УДК 338.45 (045)

*Н.П. Шамаева***РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

В статье рассматривается процесс технологического развития с точки зрения формирования территориальных инновационных систем. Утверждается, что в настоящее время данный процесс уже не ограничен территориальными границами. Современное технологическое развитие – это процесс, в котором все занятые здесь участники (производственные предприятия, научно-исследовательские организации, высшие учебные заведения) оказываются вертикально и горизонтально взаимосвязаны друг с другом. Доказывается, что новые технологии тесно взаимоувязаны с пространством, в котором происходят эти изменения. Таким образом, технологические изменения в значительной степени зависят от тех социальных отношений, которые формируются в процессе производства и потребления товаров. Каждая инновационная система принимает самое активное участие в разработке и внедрении инноваций. В то же время все эти системы пребывают в разной степени готовности к восприятию инноваций. Поэтому при рассмотрении пространственных инновационных систем в обязательном порядке необходимо учитывать: во-первых, внешние связи каждого из субъектов инновационной деятельности; во-вторых, значимость каждого из участников этих процессов с точки зрения временных параметров. Следует помнить, что инновационные системы представляют собой чрезвычайно сложные по своей организации конгломераты, где достаточно трудно, иногда невозможно проследить все причинно-следственные связи между участниками. Отмечается, что для локальных и региональных инновационных систем характерно наличие двух эффектов: эффекта близости и эффекта социализации. Данные процессы распространяются за пределы двухсторонних межфирменных отношений и включают в свой состав межличностные отношения между руководителями и сотрудниками фирм, а также научно-исследовательские организации и образовательные учреждения.

Ключевые слова: инновационная система, кластер, регион, технологический прогресс, технологическая траектория, эффект близости, эффект социализации.

Современное технологическое развитие вынуждает во многом иначе оценивать причины и последствия данного процесса. Если раньше технологическое развитие традиционно рассматривалось в качестве интегрирующего элемента, который в первую очередь влияет на развитие ситуации в границах отдельного региона или какой-то национальной экономики, то сейчас данный процесс уже никоим образом не ограничен территориальными (региональными или национальными) рамками. Современное технологическое развитие – это процесс, в котором занятые здесь системы (производственные предприятия, научно-исследовательские организации, высшие учебные заведения) оказываются вертикально и горизонтально взаимосвязаны друг с другом.

Технологическое развитие – это процесс, который в значительной степени зависит от выбора конкретных вариантов технологических изменений. Кроме того, новые технологии тесно взаимоувязаны с пространством, в котором происходят технологические изменения. Таким образом, технологические изменения в значительной степени зависят от тех социальных отношений, которые формируются в процессе производства и потребления товаров. Не является секретом тот факт, что отношение к товарам, которые созданы с применением новых технологий со стороны потенциальных потребителей, далеко не во всех случаях является однозначно положительным.

Технологическое развитие в значительной степени зависит от социально-экономической ситуации в стране и регионе, где происходят данные изменения. В настоящее время необходимо вести речь о пространственных инновационных системах, о причинах, которые позитивно или негативно влияют на разработку новых технологий, и их быстром внедрении в производство. Кроме того, следует учитывать и тот факт, что технологические новшества могут перемешаться в пространстве. Именно об этом ведут речь в своей работе P. Oinas и E.J. Malecki [1. P. 10].

Действительно, общепринятой является трактовка инновационных систем в привязке к конкретной территории: страна или регион. P. Oinas и E.J. Malecki утверждают, что «инновационные системы возникают в пространстве различными способами, демонстрируя чрезвычайное разнообразие конфигураций. Возникнув в одном месте, впоследствии они могут перешагнуть локальные, региональные и даже государственные границы. Техническая эволюция происходит через процессы взаимодействия между элементами национальных, субнациональных и транснациональных инновационных систем» [2. P. 102].

