении индивидуальной полезности, многократно повышает позитивные эффекты для общества [Nelson, 1959]. Поэтому особое место в дискуссии отводится факторам и стимулам создания, передачи и диффузии научных знаний, роли государства в этих процессах. Следует упомянуть теорию национальных инновационных систем [Lundvall, 1992; Oxford University, 1993; Freeman, 1995] и концепцию «тройной спирали» («triple helix») [Etzkowitz, 1994], которые фокусируются на функциональном анализе взаимодействия ключевых участников инновационной деятельности (государства, предприятий, научных организаций, высших учебных заведений).

Естественным продолжением дискурса является обсуждение факторов и эффектов, присущих различным стратегиям передачи новых знаний в реальный сектор. В частности, Ф. Майер-Крамер и У. Шмох идентифицировали ряд стимулов и барьеров для технологического обмена между университетами и предприятиями в Германии [Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998], которые различаются в зависимости от дисциплинарной специализации университетов и технологического профиля компаний. Аналогичное исследование в Австрии также позволило выявить паттерны (характерные типы) трансфера с учетом специфики сектора заказчиков и научного направления наблюдаемых организаций, описать дифференциацию каналов передачи знаний в зависимости от выбора стратегий [Schartinger et al., 2002].

В дальнейшем велся поиск характеристик, позволяющих не только определить и интерпретировать факторы наличия, интенсивности и форм трансфера

технологий, но также классифицировать способы взаимодействия компаний и научных организаций. Были апробированы подходы к типологизации стратегий в разных научно-технологических сферах с точки зрения форм (публикации, патенты, лицензии, научная кооперация, повышение квалификации и пр.) [Bekkers, Freitas, 2008], и основных каналов передачи знаний в государственном и предпринимательском секторах науки [Cohen et al., 2002]. В этих исследованиях рассматривались два ключевых параметра: научно-технологический профиль и канал трансфера. Тем не менее особенности транзакционного поведения научной организации и предприятия-заказчика оказались гораздо более зависимы от сущности передаваемых научно-технических результатов. Наилучшим объясняющим эффектом характеризуется критерий уровня новизны технологии и созданных на ее основе товаров и услуг. Так, во Франции более высокая интенсивность технологического обмена с научными организациями зафиксирована в компаниях, осуществлявших радикальные продуктовые инновации (создание товаров и услуг, новых для рынка) [Monjon, Waelbroeck, 2003].

Спрос на новые разработки как драйвер технологического обмена с научной сферой определяется паттернами инновационной деятельности предприятий [Pavitt, 1984; Evangelista, 2000]. К. Пэвиттом предложена соответствующая таксономия, основанная на различиях в стратегических ориентирах, особенностях инновационного окружения компаний и источниках инноваций. Она включает четыре категории предприятий: «наукоемкие» (science based), «эффективные по масштабу» (scale intensive), «специализированные поставщики» (specialized suppliers) и «доминируемые поставщиками» (supplier dominated) [Pavitt, 1984]. Позднее блок «эффективных по масштабу» фирм был разделен на два: «ориентированные на базовые процессы» (fundamental-process regimes) и «ориентированные на сложные системы» (complex-systems regimes) (пример — химические производства и электронная промышленность, соответственно) [Marsili, 2001].

Таксономия Пэвитта, как и ее аналоги, интересна тем, что определяющим свойством типологических групп, по сути, является функциональная связь секторов промышленности с уровнем используемых технологий. Тот же принцип четко определяет стратегии технологического обмена между наукой и реальным сектором. Участники этих трансакций выполняют две базовых функции: «инновационную» (создание принципиально новых технологий, товаров, услуг) и «обслуживающую» (адаптация и диффузия технологий). В 2009 г. проводилось обследование инновационной деятельности российских предприятий, позволившее реализовать и развить данные подходы [Гохберг и др., 2010]. Авторы выделили четыре типа стратегий — «инновация», «имитация», «технологические заимствования» и «незавершенные инновации». Их сопоставление позволило сформулировать наглядные рекомендации по мерам государственной инновационной политики для каждой группы.

Представленный далее анализ также основан на поведенческой типологии, учитывающей опыт упомянутых работ. В нашем случае паттерны (стратегии) научных

организаций будут характеризоваться с позиций уровня новизны предлагаемых технологий: инновационные (новые для рынка), модифицированные (существующие на рынке, но применяемые данным типом потребителей впервые) и адаптированные под конкретного заказчика. С терминологической точки зрения, технологии являются формой результатов ИиР, которые, в свою очередь, входят в состав общей категории формализованных знаний. Однако в нашем исследовании понятия «знания», «научно-технические результаты» и «технологии», обозначающие объекты передачи (трансфера), используются в качестве синонимов.

Информационная база

Представленный анализ выполнен на основе микроданных, собранных специалистами ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 2011 г. при обследовании инновационной деятельности научных организаций в рамках проекта Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ «Мониторинг инновационной активности субъектов инновационного процесса». Всего в выборку входила 1001 научная организация, из них 627 (62.6%) в 2008–2010 гг. передали свои научно-технические результаты предприятиям реального сектора. В последней группе 275 организаций (43.9% из числа осуществлявших трансфер, или 27.5% от общей выборки) руководствовались выраженной стратегией в плане новизны передаваемых результатов, которые и сформировали рабочую выборку нашего исследования. О наличии подобной стратегии свидетельствовал выбор респондентом только одной из трех характеристик новизны переданных научно-технических результатов: инновация, модификация или адаптация.

