УДК 338.2, 330.341

JEL O31, O38

DOI: 10.17213/2312-6469-2020-5-189-199

ТРАНСФЕР ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКИМИ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ: СТРАТЕГИИ И СВЯЗЬ С БЛАГОСОСТОЯНИЕМ РЕГИОНА

© Ю.Е. Балычева 2020

*Центральный экономико-математический институт РАН,
г. Москва, Россия*

В работе анализируются стратегии российских региональных предприятий, связанные с трансфером зарубежных технологий. Проводится анализ количества переданных и принятых технологий российскими предприятиями, а также трансфера из-за границы Российской Федерации. Кроме того, учитывается склонность предприятий к взаимодействию с иностранными партнёрами в исследовательской деятельности. Для выявления наиболее распространённых стратегий применяется кластеризация регионов в зависимости от выбранных показателей. Кластеризация проводится за три периода: 2016, 2017 и 2018 гг. В результате выделено пять устойчивых стратегий предприятий в отношении трансфера технологий. Несмотря на то, что сами стратегии оказались относительно устойчивыми, ряд регионов подвержен смене стратегии, что связано, в том числе, с цикличностью инновационной деятельности. Необходимо также отметить, что на выбор стратегии значительное влияние оказывает общее благосостояние региона. Влияние этого показателя на выбор стратегии, связанной с трансфером технологий, также анализируется в работе.

Ключевые слова: инновации, инновационный процесс, трансфер технологий, кластерный анализ, регионы РФ.

TECHNOLOGY TRANSFER BY RUSSIAN REGIONAL FIRMS: STRATEGIES AND LINKS TO REGIONAL WELFARE

© Y.E. Balycheva 2020

*Central Economics and Mathematics Institute of RAS,
Moscow, Russia*

The paper analyzes the strategies of Russian regional enterprises related to the transfer of foreign technologies. It analyzes the number of technologies transferred and received by Russian enterprises, as well as the share of technologies transferred and acquired from abroad. In addition, the propensity of enterprises to cooperate with foreign partners in research activities is taken into account. To identify the most common strategies, clustering of regions is used depending on the selected indicators. Clustering is conducted over three periods: 2016, 2017 and 2018. As a result, five sustainable enterprise strategies for technology transfer have been identified. Despite the fact that the strategies themselves proved to be rela-

tively stable, a number of regions are subject to a change of strategy, which is also due to the cyclical nature of innovation activities. It should also be noted that the choice of strategy is significantly influenced by the general welfare of a region. The impact of this indicator on the choice of strategy related to technology transfer is also analysed in this paper.

Keywords: *innovation, innovation process, technology transfer, clustering, Russian regions.*

1. Введение

Трансфер технологий может является важным драйвером инновационного развития [1] и способствовать устойчивому экономическому росту [3]. Под трансфером технологий обычно понимается применение технологий, методов и знаний, разработанных другими организациями [4, 5]. Активное участие предприятия в трансфере технологий отражает особенности его инновационного поведения и выбранной стратегии инновационного развития. В работе анализируется активность трансфера технологий российских региональных предприятий и связь передачи и адаптации технологий с результатами инновационной деятельности. Под результатами инновационной деятельности понимается ее масштаб, а также качество выпускаемой инновационной продукции, оцениваемое исходя из рыночной и технологической новизны продукции.

В качестве индикатора благосостояния региона в работе рассматривается показатель ВРП на душу населения. Важной особенностью распределения ВРП на душу населения по регионам (см. рис. 1) является наличие нескольких точек, значения которых значительно превосходят средние показатели. Регионами, с максимальным значением ВРП на душу населения, являются: Сахалинская область, Тюменская область, Чукотский автономный округ, г. Москва, Магаданская область, Республика Саха (Якутия). Для данных регионов доля продаж инновационной продукции среди всех продаж предприятий достаточно низкая, что во многом связано с масштабами региональных экономик и со структурой производства. Для остальных регионов явной зависимости между благосостоянием и масштабами распространения инновационной продукции на рынке нет, также как и зависимости между рыночной новизной продукции и масштабами ее распространения.