Каждая из этих систем может принимать самое активное участие в разработке и внедрении инноваций. В то же время все эти системы пребывают в разной степени готовности к восприятию инноваций. Поэтому при рассмотрении пространственных инновационных систем в обязательном порядке необходимо учитывать: во-первых, внешние связи каждого из субъектов инновационной деятельности; во-вторых, значимость каждого из участников этих процессов с точки зрения временных параметров, то есть насколько долго этот субъект оказывает решающее воздействие на инновационные процессы. Следует помнить, что инновационные системы представляют собой чрезвычайно сложные по своей организации конгломераты, где достаточно трудно, иногда невозможно проследить все причинно-следственные связи между участниками.

Как известно, технология – это способ изготовления каких-то товаров или услуг, где тесно взаимосвязаны друг с другом производство, время и пространство. Внутри каждого кластера в какой-либо отрасли активность каждого из участников координируется путем создания сложной системы достаточно прочных связей. Например, в автомобильной промышленности это производство металлов, пластмасс, резины, электроники. Еще более сложная система была сформирована в авиационной промышленности. Это находит свое подтверждение в том факте, что в настоящее время существует только два крупных мировых производителя больших пассажирских самолетов: в США и Западной Европе. Эти кластеры представляют собой взаимно связанные и взаимно развивающиеся технологические системы, основанные на производстве и использовании новых технологий. Данные технологические системы могут быть локальными, региональными, мультинациональными в зависимости от особенностей и размеров включаемых в эти системы элементов.

Динамика развития технологических систем была рассмотрена G. Dosi, который предложил использовать понятие «технологические траектории». По его мнению, это позволит более точно оценивать динамику изменений в технологических системах [3]. По мнению G. Dosi, технологическая траектория – это вариант нормального развития, конечная цель которого заключается в решении каких-либо проблем на основе технологической парадигмы. Технологическая парадигма определяется как «направления технического развития, которыми следует идти и тех, которыми следует пренебрегать» [3. Р. 152]. Здесь особо необходимо отметить, что ни траектории, ни парадигмы не могут быть точно заданными на какой-то определенный отрезок времени. Ситуация может резко и неожиданно измениться, и тогда надо успеть отказаться от старых вариантов развития и сформировать новые.

P. Oinas и E.J. Malecki особо оговаривают возможность возникновения новых технологий, что приводит к невозможности дальнейшего эффективного развития технологических систем в рамках траектории, которая была сформирована до этих инноваций [2. Р. 105]. Можно сделать вывод, что длительность временного периода, в течение которого будет задана та или иная технологическая траектория, зависит от появления инноваций.

Во многих случаях появление инноваций предсказать заранее невозможно. О непредсказуемости возникновения технологических изменений говорит в своих работах R.R. Nelson [4]. Здесь следует отметить весьма интересные работы о цикличности открытий [5-7]. Во всех этих работах (с небольшими различиями) предлагается следующая последовательность периодов развития технологических циклов:

- возникновение вариативности в условиях технологической непрерывности;
- консолидация как результат конкуренции между различными проектами;
- выбор лучшего проекта и определение возможностей его применения;
- замедление развития (вполне естественный и предсказуемый вариант), в некоторых случаях дифференциация проекта по новым направлениям.

В течение какого-то периода времени технологические траектории соответствуют данному циклу. Здесь необходимо отметить, что изменения в одном из элементов технологической системы приводит к изменению всей системы. Наиболее часто встречается вариант, когда появление и усвоение новых знаний приводит к каким-то технологическим изменениям.

Однако рано или поздно технологическая траектория подвергается существенным изменениям, в некоторых случаях эти изменения могут носить принципиальный стратегический характер. Причинами таких изменений выступают инновации. В этом случае вполне реальным может быть вариант, когда лидерство от одной региональной или национальной инновационной системы перейдет к другой системе.

Например, в начале XX в. наиболее развитой в технологическом отношении страной была Германия. Однако поражения страны в двух Мировых войнах принципиально изменили ситуацию. Лидерство перешло к США. Во второй половине XX в. в ряде отраслей и разработок стали проявлять большую активность азиатские страны. Вполне возможно, что в обозримом будущем ситуация снова изменится и в качестве лидера будет выступать Китай. Базой для такого вывода является информация о принципиальных изменениях, которые были внесены в систему образования этой страны. Руководство страны ясно дает понять, что именно уровень усвоения знаний и способность их применения на практике позволят Китаю удержать позиции одного из лидеров мирового экономического развития на достаточно длительный срок.