К инновационной стратегии относится передача принципиально новых технологий, не имеющих мировых аналогов, уровень которых отвечает требованиям современных стандартов либо превосходит их. Стратегия модификации подразумевает трансфер технологий, новых для внедряющей организации, но

не для рынка в целом. Наконец, технологическая адаптация подразумевает передачу технологий, ранее использовавшихся внедряющей организацией, в модернизированном варианте.

В рабочей выборке инновационная стратегия представлена 74 наблюдениями (26.9%), стратегия модификации — 97 (35.3%), адаптации — 104 (37.8%). Объектом сравнительного анализа стали общие количественные характеристики деятельности научных организаций; факторы, препятствующие созданию и передаче научно-технических результатов, характеристики форм, процессов и заказчиков трансфера; а также меры государственной политики, востребованные научными организациями.

Параметры стратегий трансфера

Ниже приводится описание основных характеристик научных организаций по трем целевым группам. Для оценки используются распределения средних значений количественных величин с указанием значимости критерия межгруппового сходства дисперсий. Предположение о сопоставимости групповых средних принимается при уровне значимости от 0.1 и ниже (табл. 1).

Логично предположить, что передача принципиально новых технологий является наиболее ресурсоемкой стратегией, как в отношении человеческих ресурсов, так и в плане финансирования ИиР [ЕТЕPS, 2011], а для адаптационной модели следует ожидать обратных тенденций. Результаты обследования лишь отчасти подтверждают подобную гипотезу (адаптационные организации, действительно, в среднем отличаются наименьшими размерами и минимальным удельным уровнем затрат на ИиР), поскольку межгрупповые различия, как и средние значения, относительно невелики. Остальные индикаторы значимы либо близки к этому порогу. Рассмотрим их более подробно.

В первую очередь нас интересует возможность косвенной характеристики ресурсоемкости стратегий, поскольку прямая оценка, упомянутая выше, оказалась

Табл. 1. Основные характеристики научных организаций: межгрупповое распределение средних значений

	Средние значения				Значимость различий*
	Стратегии				
	инновационная	модификационная	адаптационная		
Численность персонала списочного состава, занятого ИиР (человек)	161	248	112	0.196	
Объем внутренних затрат на ИиР в расчете на одного работника, занятого ИиР (тыс. руб.)	771.7	577.1	520.0	0.590	
Число опубликованных статей в рецензируемых научных журналах в расчете на 100 исследователей	99	83	47	0.101	
В том числе в международных журналах	40	33	10	0.140	
Число поданных патентных заявок на изобретения в расчете на 100 исследователей	24	36	11	0.002	
В том числе поданных за рубежом	2	10	1	0.007	
Объем поступлений от передачи технологий в расчете на одного работника, занятого ИиР (тыс. руб.)	274.8	394.3	848.7	0.109	
Объем поступлений от передачи технологий в расчете на рубль внутренних затрат на ИиР (руб.)	0.55	2.01	2.30	0.075	
Доля средств предпринимательского сектора в объеме внутренних затрат на ИиР (%)	14.7	24.4	33.2	0.003	

* Значимость критерия Левена для оценки однородности дисперсий.

малоинформативной. В качестве опосредованного критерия используется результативность научной деятельности, отражающая потенциал, необходимый для передачи научно-технических результатов того или иного уровня новизны. Из результатов обследования следует, что инновационная стратегия характеризуется заметно большим уровнем публикационной активности в сравнении с остальными. Если оценивать качество публикаций с точки зрения мировых стандартов, то следует учитывать число статей в международных научных журналах. Здесь разрыв между инновационной и адаптационной стратегиями оценивается в разы. Характерно, что в случае с патентной активностью (в том числе на международном уровне) лидирует модификационный тип поведения. Причина в том, что улучшение существующих технологий предполагает ответственный подход к соблюдению прав интеллектуальной собственности. Можно утверждать, что инновационная и модификационная модели требуют более масштабного (в объемном и качественном выражении) научно-технического задела в сравнении с адаптацией действующих технологий. Соответственно, его формирование сопряжено с более интенсивными затратами материальных, кадровых и интеллектуальных ресурсов.

Далее целесообразно оценить финансовую результативность передачи технологий для трех целевых стратегий. Если придерживаться сформулированной ранее гипотезы, то, например, от инновационного паттерна, как наиболее ресурсоемкого, следовало бы ожидать и максимальной финансовой отдачи, поскольку в рыночных условиях принцип окупаемости играет базовую роль. Полученные данные опровергают это предположение.

Отдача от трансфера в расчете на одного научного работника оказалась максимальной в случае адаптации технологий (втрое выше, чем для инновационной стратегии). То же касается окупаемости затрат на ИиР (разница достигает четырех раз). Поскольку для «инноваторов» принцип рыночной окупаемости явно нарушается, можно предположить, что их инновационная деятельность выходит за рамки стандартной

бизнес-логики. Например, данный тезис справедлив в отношении ведущих государственных НИИ, находящихся на бюджетном обеспечении и осуществляющих передачу новейших технологий в рамках государственных контрактов на выполнение ИиР. По крайней мере, средняя доля средств предприятий в объеме затрат на разработки в научных организациях, придерживающихся инновационной стратегии, не достигает 15%, а в случае адаптации она составляет треть. Таким образом, в рамках модификационного и адаптационного типов поведения трансфер предстает как рыночный источник дохода для научной организации, в то время как создание и передача принципиально новых технологий приобретает черты общественного блага. Этот вывод представляет некоторую ценность с точки зрения механизмов государственной поддержки центров превосходства [Заиченко, 2008].