2. Данные и метод исследования

В работе используются данные Российской федеральной службы статистики за 2016-2018 гг., а также данные, опубликованные на официальном сайте Единой информационной системы обеспечения деятельности министерства образования и науки Российской Федерации. Для выявления наиболее распространенных стратегий трансфера технологий региональными предприятиями проводится кластеризация российских регионов в зависимости от характеристик количества принятых и переданных технологий.

Рис. 1. Гистограмма распределения ВРП на душу населения по регионам РФ в 2018 г.

Так, кластеризация проводится на основе следующих показателей:

- отношение числа переданных технологий к количеству предприятий региона (sold);
- доля переданных технологий за рубеж (portion_sold);
- отношение числа принятых технологий к количеству предприятий региона (bought);
- доля принятых технологий из-за рубежа (portion_bought);
- доля совместных проектов по выполнению исследований и разработок с иностранными партнерами (portion_RD).

Кластеризация проводилась трижды за 2016, 2017 и 2018 гг., в качестве метода кластеризации использовался метод k-средних. Для выбора оптимального количества кластеров использовались методы инерции, иерархическая кластеризация и анализ коэффициентов силуэтов кластеров.

В результате проведенного анализа за 2016 год было получено 5 кластеров. На первом этапе для выбора оптимального количества кластеров рассматривалась зависимость суммы квадратов расстояний от точек до центроидов кластеров, к которым они относятся, от количества кластеров (см. рис. 2). Исходя из полученной зависимости можно предположить, что оптимальным является количество кластеров от 5 до 7 поскольку уменьшение квадратов расстояний при увеличении числа кластеров снижается менее интенсивно.

Далее была проведена агломеративная кластеризация и построена дендограмма (см. рис. 3). В результате проведения иерархической кластеризации удалось установить, что разумное число кластеров равно 4 или 5. В случае, когда расстояние Уорда между объектами не превышает 1,5, количество кластеров равно 5.

Рис. 2. Зависимость суммы квадратов расстояний от точек до центров кластеров $J(C_k)$ от числа кластеров k

Рис. 3. Дендограмма для иерархической кластеризации, 2016 г.

Также для выбора числа кластеров проводился анализ коэффициентов силуэта. Значение коэффициента силуэта показывает, насколько объект похож на объекты своего кластера по сравнению с другими кластерами. Значение показателя может находиться в пределах от -1 до 1. Анализ коэффициентов силуэта для разного числа кластеров показал, что в рассматриваемом случае оптимальным будет выбор пяти кластеров (см. рис. 4).

Далее была проведена кластеризация регионов РФ методом k -средних на пять кластеров. График средних значений приведен на рис. 5.

Среднее значение силуэта для 5 кластеров: 0.52

Рис. 4. Силуэты при $k = 5$

Рис. 5. График средних значений для кластеров (2016 г.)

Наибольшее число регионов характеризуется низкой активностью как в принятии, так и передаче технологий (первый кластер). Тем не менее, ряд регионов демонстрирует иное поведение. Так, регионы второго кластера стремятся к активному взаимодействию с иностранными партнерами при проведении исследований и разработок, при этом количество переданных и полученных технологий невелико. Для регионов третьего кластера характерна ориентация на приобретение готовых иностранных технологий при небольшом их относительном количестве. Регионы четвертого кластера продают значительную часть технологий за рубеж, при этом также склонны к приобретению иностранных технологий. Для пятого кластера характерно большое количество переданных и приобретенных технологий, при этом трансфер осуществляется преимущественно внутри страны.

Аналогичным способом была проведена кластеризация регионов по тем же показателям за 2017 и 2018 гг. Оказалось, что средние значения

кластеров практически неизменны, при этом их состав может меняться. Исключение составляет второй кластер, который не выделяется в 2017 году.