Можно сделать вывод, что никакая инновационная система не должна восприниматься в жесткой увязке к какой-то территории или стране. В настоящее время невозможно составить точное представление о технологическом прогрессе, если рассматривать развитие ситуации применительно только к одной инновационной системе. Наоборот, развитие технологической системы в современных условиях является комплексным результатом сотрудничества и развития всех составных компонентов системы как в пространстве, так и во времени [8].

Таким образом, можно сделать следующие выводы

Во-первых, вполне вероятной является ситуация, когда развитие технологической системы происходит одновременно на различных территориальных площадках. В этом случае изменение компонентов такой системы определяется территориальными и национальными особенностями в разделении труда. Здесь в качестве примера можно назвать разработку и производство самолетов для гражданской авиации Airbus, которые были сосредоточены по нескольким странам Западной Европы.

Во-вторых, перемещение технологий в пространстве и времени, что определяется «потоками» знаний между субъектами, занятыми в технологических разработках. Выполнение данного условия необходимо для ускорения процесса технологических разработок и получения желаемого результата.

Регионы и страны, принимающие участие в технологических разработках, дополняют друг друга. При этом вполне реальной может быть ситуация, когда какой-то из регионов узко специализируется на решении каких-то технологических проблем.

Следует согласиться с мнением Oinas P. и Malecki E.J., которые предлагают следующую классификацию регионов с точки зрения их участия в технологических инновациях.

Первый вариант. Это регионы, которые можно назвать «истинными инноваторами». Здесь осуществляются абсолютно новые технологические разработки. Возможны два варианта функционирования подобных регионов: либо разработка всех стадий инновационного цикла, либо передача какой-то части инновационных разработок в другие регионы, которые в состоянии воспринять и на практике реализовать новые возможности. Каноническими примерами таких регионов можно назвать Силиконовую долину в США, Пинанг в Малайзии или Сингапур [9; 10]. Главная отличительная особенность подобных регионов – это способность воспринимать информацию, дальнейшее использование которой может привести к созданию инноваций. Конечный результат – создание принципиально новых товаров.

Второй вариант. «Регионы-приспособители». Главная задача, которую приходится решать регионам подобного типа, – это обеспечение возможностей для постоянных положительных изменений. При благоприятном варианте развития ситуации такие регионы могут перейти на качественно иной уровень, то есть стать регионами-инноваторами. Способность воспринимать инновационный опыт соседей (даже по варианту обычного копирования достижений) является одним из условий качественного развития [11-13]. Классическими примерами регионов такого типа являются страны Юго-Восточной Азии и Китай. Быстрое развитие таких регионов объясняется значительными объемами прямых иностранных инвестиций, дешевой рабочей силой и жесткой государственной политикой, направленной на поддержку таких регионов.

Третий вариант. «Заимствующие регионы». Сюда относятся регионы, которые фактически не занимаются инновациями, это системы, которые, по своей сути, представляют пример не реальных инновационных, а имитирующих инновации систем. Отличительной характеристикой подобных регионов выступает стратегия заимствования. Эти регионы еще в состоянии импортировать и использовать достаточно «свежие» технологические решения из более развитых регионов, но сами уже или еще не в состоянии разработать новые конечные продукты или комплектующие. Процесс обучения здесь базируется на изучении и подражании чужим технологиям. Субъекты, которые заняты в подоб-

ных имитационных системах, не в состоянии самостоятельно внести в готовый продукт других фирм-производителей никаких принципиальных изменений или улучшений [15]. Такие регионы могут быть составными элементами инновационных систем, но выступать в качестве инновационной системы самостоятельно они не могут. К региону данного типа можно отнести большинство стран Восточной Европы, и Россия, к нашему глубокому сожалению, не является здесь исключением.

Эти различные по своей инновационной сути регионы могут либо поддерживать свой статус, либо развивать свои способности к восприятию и производству инноваций. Здесь особо следует подчеркнуть стратегическую роль интеллектуальной составляющей развития инновационных регионов. Речь идет о состоянии системы образования, ее способности осуществлять подготовку специалистов, которые не только обладают необходимым объемом знаний, но и способны к сбору и анализу разнообразной информации. Все это необходимо для адекватного восприятия инноваций, которые могут принципиально изменить систему, в которой эти люди работают и живут.