Влияние негативных факторов на выбор стратегии

Описание стратегий передачи знаний по ключевым параметрам деятельности научных организаций позволило создать усредненные «портреты» типичных представителей трех целевых групп. Оно будет неполным без объяснения факторов выбора того или иного типа поведения. Далее представлены результаты построения логистической модели, отражающей изменения вероятности обращения к той или иной стратегии трансфера в зависимости от эксплицитных факторов (дамми-переменные), препятствующих созданию и передаче знаний. Поскольку общий перечень факторов довольно обширный (37 наименований), рассмотрим лишь значимые результаты (табл. 2).

Для проверки смещенности оценок в поведенческих моделях, обусловленной методом сбора данных (в рассматриваемом обследовании — анкетирование с использованием большого количества закрытых вопросов), был применен тест Хармана, отражающий удельный вес дисперсии в модели, которая объясняется единственным фактором. При ее значениях от 0.5 и выше набор переменных для заданной выборки признается непригодным [Podsakoff et al., 2003]. В нашем случае удельный

Табл. 2. Факторы, препятствующие созданию и передаче научно-технических результатов (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Нехватка кадров	0.486**		
Недостаточный уровень подготовки кадров			2.296**
Недостаточный уровень опытно-экспериментальной базы		2.521**	
Низкий спрос на научно-технические результаты со стороны потенциальных заказчиков, потребителей	0.442**		
Высокая конкуренция со стороны других российских разработок	0.439*	1.077*	
Неразвитость научной инфраструктуры			2.417**
Отсутствие ясно сформулированного задания со стороны заказчиков	0.392*		2.070*
R-квадрат Нэйджелкерка	0.124	0.100	0.089
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.172	0.147
	межгрупповой		0.126

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

вес единственного фактора не достигает 15%, что вполне приемлемо. Однако условная доля дисперсии, объясненной набором предикторов во всех трех группах, явно мала — порядка 10%. Мы не утверждаем, что та или иная стратегия передачи технологий характеризуется выраженной системой эксплицитных факторов, связанных с внутренними (ресурсными, кадровыми, структурными) или внешними (ситуация на рынках, поведение заказчиков, состояние институциональной среды) проблемами. Тем не менее значимые коэффициенты заслуживают индивидуального рассмотрения. Так, вероятность выбора инновационной стратегии снижается при дефиците научного персонала, что говорит в пользу ее кадровой ресурсоемкости. Отрицательное влияние низкого спроса на результаты ИиР, давления конкурентов и плохо сформулированных задач со стороны заказчика может свидетельствовать либо о высоких лидерских позициях «инноваторов», либо неготовности к самостоятельному выходу рынок технологий, практике некоммерческой реализации трансфера и зависимости от заказа.

Выбор модификационной стратегии становится более вероятным для организаций, испытывающих проблемы с опытно-экспериментальной базой: требования к ее уровню снижаются, если технология не создается с нуля, а лишь модифицируется. Примечательно, что адаптационная модель не ослабляется, а наоборот, подкрепляется негативными факторами, в числе которых — слабая подготовка исследовательских кадров и неразвитость научной инфраструктуры. Кроме того, для организаций этой группы более естественна работа при отсутствии ясно сформулированного задания от заказчика.

Полученные результаты трудно интерпретировать однозначно без дополнительной информации о самом процессе трансфера и его предмете. Целесообразно выявить различия в стратегиях научных организаций исходя из трех базовых вопросов: что, как и для кого производить, анализируя, соответственно, формы, процессы и потребители трансфера научно-технических результатов.

Формы трансфера

Каналы и формы передачи знаний являются одним из решающих аспектов установления трансакции между научной организацией и компанией-заказчиком [Bekkers, Freitas, 2008]. Причем, как показывают другие исследования [Encaoua et al., 2006], патенты и лицензии — далеко не главный канал передачи технологий ввиду ограничений по издержкам, срокам действия и способам применения. Учитывая это, мы рассматриваем не только «классические» формы (патенты на изобретение, бесплатные изобретения, полезные модели, патентные лицензии, ноу-хау, товарные знаки, промышленные образцы), но и дополнительные: контракты ИиР, инжиниринговые услуги, продажа готового оборудования, делегирование на работу специалистов, обучение сотрудников внедряющей организации, кооперация в проведении ИиР, неформальные способы передачи знаний (табл. 3).

Для инновационной и адаптационной стратегий поведения научных организаций система форм трансфера условно объясняет треть дисперсии. Для модификационного поведения модель менее значима. Инновационный паттерн становится более вероятным при отсутствии полезных моделей и промышленных образцов. Это объясняется характером принципиально новых технологий, которые проще передать в документальной форме, например, в виде патентной лицензии (существенный прирост вероятности) или патента. Некоторые инновационно-активные научные организации не склонны предлагать инжиниринговые услуги, кооперироваться и использовать неформальные каналы передачи. В то же время для них характерна деятельность по повышению квалификации персонала внедряющих предприятий (что необходимо при реализации принципиально новых решений).

Адаптация в ряде случаев также не предполагает кооперационной активности. К тому же, для нее свойственны отказы от патентных лицензий, ноу-хау, обучения специалистов предприятия-заказчика. Скорее всего, это объясняется активной передачей технологий в процессе оказания инжиниринговых услуг.