3. Основные особенности стратегий регионов

3.1. Особенности неизменных стратегий

Большая часть российских региональных предприятий не стремится к трансферу технологий. Такая ситуация может быть связана как с ограниченными ресурсами, когда ограничен приток технологий, в том числе и из-за рубежа. Также компании, обладая достаточными собственными ресурсами, могут ориентироваться на них и создавать инновации без привлечения сторонних организаций [10]. Поведение, характеризующиеся низкой активностью в приобретении и передаче технологий, наблюдается у регионов *первого кластера*. В 2016 году к данному кластеру относилось 64 региона, а в 2017 г. и 2018 г. – по 59 регионов. При этом неизменным такой тип поведения оказался у 41 российских регионов. Для регионов, которые не меняли своей кластерной принадлежности в течении рассматриваемого периода, значение валового регионального продукта на душу населения на 17% ниже среднероссийского показателя. Тем не менее, стандартное отклонение этого показателя от среднего достаточно велико, что также подтверждает предположение о том, что несмотря на схожую стратегию в отношении трансфера технологий, причины отказа от приобретения/продажи технологий могут значительно отличаться между собой. При этом масштабы распространения инновационной продукции, рассчитанные как доля продаж инновационной продукции среди всех продаж предприятий, меньше среднего по России на 15%, а доля новой для рынка продукции среди всех продаж всей инновационной продукции больше среднего показателя (18,6% в 2018 году) почти в 2 раза (36,0% в 2018 году). Таким образом, значительные показатели новизны инновационной продукции достигаются в этой группе не за счет трансфера технологий, в том числе и из-за рубежа.

Наибольший интерес представляют регионы группы, рыночная новизна инновационной продукции которых превосходит средние значения по России более чем в 2 раза. Таких регионов оказалось 15. В качестве примера можно привести Тамбовскую область, Краснодарский край, Забайкальский край. Можно также отметить, что регионы группы с наибольшим благосостоянием (Тюменская область, республика Саха-Якутия) не демонстрируют высокой инновационной активности. Доля продаж инновационной продукции среди всех продаж предприятий регионов составляет 3,3% и 0,8% соответственно (при средних показателях по стране 6,5%), а доля продаж новой для рынка продукции не превосходит 10% и 8% соответственно (при среднем значении 18,6%).

Для регионов *второго кластера* характерно активное сотрудничество с иностранными партнерами при создании исследований и разработок, кроме того, предприятиям региона свойственно приобретение готовых

технологий из-за рубежа. Для регионов, следующих данной стратегии на протяжении трёхлетнего периода времени, ВРП на душу населения превосходит средний российский показатель более чем в 4,5 раза. Тем не менее, предприятиям пока не удастся добиться значительных масштабов распространения инновационной продукции на рынке, несмотря на относительно высокие показатели рыночной новизны. Возможно это связано с прохождением компаниями региона инновационного цикла [11], когда после периода создания новой для рынка продукции наступает период ее активного распространения [8].

Аналогично регионам второго кластера, регионы *третьего кластера* также ориентируются на взаимодействие с иностранными партнерами. Но, в отличие от предыдущего случая, кооперация происходит не на стадии проведения исследований и разработок, а осуществляется посредством приобретения готовых технологий за рубежом. Также как у регионов второго кластера масштабы распространения инновационной продукции на рынке невысоки, при этом средний уровень рыночной новизны продукции превышает общероссийский почти в два раза. Таким образом, предприятия регионов достигают относительно высокого качества инновационной продукции, и в том числе за счет приобретения технологий за границей.

Предприятия регионов *четвертого кластера* обладают достаточным потенциалом для продажи разработанных технологий за границу. При этом они также достаточно активно покупают технологии за рубежом и взаимодействуют с иностранными организациями на этапе проведения исследований и разработок. В качестве примера региона, который демонстрировал данный тип поведения на протяжении трехлетнего периода, можно привести Нижегородскую область. Можно отметить высокое качество инновационного процесса региона [6], в результате которого ему удастся добиться значительного уровня распространения инновационной продукции новой для локального рынка сбыта организаций.

Поведение предприятий регионов *пятого кластера* значительно отличается от других регионов. Для региона характерны большие удельные масштабы приобретения и продажи технологий, при этом большая часть трансфера технологий осуществляется внутри страны. Также не наблюдается значительной кооперации в процессах создания новых знаний с иностранными партнерами. На протяжении трёхлетнего периода такой тип поведения демонстрировали только предприятия г. Москвы, два года этому типу поведения следовали также предприятия Тульской и Калужской областей.