Регионы, в которых функционируют «истинные инноваторы», могут быть как диверсифицированного, так и специализированного типа. Однако излишний уклон в сторону специализации может спровоцировать появление и развитие ситуации, когда станут невозможными или неэффективными инновационные разработки и хозяйственные связи с другими отраслями или регионами.

Главный козырь «регионов-приспособителей» – это способность к эффективному восприятию новых компетенций именно благодаря высокому уровню диверсификации, что позволяет обеспечить быстрое и комплексное восприятие технологических инноваций.

«Заимствующие регионы» могут позиционировать себя как инновационные только с точки зрения организации производственного процесса. Для подавляющего большинства этих регионов не находит своего эффективного решения проблема обеспечения разработки собственных инноваций.

P. Oinas и E.J. Malecki предлагают собственную типологию региональных инновационных систем [2] (см. табл.).

Типология технологий инновационных систем

Характер региона	Секторальная диверсификация	Секторальная специализация
«Истинные инноваторы» (регионы передовых технологий)	«Регионы-звезды» (Силиконовая долина)	«Регионы-метеоры» (Глазго, XVIII в.; Детройт первой половины XX в.)
«Регионы-приспособители» (относительно высокий уровень диверсификации компетенции)	«Регионы-лампы» (Тайвань, Синьчжоу)	«Регионы-прожектора» (Бангалор, Индия)
«Заимствующие регионы» (компетенции, ориентированные на производство)	«Регионы-люстры» (Бангкок, Таиланд)	«Регионы-свечи» (Дунгуань, Китай)

«Регионы-звезды» выступает в качестве стратегических ориентиров, их инновации придают менее развитым регионам дополнительный стимул для поступательного движения вперед. Для этих регионов характерным является наличие очень сложной системы функциональных связей, что позволяет им отслеживать появление перспективных разработок в других регионах.

«Регионы-метеоры» эффективно развиваются до тех пор, пока они могут использовать свои стартовые преимущества от какой-то инновации. Здесь наиболее характерным является пример Детройта – автомобильной столицы США, когда город и регион наиболее бурно развивались до тех пор, пока не появились реальные конкуренты в других странах. После этого развитие данного региона начинает испытывать явные трудности в своем развитии. Современный Детройт – наглядный пример бывшего лидера, который растерял все свои конкурентные преимущества.

«Регионы-лампы» включают в свой состав субъекты с достаточно высоким уровнем компетенции по различным направлениям деятельности, каждый из которых пытается установить хозяйственные связи с разработчиками инноваций за пределами региона. Например, Синьчжоу является центром полупроводниковой и компьютерной промышленности Тайваня. Научный парк Синьчжоу объединяет более 360 компаний, включая TSMC, Philips, United Microelectronics Corporation, Holtek, AU Optonics, Epistar. Технопарк в Синьчжоу стал основной площадкой для модернизации тайваньской экономики, серьезно пострадавшей в результате двух нефтяных кризисов второй половины XX века.

В лучшие годы на этот технопарк приходилось до 15 % всей товарной продукции, произведенной на острове. На Тайване создали такую систему взаимоотношений между научным и деловым сообществом, которая активно поощряла практические исследования и сразу отсекала бесперспективные с точки зрения рынка разработки. Научные сотрудники нередко сами переходили на работу в созданные на основе их разработок предприятия. Однако сегодня тайваньские технопарки стали заложниками породившей их системы. Чтобы выйти на принципиально иной уровень, необходимо радикально изменить принципы их формирования и управления. В обозримом будущем тайваньские технопарки останутся площадкой для практической реализации и «доводки до ума» американских и японских инноваций и технологий [19].

«Регионы-прожектора» принимают участие в инновационных процессах, используя развитые внешние связи. Причем инновации не являются основным видом их деятельности. Благодаря высокому уровню компетенций эти регионы очень хорошо воспринимают даже небольшие улучшения в области НИОКР. В настоящее время Бангалор стал местным ИТ-центром для Microsoft, Cisco Systems и других крупных корпораций. Это было дополнением к перенесению бесчисленных call-центров из Америки в Индию [20].