Табл. 3. **Формы трансфера научно-технических результатов как предикторы стратегий инновационного поведения** (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы		Стратегии (зависимые переменные)		
		инновационная	модификационная	адаптационная
		Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Патент на изобретение			0.335**	
Полезная модель		0.246**		
Патентная лицензия на изобретение		2.719*		0.295*
Ноу-хау				0.086**
Промышленный образец		0.257**		
Инжиниринговые услуги		0.142**	0.468**	2.805**
Кооперация в проведении ИиР		0.505**		0.500**
Делегирование на работу специалистов			0.309*	
Обучение сотрудников внедряющей организации		1.820*		0.425**
Неформальные способы передачи		0.498**		
R-квадрат Нэйджелкера		0.311	0.141	0.310
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.154	0.142	0.146
	межгрупповой		0.127	

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Интересные результаты получены для модификационного типа. Использование патентов на изобретения в качестве канала передачи понижает вероятность принадлежности к целевой группе, в то время как «модификаторы» лидируют по количеству поданных патентных заявок. Патент в этой ситуации выступает как форма защиты прав на модификацию технологии, но не передается заказчику в качестве результата работ. Механизмы подобных случаев рассматривались и в зарубежных исследованиях [Svensson, 2007].

Процессы трансфера

Исходя из первичных данных, мы рассматриваем трансфер технологий научными организациями по двум параметрам: способы взаимодействия с заказчиком и стандарты качества. Первый из них будет описываться с точки зрения сторон — инициаторов трансакции, и стадии подключения заказчика к финансированию проекта. Вопрос о том, кто был инициатором трансфера — внедряющее предприятие или создавшая технологию научная организация — выражает уровень монополизации последней той или иной технологической ниши (либо она создает и контролирует новое направление, либо выходит со своим решением на существующий рынок технологий). Стадия подключения заказчика к финансированию работ (начальная или завершающая) свидетельствует о распределении рисков в процессе генерации и передачи научно-технических результатов. Наконец, выбор стандартов качества является индикатором уровня процессов, задействованных в создании и трансфере разработок.

В модели сценариев взаимодействия с заказчиком (табл. 4) присутствует заметная (но не критическая) методологически обусловленная смещенность оценок. Кроме того, система предикторов относительно значима только для инновационно-активных научных организаций. Им менее свойственны сценарии 3 и 4, то

есть самостоятельный выход на существующие рынки технологий. Таким образом, для нашей выборки в очередной раз подтверждается свидетельство внерыночной природы передачи принципиально новых технологий. Другая особенность «инноваторов» — нежелание заказчиков финансировать создание инновационных технологий с нуля (одновременное понижающее свойство сценариев 1 и 3), что подкрепляет сформулированную ранее гипотезу о необходимости существенного научно-технического задела при выборе инновационного типа поведения.

Модификация и адаптация, напротив, предполагают самостоятельный поиск заказчика на существующих технологических рынках. Характерно, что для модификационного трансфера допустимо финансирование ИиР заказчиком на нулевой стадии (в этом случае риски достаточно четко определены). При адаптации (инжиниринг и прочие научно-технические услуги) отказ от подобной возможности, скорее всего, объясняется отсутствием предварительных этапов ИиР.

Существенное значение для развития трансфера технологий имеет использование стандартов качества — международных, локальных отраслевых или даже нестандартизированного набора требований, зафиксированных в контракте. Неисключающий характер ответов на данный вопрос в анкете заметно снизил межгрупповые различия и значимость моделей в целом (табл. 5).

Логистическая модель по контролю качества несколько более пригодна для инновационной стратегии, где объясняет почти четверть дисперсии. Тем не менее отдельные коэффициенты дают интересные результаты. В частности, инновационно-активные научные организации менее склонны использовать систему ГОСТов, но выделяются среди прочих активным применением международных стандартов. Для сравнения, адаптационная модель скорее отличается отказом от последних.

Табл. 4. **Способы взаимодействия с заказчиком как предикторы стратегий инновационного поведения (представлены только значимые коэффициенты)**

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Сценарий 1. Заказчик / внедряющая организация выходит на связь с научной организацией с целью приобретения ИиР, приобретения новых научно-технических результатов (не существовавших на момент начала переговоров)	0.420**	0.453**	0.645*
Сценарий 2. Заказчик / внедряющая организация выходит на связь с научной организацией с целью приобретения существующих результатов (запатентованных, представленных ранее на выставках, описанных в научных журналах, обнаруженных иными способами)		0.387**	0.483*
Сценарий 3. Научная организация самостоятельно выходит на связь с потенциальными заказчиками / внедряющими организациями с целью выполнения ИиР и передачи новых научно-технических результатов (не существовавших на момент начала переговоров)	0.224**		0.538*
Сценарий 4. Научная организация самостоятельно выходит на связь с потенциальными заказчиками / внедряющими организациями с целью продажи существующих научно-технических результатов	0.214**		
R-квадрат Нэйджелкерка	0.310	0.136	0.083
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.402	0.388
	межгрупповой	0.387	

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Табл. 5. **Стандарты контроля качества как предикторы стратегий инновационного поведения** (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Технические регламенты		0.669*	
Государственный стандарт (ГОСТ)	0.339**		
Международные стандарты (например, ISO), в том числе отраслевые	1.383*		0.526**
Отдельная система требований, зафиксированная в договоре с заказчиком		0.588**	
R-квадрат Нэйджелкерка	0.228	0.131	0.080
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.362	0.303
	межгрупповой	0.310	

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Потребители научно-технических результатов

Ориентация на конкретную группу заказчиков измерялась двумя индикаторами: вид экономической деятельности заказчика и способ связи с ним. В первом случае использовалась традиционная группировка видов экономической деятельности, включающая первичный (сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых), вторичный (обрабатывающие производства по уровню наукоемкости) и третичный (в том числе интеллектуальные услуги) сектора (табл. 6).

Для инновационной группы чаще всего характерен отказ от работы со сферой услуг (преимущественно в пользу сельского хозяйства и высокотехнологичных обрабатывающих производств). Это же касается модификации. В случае адаптационного трансфера, напротив, сфера услуг оказалась наиболее частым источником заказов. Особенностью данного сектора является гибкость и невысокая ресурсоемкость инновационного поведения, выраженного, например, в адаптации информационных, транспортных технологий и пр. [Заиченко, 2007].