3.2. Особенности вариативных стратегий

Ряд российских регионов демонстрирует изменение стратегии поведения в отношении трансфера технологий на протяжении исследуемого периода времени, т.е. наблюдаются переходы между кластерами. Наибольшей стабильностью отличается первый кластер, нейтральный в отно-

шении трансфера технологий. Тем не менее, некоторые регионы чередуют периоды приобретения/продажи технологий с отсутствием подобной активности. Можно предположить, что значительный рост приобретений технологий из-за рубежа приводит к увеличению качества инновационной продукции через определенный промежуток времени [12]. А также, что существенный прирост трансфера технологий за границу может быть связан с увеличением качества инновационной продукции в предыдущие периоды или с ростом затрат на исследования и разработки [9], связанные с инновациями. Во втором случае предприятия могли создать технологию и либо не выводить продукт на ее основе на рынок, либо эта технология может быть связана с улучшением производственного процесса, т.е. процессными инновациями [2, 7]. Для проверки обозначенных гипотез будет проанализировано инновационное поведение регионов, демонстрирующих переходы между кластерами за исследуемый период времени.

Для проверки гипотезы о повышении качества инновационной продукции региона вследствие роста активности в приобретении технологий за рубежом, рассмотрены регионы, осуществившие переход из первого во второй и третий кластеры в 2017 году, а также проведен анализ динамики их инновационной активности с 2016 по 2018 гг. В качестве примера можно привести Волгоградскую область, для которой характерен рост склонности использования зарубежных технологий и небольшой рост рыночной новизны инновационной продукции в исследуемый период времени.

Для проверки гипотезы о значительном росте качества инновационной продукции или увеличении затрат на ИиР у регионов, изменивших стратегию с нейтральной на продажу технологий за границу, рассмотрены регионы, совершившие переходы в четвертый кластер в любой из рассматриваемых моментов времени (табл. 1), а также проанализирована их инновационная активность с 2014 по 2018 гг.

Оказалось, что регионы, осуществившие переход в четвертый кластер, для которого характерна продажа технологий за границу, нацелены на выпуск инновационной продукции новой для рынка. При этом им не удается наладить широкомасштабное производство инновационной продукции новой для локального рынка сбыта организаций. Об этом свидетельствуют низкие доли продаж инновационной продукции среди всех продаж предприятий. Исключением является республика Мордовия, доля продаж инновационной продукции которой превышает среднее по стране значение в 3 раза (см. табл. 1). Можно также отметить, что все регионы, совершившие переход в четвертый кластер, за исключением республики Коми, имеют уровень благосостояния ниже среднероссийского.

4. Заключение

В результате проведенного исследования удалось выделить пять преобладающих стратегий в отношении трансфера технологий предприятий российских регионов.

Таблица 1

Характеристики инновационной активности регионов, осуществивших
переход в четвертый кластер

Регион	Характеристика инновационной продукции	2014	2015	2016	2017	2018
Россия	Масштаб распространения	9%	8%	9%	7%	7%
	Рыночная новизна	15%	14%	15%	23%	19%
Брянская область	Масштаб распространения	7%	17%	19%	7%	3%
	Рыночная новизна	15%	5%	2%	12%	18%
Владимирская область	Масштаб распространения	8%	10%	6%	8%	4%
	Рыночная новизна	12%	31%	27%	37%	52%
Кабардино-Балкарская республика	Масштаб распространения	2%	4%	1%	1%	1%
	Рыночная новизна	3%	32%	95%	96%	89%
Кемеровская область	Масштаб распространения	2%	3%	2%	2%	1%
	Рыночная новизна	51%	31%	42%	54%	5%
Омская область	Масштаб распространения	4%	4%	3%	3%	2%
	Рыночная новизна	42%	45%	20%	20%	9%
Республика Коми	Масштаб распространения	5%	3%	2%	0,3%	1%
	Рыночная новизна	3%	31%	10%	54%	88%
Республика Мордовия	Масштаб распространения	27%	27%	27%	27%	24%
	Рыночная новизна	25%	26%	9%	9%	9%

Установлено, на протяжении 2016-2018 гг. существовало пять устойчивых стратегий. Часть регионов оказалась неизменна в выборе стратегии, другие регионы были подвержены ее смене. Большинство российских регионов оказались не активными в приобретении и передаче технологий как внутри страны, так и за ее пределы. В ряде случаев причиной явилась ограниченность ресурсов, приводящая к отсутствию возможностей для повышения качества инновационного процесса за счет приобретенных технологий, в том числе и за рубежом. Кроме того, компании других регионов, обладая достаточными собственными ресурсами, могут не ориентироваться на разработки сторонних организаций и создавать инновации без привлечения приобретенных технологий. Данная стратегия относится к наиболее стабильным, регионы в наименьшей степени стремятся к ее смене. Тем не менее, наблюдаются регионы, которые чередуют периоды приобретения/продажи технологий с отсутствием подобной активности. Так,