«Регионы-люстры». Здесь размещено множество самых различных производств, однако каждый из секторов развивается самостоятельно, т. е. секторы крайне слабо взаимодействуют друг с другом. При этом сохраняются относительно прочные хозяйственные связи с заграничными предприятиями и разработчиками инноваций.

«Регионы-свечи» могут функционировать достаточно эффективно до тех пор, пока их весьма простые, в некоторых случаях примитивные возможности используются внешними клиентами. Реальных инноваций нет, имеет место простое подражание каким-то образцам. Кстати, даже для этого необходимо создать систему передачи знаний от разработчика инновации до фирмы, которая ее использует в производстве.

В качестве характерного примера можно назвать город Дунгуань, расположенный в китайской провинции Гуандун. В 2008 г. объем производства Дунгуаня достиг 370,25 млрд долл. Он стал третьим экспортером в Китае, после Шанхая и Шэньчжэня. В городе расположено более 20 000 промышленных предприятий, которые производят до 60 000 видов продукции. Помимо электроники в Дунгуане производят различное оборудование, текстиль и одежду, мебель и обувь. Основную долю иностранных инвестиций в город обеспечили тайваньские предприятия. Однако из-за мирового финансового кризиса в 2008 г. объемы международной торговли региона выросли всего на 6 %, достигнув 113,3 млрд долл., в то время как в предыдущие годы темпы прироста достигали 27 %. Больше других пострадала обрабатывающая промышленность. Администрация города пытается привлечь иностранные инвестиции в регион. Для этого муниципалитет активно инвестирует в высшее и среднее образование населения [21].

Для локальных и региональных инновационных систем характерно наличие двух эффектов:

– эффект близости – это снижение цен за счет более быстрого распространения информации, создание системы личных контактов, снижение затрат на сбор информации и обмен знаниями [22];

– эффект социализации – это эффекты, связанные с коллективным обучением, сотрудничеством и снижением рисков.

Эти процессы распространяются за пределы двухсторонних межфирменных отношений и включают в свой состав межличностные отношения между руководителями и сотрудниками фирм, а также научно-исследовательские организации и образовательные учреждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Oinas P., Malecki E.J. Spatial innovation systems // *Making connections: Technological learning and regional economic change* / ed. by E.J. Malecki and P. Oinas. Ashgate, 2012. P. 7-33.
2. Oinas P., Malecki E.J. The evolution of technology in time and space: from national and regional to spatial innovation systems // *International Regional Science Review*. 2002. Vol. 25. N 1. P. 102-131.
3. Dosi G. Technological paradigms and technological trajectories// *Research Policy*. 1982. N 11. P. 147-162.
4. Nelson R.R. The evolution of comparative or competitive advantage: A preliminary report on a study // *Industrial and Corporate Change*. 1996. N 5. P. 597-616.