Способ связи с заказчиком — это оценка институциональной «жесткости» взаимодействия участников трансфера, начиная с уровня юридической привязки

(например, головные/дочерние организации) до статуса независимых партнеров. Вне рыночные черты инновационной стратегии передачи знаний проявились и в указанной модели (табл. 7). В частности, «инноваторы» реже практикуют контракты с независимыми и неформально ассоциированными заказчиками. Передача результатов юридически ассоциированным организациям здесь является нейтральным вариантом. При адаптационном поведении, напротив, институциональная связь, как и неформальные каналы, снижает вероятность попадания в целевую группу, в то время как договорные отношения или поиск независимого заказчика оказались нейтральными предикторами.

Обобщенная характеристика стратегий трансфера технологий

Рассмотренные нами стратегии трансфера анализировались с точки зрения объектов и процессов передачи знаний, а также целевых групп заказчиков. Поскольку отдельные влиятельные результаты не гарантируют значимость их сочетания в единой характеристике, ниже приведены результаты тестирования моделей на предмет совпадения с параметрами реальных наблюдений из выборки (табл. 8).

Табл. 6. **Виды экономической деятельности заказчика как предикторы стратегий инновационного поведения** (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Первичный сектор: сельское хозяйство			0.486*
Первичный сектор: добыча топливно-энергетических полезных ископаемых			0.358*
Вторичный сектор: высокотехнологичное производство			0.532*
Вторичный сектор: среднетехнологичное производство высокого уровня			0.333*
Вторичный сектор: среднетехнологичное производство низкого уровня		0.381*	
Третичный сектор: интеллектуальные услуги	0.478**	0.611**	
Третичный сектор: прочие услуги	0.306*	0.258**	2.011**
R-квадрат Нэйджелкерка	0.176	0.130	0.130
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.174	0.164
	межгрупповой	0.162	

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Табл. 7. Уровни формализации связи с заказчиком как предикторы стратегий инновационного поведения (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Юридически ассоциированные организации			0.523**
Организации, связанные договорными отношениями (проектами)	0.628*		
Организации, входящие в общие неформальные сети, объединения и пр.	0.355*		0.236**
Независимые (внешние) организации	0.503**	0.372**	
R-квадрат Нэйджелкерка	0.238	0.127	0.121
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.341	0.353
	межгрупповой		0.355

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Сформулированные паттерны полностью совпадают с третью наблюдений в группах инновационной и адаптационной стратегий и с четвертью — для модификационной. С учетом условия полного совпадения всей системы характеристик, полученные результаты можно трактовать как относительно значимые. Однако более точного предсказания реализации стратегий удалось добиться на расширенной выборке (627 наблюдений), охватывающей не только «чистые», но и смешанные модели. Здесь наиболее влиятельной оказалась характеристика организаций, практикующих адаптационный паттерн (исключительно или в сочетании с другими стратегиями), — 80% верных предположений.

Инновационная стратегия связана с отсутствием практики инжиниринговых услуг, отказом от самостоятельного выхода на рынки технологий и от работы с независимыми (не ассоциированными юридически или на контрактной основе) заказчиками. Кроме того, ее «адепты» используют международные стандарты качества, имеют серьезный задел в форме научных публикаций, не испытывают трудностей с кадровыми ресурсами и спросом на создаваемые технологии. Однако

предприятия не рассматриваются «инноваторами» в качестве существенного источника средств на ИиР, а сам трансфер не окупает затраты на эти цели. Стратегия модификации выделяется отказом от патентов как формы передачи научно-технических результатов при высоких показателях собственной патентной активности. Патенты на изобретения в подобной ситуации выполняют строго определенную охранную функцию, связанную с защитой прав на внесение изменений в ранее существовавшую технологию. «Модификаторы» самостоятельно ищут потенциальных заказчиков, но не рассматривают в качестве таковых независимые организации. Их стратегия предполагает окупаемость затрат на ИиР за счет поступлений от трансфера. Характерно, что организации, испытывающие трудности с уровнем опытно-экспериментальной базы, попадают в эту целевую группу чаще, чем в другие.

Адаптация технологий к определенным производственным условиям предполагает активную передачу научно-технических результатов в форме инжиниринговых услуг. Организации данной группы не работают с юридически ассоциированными заказчиками,

Табл. 8. Сводные характеристики стратегий передачи научно-технических результатов и их совокупная значимость

Характеристики	Свойства стратегий		
	инновационная	модификационная	адаптационная
Формы трансфера научно-технических результатов	Отсутствие полезных моделей и инжиниринговых услуг	Отсутствие патентов на изобретение в качестве канала трансфера, отказ от делегирования специалистов на работу на внедряющие предприятия	Преобладание инжиниринговых услуг, отсутствие ноу-хау
Способы взаимодействия с заказчиком	Организация не выходит самостоятельно на связь с потенциальными заказчиками	Заказчик не инициирует трансфер с целью приобретения готовых технологий	-
Стандарты контроля качества	Выбор международных стандартов качества	Отказ от договорной системы требований	Отказ от международных стандартов
Вид деятельности ключевых заказчиков	-	Отсутствие передачи технологий среднетехнологичным предприятиям низкого уровня	-
Тип институциональной связи с заказчиком	Отсутствие среди заказчиков предприятий, связанных неформальными отношениями, и независимых организаций	Отсутствие связей с независимыми предприятиями-заказчиками	Отсутствие связи с юридически ассоциированными заказчиками и через неформальные сети
Доля верно предсказанных чистых стратегий (%)	32.6	24.6	33.3
Доля верно предсказанных смешанных стратегий (%)	56.5	65.9	80.1

отказываются от использования международных стандартов качества, что вполне естественно при невысоком уровне подготовки кадров и относительно слабом научно-техническом заделе. Тем не менее они отличаются максимальным уровнем окупаемости затрат на ИиР за счет поступлений от передачи технологий и долей средств предпринимательского сектора в структуре источников финансирования.