значительный рост приобретений технологий из-за рубежа приводит к увеличению качества инновационной продукции через определенный промежуток времени, а прирост трансфера технологий за границу может быть связан с увеличением качества инновационной продукции в предыдущие периоды или с ростом затрат на исследования и разработки, связанные с инновациями. Во втором случае предприятия могли создать технологию и либо не выводить продукт на ее основе на рынок, либо технология может быть связана с улучшением производственного процесса, т.е. процессными инновациями. Вторая и третья стратегии направлены на привлечение иностранного знания посредством приобретения готовых технологий за границей или за счет участия в совместных проектах с иностранными организациями по проведению исследований и разработок. Четвертая стратегия характеризуется продажей технологий за границу, несмотря на небольшие общие масштабы трансфера. Для регионов, предприятия которых привержены данной стратегии характерны значительные показатели рыночной новизны инновационной продукции, что, в сочетании с передачей технологии за рубеж, свидетельствует о высоком качестве выпускаемой инновационной продукции. Тем не менее, предприятиям не удастся добиться существенного ее распространения на локальном рынке. Пятая стратегия отличается значительными масштабами трансфера внутри страны.

Литература

1. Allen T.J., O'Shea R.P. Building technology transfer within research universities: An Entrepreneurial Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
2. Balycheva Y., Golichenko O. The innovation process of Russian manufacturing companies. Proceedings of the 10th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE, 2015. Pp. 45-53.
3. Hossain M. Balancing between Inward and Outward Technology Transfer in Open Innovation Paradigm, 2012. Working paper. Espoo: Aalto University – School of Science. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn2170967>.
4. Melkers J., Bulger D., Bozeman L. Technology transfer and economic development // Theories of local economic development: Perspectives from Across the Disciplines. Newbury Park: Sage, 1993. Pp. 232-247.
5. Rogers E.M. Diffusion of Innovations. New York: Free Press of Glencoe, 1962. 367 p.
6. Samovoleva S., Balycheva Y. Absorptive capacity as a factor of firms' innovative behavior. Proceedings of the 13th European Conference on Innovation and Entrepreneurship – ECIE 2018. University of Aveiro, Portugal, 20-21 September 2018. Pp. 707-716.
7. Balycheva Y.Ye., Panin B.A. Peculiarities of the structure of the innovation process of Russian industrial enterprises. Creative economics. 2014. No. 9. Pp. 31-42. (In Russ.)
8. Golichenko O.G., Balycheva Y.Ye. The stability and variability of the Russian firm's activity on the regional level. Innovation. 2013. No. 5 (175). Pp. 87-92. (In Russ.)
9. Golichenko O.G., Samovoleva S.A. Complementarity and substitution in industrial R&D activity. Economics of Contemporary Russia. 2015. No. 3 (70). Pp. 110-125. (In Russ.)
10. Karpov A.Ev., Klockhov V.V. Russian aircraft industry innovative development direction choice (on example of mainline aircraft). Druker bulletin. 2020. No. 1 (33). Pp. 144-161. (In Russ.)

11. Nizhegorodtsev R.M. Life cycle management of open innovations // Control of Innovation – 2019. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Ed. by R.M. Nizhegorodtsev, N.P. Goridko, 2019. Pp. 138-142. (In Russ.)
12. Samovoleva S.A. Technological knowledge absorption as a factor of innovation development. Voprosy Ekonomiki. 2019. No. 11. Pp. 150-158. (In Russ.)

Поступила в редакцию

25.10.2020

Балычева Юлия Евгеньевна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ЦЭМИ РАН, г. Москва, Россия.

Balycheva Yliay Ev. – Senior Researcher in CEMI RAS, Moscow, Russia.

Россия, 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 47
47, Nakhimovsky av., Moscow, 117418, Russia
e-mail: yulia.balycheva@gmail.com