5. Lakhani K.R., Tushman M.L. Open Innovation and Organizational Boundaries // The Impact of Task Decomposition and Knowledge Distribution on the Locus of Innovation. 2012. URL: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/12235.pdf> (дата обращения: 30.09.2015).
6. Tushman M., Smith W.K., Wood R.C., Westerman G., O'Reilly C. Organizational Designs and Innovation Streams. Harvard Business School. 2006. URL: http://www.researchgate.net/publication/227464715_Organization_Designs_and_Innovation_Streams (дата обращения: 30.09.2015).
7. Brook J.W., de Bruijn E.J., McDonough E.F. Strategic Reorientation of Industrial R&D Towards Commercial objectives. Organisational Implications for Dynamic Management of Technology Transfer and Innovation Transfer in Global Competitive Business Environments. URL: <http://doc.utwente.nl/73385/1/Brook07strategic.pdf> (дата обращения: 30.09.2015).
8. Шамаева Н.П. Промышленная кооперация как фактор экономического развития // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Экономика и право. 2014. Вып. 2.
9. McKendrick D., Doner R.F., Haggard S. From Silicon Valley to Singapore: Location and Competitive Advantage in the Hard Disk Drive Industry. Stanford University Press, 2000. 351 p.
10. Gourevitch P., Bohn R., McKendrick D. Globalization of production: Insights from the Hard Disk Drive Industry // World Development. 2000. Vol. 28. N 2. P. 301-317.
11. Mody A., Suri R., Tatikonda M. Keeping pace with change: International competition in printed circuit board assembly. Industrial and corporate change. Oxford university press. 1995 // URL: http://home.kelley.iupui.edu/tatikond/webpage/publications/f_keeping.pdf (дата обращения: 1.10.2015).
12. Dushl M. The patterns of Chinese firm growth: a conditional estimation approach of the asymmetric exponential power density // Industrial and Corporate Change. 2015. Vol. 24, iss. 3. P. 539-563.
13. Schulze A., MacDuffie J.P., Täube F.A. Introduction: knowledge generation and innovation diffusion in the global automotive industry – change and stability during turbulent times // Industrial and Corporate Change. 2015. Vol. 24, iss. 3. P. 603-611.
14. Pitelis C. Clusters, entrepreneurial ecosystem co-creation, and appropriability: a conceptual framework // Industrial and Corporate Change. 2012. Vol. 21, iss. 6. P. 1359-1388.
15. Porter M.E. The competitive advantage of nations. URL: <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations> (дата обращения: 1.10.2015).
16. Bell M., Michael A. Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries // World Development. 1999. N 27. P. 1715-1734.
17. Christ J.P., Slowak A.P. Standard-Setting and Knowledge Dynamics in Innovation Clusters. URL: <http://www.uni-hohenheim.de/RePEc/hoh/papers/303.pdf> (дата обращения: 1.10.2015).
18. Monteiro P., Noronha de T., Neto P. A Differentiation Framework for Maritime Clusters: Comparisons across Europe. URL: <http://www.mdpi.com/2071-1050/5/9/4076> (дата обращения: 1.10.2015).
19. Завадский М. Как это сделали на Тайване. Эксперт. 2010, № 36.
20. Накви Н. Последствия сделки 2001. URL: <http://expert.ru/2013/11/5/posledstviya-sdelki-2001/> (дата обращения: 1.10.2015).
21. URL: http://www.scsigroup-consult.com/ru/articles/dongguan_promishlenniy_centra_na_yuge_kitaya (дата обращения: 1.10.2015).
22. Шамаева Н.П. Роль научно-производственной кооперации для инновационного экономического роста // Вестн Удм. ун-та. Сер. Экономика и право. 2011. Вып. 4.

Поступила в редакцию 06.10.15

N.P. Shamaeva

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND REGIONAL INNOVATION SYSTEMS FORMATION

The article deals with the process of technological development in terms of the formation of regional innovation systems. It is alleged that at the present time, this process is not limited by territorial boundaries. Modern technological development is a process in which all participants engaged (manufacturing plants, research organizations, higher education institutions) are vertically and horizontally interconnected with each other. It is proved that new technologies are closely interrelated with the space in which these changes occur. Thus, technological changes largely depend on the social relationships that are formed during the production and consumption of goods. Each innovative system takes an active part in developing and implementing innovations. At the same time these systems are in varying degrees of readiness to accept innovation. Therefore, when considering the spatial innovation systems we should necessarily consider the following: first, the external relations of each of the subjects of innovation; secondly, the importance of each of the participants in these processes in terms of timing. Keep in mind that innovation systems are extremely complex conglomerates where it is sufficiently difficult, sometimes impossible to trace all the causal relationships between the parties. It is noted that local and regional innovation systems are characterized by the presence of two effects: the proximity effect and the effect of socialization. These processes extend beyond bilateral inter-company relations and include

membership interpersonal relationships between managers and employees, as well as research organizations and educational institutions.

Keywords: innovative system, cluster, region, technological advances, technological trajectory, proximity effect, effect of socialization.

Шамаева Нелли Павловна,
кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп. 4)
E-mail: nelli6016@gmail.com

Shamaeva N.P.,
Candidate of Economics, Associate Professor
Udmurt State University
Universitetskaya st., 1/4, Izhevsk, Russia, 426034
E-mail: nelli6016@gmail.com