Востребованные модели государственной поддержки

В ходе обследования респондентам предлагалось отметить отдельные меры государственной поддержки, использованные при передаче научно-технических результатов. Как выяснилось, среди двух десятков механизмов лишь некоторые оказались относительно распространенными (упомянуты 15–20% респондентов). Это разного рода бюджетные субсидии (в первую очередь — в рамках федеральных целевых программ (ФЦП)), поддержка со стороны государственных научных фондов, льготы по налогам на землю и имущество. А такие меры, как налоговые кредиты для инвестиций в высокотехнологичное оборудование и на проведение ИиР, снижение страховых взносов для ряда научных организаций, таможенные льготы на ввоз научного и технологического оборудования, поддержка со стороны венчурных фондов, не упоминались вовсе.

Наиболее показательными оказались значимые межгрупповые различия в применении механизмов поддержки (табл. 9). Модификация не демонстрирует каких-либо существенных зависимостей, тогда как две полярных модели — инновационная и адаптационная — явно различаются по четырем механизмам. Резкий контраст наблюдается в использовании государственных фондов поддержки научно-технической деятельности. Для «инноваторов» такой канал играет чрезвычайно важную роль. Во-первых, принципиально новые технологии сами по себе, в силу высоких рисков, имеют черты «внерыночного», общественного блага. Во-вторых, их создание часто базируется на серьезном научно-техническом заделе, включая масштабные поисковые исследования. В первом и особенно — во втором случае — участие государственных научных фондов обеспечивает чрезвычайно важную функцию финансирования ИиР «инноваторов» на нулевом этапе. Как

упоминалось ранее, потенциальные заказчики и внедряющие организации от нее отказываются.

Для адаптационной модели актуальны механизмы государственно-частного партнерства в форме участия в реализации инновационных проектов национального значения, программ инновационного развития крупных компаний с государственным участием, технологических платформах и др. При этом «адапаторы» обслуживают процессы технологической модернизации крупных компаний, что обеспечивает им надежные долгосрочные источники доходов.

Заключение

В ходе описания трех стратегий передачи знаний удалось выявить серьезные различия между ними с точки зрения основных характеристик деятельности научных организаций, форм, способов и заказчиков трансфера, а также востребованных механизмов поддержки. Одним из ключевых выводов по результатам анализа оказалась внерыночная природа (характер «общественного блага») передачи принципиально новых технологий для создания продуктов и услуг, не имеющих аналогов («инновационная» стратегия). Данный результат можно было бы считать закономерным, поскольку разработка принципиально нового продукта (технологии) — чрезвычайно рискованный способ вложения средств с точки зрения бизнеса. Научные организации, осуществляющие подобные проекты, часто опираются на государственные средства (включая конкурсное финансирование), причем сами не несут полное бремя рисков, поскольку существуют частично или полностью за счет государственного институционального бюджета. Они обеспечивают высокий уровень технологий, отвечающий мировым стандартам, благодаря значительному научно-техническому заделу и относительно высокому качеству кадровых ресурсов. Однако, как показывают другие исследования, за рубежом существуют достаточно развитые рынки новых технологий, на которых предприятия готовы нести высокие риски разработки и внедрения [Monjon, Waelbroeck, 2003]. Интенсивность технологического обмена между ними и научными организациями положительно связана с уровнем новизны передаваемых технологий и созданных на их основе товаров и услуг. Как видно из результатов проведенного анализа, для России такая ситуация не характерна.

Табл. 9. Механизмы государственной поддержки как предикторы стратегий инновационного поведения (представлены только значимые коэффициенты)

Логистическая регрессия, предикторы	Стратегии (зависимые переменные)		
	инновационная	модификационная	адаптационная
	Exp(B)	Exp(B)	Exp(B)
Бюджетные средства, полученные при выполнении проектов в рамках ФЦП	0.455*		
Поддержка со стороны государственных научных фондов	3.357**		0.063**
Льготы по налогам на землю и имущество			0.046**
Поддержка за счет других форм государственно-частного партнерства (кроме госкорпораций и институтов развития)	0.139*		3.532*
R-квадрат Нэйджелкерка	0.388	0.187	0.417
Однофакторный тест Хармана	внутригрупповой	0.221	0.207
	межгрупповой	0.156	

* Значимость на уровне 0.1. ** Значимость на уровне 0.05.

Здесь «инноваторов» можно отнести к категории государственных научных организаций, но не в традиционном определении Руководства Фраскати [OECD, 2002], а в рамках более широкого подхода, разработанного в 2008 г. рабочими группами ОЭСР по исследовательским организациям и человеческим ресурсам (RIHR) и по индикаторам науки и технологий (NESTI) [OECD, 2011a]. В настоящее время специалисты RIHR исследуют национальные инициативы по развитию государственных центров превосходства [Orr et al., 2011]. Параллельно реализуется проект Рабочей группы ОЭСР по технологической и инновационной политике (TIP), посвященный вопросам коммерциализации результатов научной деятельности госсектора [OECD, 2011b]. В обоих случаях в анализе присутствует особая категория научных организаций — центры превосходства, осуществляющие трансфер прорывных разработок при содействии государства в режиме «общественного блага». Из анализа упомянутых документов следует, что выявленная «инновационная» стратегия ряда российских научных организаций по своим характеристикам соответствует одной из целевых моделей центров превосходства, рассматриваемых применительно к странам ОЭСР.

Для развития этого сегмента требуется комплекс согласованных политических решений, направленных на конкурсную поддержку поисковых и прикладных проблемно-ориентированных исследований, а также на развитие научно-технического задела в области перспективных технологий.

Не меньшего внимания заслуживает стратегия модификации существующих технологий. Она часто обусловлена недостаточным уровнем материально-технического оснащения ИиР и в этом случае становится альтернативой инновационной модели. С другой

стороны, многие научные организации давно позиционируются как профильные «модификаторы», развивающие собственный уникальный потенциал в виде патентов на изобретения и иных форм охраны прав интеллектуальной собственности. В этом плане чрезвычайно плодотворны инициативы по продвижению центров открытых инноваций и соответствующих механизмов распределения прав интеллектуальной собственности, инструментов гибкого лицензирования, коллективных договоров интеллектуальной собственности (патентных пулов) и пр.

Сегмент организаций, практикующих «адаптацию», также должен расширяться и не ограничиваться обслуживанием проектов технологической модернизации крупных компаний. Спрос на их научно-технические услуги в реальном секторе может повышаться за счет поддержки (в том числе, на возвратной основе) прикладных ИиР высокотехнологичных предприятий. Эффективность «адаптеров» может быть заметно увеличена путем развития инновационной инфраструктуры, программ продвижения карьеры молодых инженеров и исследователей и пр.

С точки зрения дальнейших исследовательских задач, вытекающих из полученных результатов, на передний план выходит необходимость формирования типологии стратегий передачи знаний, как минимум, в двумерном пространстве критериев. В качестве дополнительного параметра целесообразно ввести комплексный индикатор рыночного либо вне рыночного характера трансфера. Это позволит сформировать эффективный с практической точки зрения набор целевых групп научных организаций, более пригодный для формирования адресных рекомендаций по мерам государственной научно-технической и инновационной политики. **Р**

- Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е., Рудь В.А. (2010) Анализ инновационных режимов в российской экономике: методологические подходы и первые результаты // Форсайт. Т. 4. № 3. С. 18–30.
- Заиченко С.А. (2007) Развитие инноваций в сфере услуг // Форсайт. Т. 1. № 1. С. 30–33.
- Заиченко С.А. (2008) Центры превосходства в системе современной научной политики // Форсайт. Т. 2. № 1. С. 42–50.
- Arrow K.J. (1962) Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions // Nelson R.R. (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton: Princeton University Press. P. 609–625.
- Bekkers R., Freitas I.M.B. (2008) Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? // *Research Policy*. Vol. 37. P. 1837–1853.
- Chesbrough H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Cohen W.M., Nelson R.R., Walsh J.P. (2002) Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D // *Management Science*. Vol. 48. № 1. P. 1–23.
- Encaoua D., Guellec D., Martínez C. (2006) Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis // *Research Policy*. Vol. 35. № 9. P. 1423–1440.
- ETEPS (2011) Analysis of the evolution of the costs of research — Trends, drivers and impacts. Final report. Study commissioned by DG Research & Innovation Contract: RTD/B2/2009/COST-2009-01. Brussels.
- Etzkowitz H. (1994) Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development // Leydesdorff L., Van den Besselaar P. (eds.) *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. London: Pinter. P. 139–151.
- Evangelista R. (2000) Sectoral Patterns of Technological Change in Services // *Economics of Innovation and New Technology*. Vol. 3. № 9. P. 183–222.
- Freeman C. (1995) The National System of Innovation in Historical Perspective // *Cambridge Journal of Economics*. № 19. P. 5–24.
- Freeman C., Soete L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.). London, Washington: Continuum.
- Lundvall B.-Å. (ed.) (1992) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
- Mansfield E. (1985) How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out? // *The Journal of Industrial Economics*. Vol. 34. № 2. P. 217–223.
- Marsili O. (2001) *The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics*. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar.
- Meyer-Krahmer F., Schmoch U. (1998) Science-based technologies: University–industry interactions in four fields // *Research Policy*. Vol. 27. P. 835–851.
- Monjon S., Waelbroeck P. (2003) Assessing spillovers from universities to firms: Evidence from French firm-level data // *International Journal of Industrial Organization*. Vol. 21. P. 1255–1270.
- Nelson R. (1959) The Simple Economics of Basic Scientific Research // *Journal of Political Economy*. Vol. 67. P. 297–306.
- OECD (2002) *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Paris: OECD.
- OECD (2011a) *Public Research Institutions: Mapping Sector Trends*. Paris: OECD.
- OECD (2011b) *Scoping Paper for the TIP Project on “Financing, Transferring and Commercialising Knowledge”*. DSTI/STP/TIP(2011)3. Paris: OECD.
- Orr D., Jaeger M., Wespel J. (2011) New forms of incentive funding for public research: A concept paper on research excellence initiatives. DSTI/STP/RIHR(2011)9. Paris: OECD.
- Oxford University (1993) *National Innovation Systems. A Comparative Analysis* / ed. R. Nelson. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Pavitt K. (1984) Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory // *Research Policy*. Vol. 13. P. 343–373.
- Podsakoff P.M., MacKenzie S.B., Lee J.-Y. (2003) Common Method Bias in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies // *The Journal of Applied Psychology*. Vol. 88. № 5. P. 879–903.
- Schartinger D., Rammer C., Fischer M.M., Fröhlich J. (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants // *Research Policy*. Vol. 31. P. 303–328.
- Schumpeter J. (1934) *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Svensson R. (2007) Commercialization of patents and external financing during the R&D phase // *Research Policy*. Vol. 36. № 7. P. 1052–1069.
- von Hippel E. (2005) *Democratizing innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Transferring R&D Outputs to Industry: Strategies of R&D Organisations

Stanislav Zaichenko

Senior Research Fellow, Laboratory for Economics of Innovation, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University — Higher School of Economics. E-mail: szaichenko@hse.ru. Address: National Research University — Higher School of Economics, 20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000

Abstract

Science, technology and innovation policy in Russia is at the threshold of the transition to a complex system of flexible targeted regulation and the development of innovation activities. In parallel, increasing attention is paid to the definition of guidelines and typologies to distinguish behaviors of key actors in the innovation processes, their development strategies, and features of individual performance. The paper analyzes the basic strategies that guide domestic organizations engaged in research and development when transferring the results of their activities to industry. The study is based on micro data collected by the HSE ISSEK experts in 2011 in the framework of the project “Innovation Activities of the Innovation Process Actors Monitoring,” and it uses factor analysis.

Depending on the degree of novelty of the transferred technologies there are three identified segments of scientific

organizations manifesting one of the following behavioral patterns: innovation (introduction of developments that are unique both in domestic and foreign markets, and feature qualitatively new characteristics matching or surpassing current standards), modification (introduction of technologies new to the implementing organization, although not to the market and adaptation (modification and improvement of technology previously used by the implementing organization).

Analyzing the key features of research organizations allows composing an average depiction of separate segments. The study reveals significant differences between these segments in their methods and means of technology transfer and required public support mechanisms. The conclusion presents policy recommendations.

Keywords

S&T and innovation policies, knowledge and technology transfer, innovation behavior, strategies of R&D organisations

References

- Arrow K.J. (1962) Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (ed R.R. Nelson), Princeton: Princeton University Press, pp. 609–625.
- Gokhberg L., Kuznetsova T., Roud V. (2010) Analiz innovatsionnykh rezhimov v rossiiskoi ekonomike: metodologicheskie podkhody i pervye rezul'taty [Analysis of Innovation Modes in the Russian Economy: Methodological Approaches and First Results]. *Foresight-Russia*, vol. 4, no 3, pp. 18–30.
- Bekkers R., Freitas I.M.B. (2008) Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, vol. 37, pp. 1837–1853.
- Cohen W.M., Nelson R.R., Walsh J.P. (2002) Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, vol. 48, no 1, pp. 1–23.
- Chesbrough H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Encaoua D., Guellec D., Martínez C. (2006) Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis. *Research Policy*, vol. 35, no 9, pp. 1423–1440.
- EPEPS (2011) *Analysis of the evolution of the costs of research — Trends, drivers and impacts* (Final report. Study commissioned by DG Research & Innovation Contract: RTD/B2/2009/COST-2009-01), Brussels.
- Etzkowitz H. (1994) Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development. *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies* (eds L. Leydesdorff, P. van den Besselaar), London: Pinter, pp. 139–151.
- Evangelista R. (2000) Sectoral Patterns of Technological Change in Services. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 3, no 9, pp. 183–222.
- Freeman C. (1995) The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, no 19, pp. 5–24.
- Freeman C., Soete L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.), London, Washington: Continuum.
- Lundvall B.-Å. (ed.) (1992) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter.
- Mansfield E. (1985) How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out? *The Journal of Industrial Economics*, vol. 34, no 2, pp. 217–223.
- Marsili O. (2001) *The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics*, Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar.
- Meyer-Krahmer F., Schmoch U. (1998) Science-based technologies: University–industry interactions in four fields. *Research Policy*, vol. 27, pp. 835–851.
- Monjon S., Waelbroeck P. (2003) Assessing spillovers from universities to firms: Evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 21, pp. 1255–1270.
- Nelson R. (1959) The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, vol. 67, pp. 297–306.
- OECD (2002) *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Paris: OECD.
- OECD (2011a) *Public Research Institutions: Mapping Sector Trends*, Paris: OECD.
- OECD (2011b) *Scoping Paper for the TIP Project on “Financing, Transferring and Commercialising Knowledge”* (DSTI/STP/TIP(2011)3), Paris: OECD.
- Orr D., Jaeger M., Wespel J. (2011) *New forms of incentive funding for public research: A concept paper on research excellence initiatives* (DSTI/STP/RIHR(2011)9), Paris: OECD.
- Oxford University (1993) *National Innovation Systems. A Comparative Analysis* (ed. R. Nelson), New York, Oxford: Oxford University Press.
- Pavitt K. (1984) Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, vol. 13, pp. 343–373.
- Podsakoff P.M., MacKenzie S.B., Lee J.-Y. (2003) Common Method Bias in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies. *The Journal of Applied Psychology*, vol. 88, no 5, pp. 879–903.
- Schartinger D., Rammer C., Fischer M.M., Fröhlich J. (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, vol. 31, pp. 303–328.
- Schumpeter J. (1934) *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Svensson R. (2007) Commercialization of patents and external financing during the R&D phase. *Research Policy*, vol. 36, no 7, pp. 1052–1069.
- von Hippel E. (2005) *Democratizing innovation*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Zaichenko S. (2007) Razvitie innovatsii v sfere uslug [Innovation in the Service Sector]. *Foresight-Russia*, vol. 1, no 1, pp. 30–33.
- Zaichenko S. (2008) Tsentry prevoskhodstva v sisteme sovremennoi nauchnoi politiki [Centres of Excellence in the System of Contemporary Science Policy]. *Foresight-Russia*, vol. 2, no 1, pp. 42–50.