

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СЕТИ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИННОВАЦИЙ

Н.И. Богдан

Кафедра менеджмента и финансов, Полоцкий государственный университет, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, 211440, БЕЛАРУСЬ, тел. 375(0214) 55-63-95

АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются особенности сетевых отношений в регионе в процессе осуществления инновационной деятельности, даётся классификация инновационных сетей, исследуются особенности внешних эффектов в региональных инновационных сетях.

1. ВВЕДЕНИЕ

Исследования проблемы создания национальной системы инноваций увязаны с сетевым подходом. Сетевые группы (инновационные сети, технологические системы), объединённые общей целью, не имеют властных отношений, в этом они отличаются, с одной стороны, от организаций, с другой, – от домашних хозяйств и рынка.

Принципиальное отличие сетевых отношений от иерархических состоит в том, что последние осуществляются между зависимыми агентами рынка. Чисто рыночные отношения – отношения независимости, – они не включают сотрудничества, что присутствует в сетевых взаимоотношениях независимых агентов рынка.

Инновационные сети образуются в результате стремления отдельных предпринимателей/фирм объединить усилия с теми, кто ставит перед собой аналогичные цели. Поэтому императивом инновационной деятельности сетевой группы будет максимизация совокупной полезности её членов на основе использования социальных связей различной степени интенсивности. Важную роль в инновационных процессах в развитых странах принимают социальные движения (профсоюзы, союзы потребителей), которые активно участвуют в осуществлении инноваций различного типа.

2. СЕТЕВОЙ ПОДХОД К ИННОВАЦИЯМ

Сетевой подход к инновационным процессам отражает два аспекта действий участников. Первый – статичный, сеть в некоторый момент времени есть результат решений и действий участников независимо от того, являются ли эти отношения рациональными и заранее спла-

нированными. Эти взаимоотношения в рамках сети включают участников, их действия и ресурсы. Характер связей участников определяет взаимодействие между ними по поводу распределения ресурсов и действий. Для функционирования сети типичны цикловая деятельность и цепочки (chains) транзакций. Посредством этих процессов, являющихся трансформационными, создаются экономические выгоды для конкретных фирм, осуществляющих сетевую деятельность.

Второй аспект – динамический. Развитие сети осуществляется в непрерывной борьбе между стабильностью и изменчивостью. С одной стороны, взаимозависимость сетевой деятельности создаёт стабильность, так как прибыль одного участника зависит от деятельности, осуществляемой другим. С другой стороны, каждый участник стремится улучшить своё положение, что приводит с его стороны, к увеличению контроля над ресурсами сети. Такие ситуации могут возникнуть в случае освоения нового продукта, который имеет высокий спрос за пределами функционирования сети. Эти технологические изменения обеспечивают фирме-инноватору преимущества и, таким образом, осуществляют давление на других участников сети. Изменения могут возникнуть и за пределами сети. Чем более открыта сеть для внешней среды, тем большее количество изменений может произойти.

Каждая инновационная сеть вплетена в более широкую ткань взаимоотношений. Участники, ресурсы и действия в сети влияют и зависят от других действий, ресурсов и участников. Это означает, что каждая инновационная сеть неизбежно связана с другими сетями. Существующая инновационная сеть частных фирм может быть расширена за счёт связей с государственной структурой страны или международной сетью. С позиции Б. Лундвалла [1], национальную систему инноваций можно рассматривать как кластер взаимозависимых инновационных сетей. Сетевой подход базируется на цепной модели инноваций.

Технологические системы, также как и инновационные сети, являются частью национальной

системы инноваций. Специфические технологические системы очень динамичны. Как свидетельствует опыт, очень трудно изолировать одну технологию от других, и это особенно ясно на этапе коммерциализации, когда требуется объединение различных видов экономической деятельности. Технологические системы объединяют, как правило, крупные фирмы, НИИ и другие организации, занимающиеся набором связанных технологий. Примером является технологическая система порошковой технологии в Швеции [2]. Анализ технологических систем и связанное с ним международное сотрудничество фирм показывает, что отношения, как формальные, так и неформальные, между покупателями и поставщиками и отношения по поводу формирования новых знаний и решения, связанные с этим, в конечном счёте определяют успех или неудачу технологических систем.

3. ВИДЫ ИННОВАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Система взаимодействия между различными участниками инновационного процесса требует наличия агентов передачи информации. Устойчивые взаимоотношения между фирмами, исследовательскими центрами, посредниками, как формальные так и неформальные, характеризуются как сетевые.

Состав агентов, которые способствуют продвижению инноваций, многолик. Это могут быть финансовые структуры, патентные ведомства, инновационные менеджеры и т.д. Сетевые взаимоотношения характеризуются большим разнообразием, предприятие может быть вовлечено во множество инновационных сетей одновременно.

Сети могут быть чисто "горизонтальными", когда фирмы одной отрасли сотрудничают в разработке технологии; чисто "вертикальными", когда компания сотрудничает с поставщиками сырья, комплектующих товаров; сети со смешанными горизонтальными и вертикальными взаимоотношениями. В западной практике часто исследовательские институты, финансируемые государством, сотрудничают с частными фирмами при активной роли государства [3].

В странах с переходной экономикой создание деловых неформальных сетей часто выполняет защитные функции бизнеса. Новичку войти в сложившуюся сеть непросто – необходимы личные рекомендации других участников сети. Включение в сеть сулит ряд преимуществ – возможность получения дополнительных услуг от других членов сети, в том числе и на неры-

ночных условиях. Участниками сети могут быть и конкуренты. Становление цивилизованных правил бизнеса в переходной экономике может происходить посредством распространения сетевой этики. Если архитектура сетей будет выстроена под региональную инновационную деятельность, появятся как формальные, так и неформальные институты, направленные на гармоничное развитие всей территории, поддержку инициатив, мобилизацию инновационного потенциала для обеспечения конкурентоспособности региона.

4. ЭФФЕКТ ПЕРЕЛИВА

В рамках сетевого взаимодействия проявляются эффекты перелива (*spillovers*), которые являются результатом институционального взаимодействия экономических агентов в регионе. Эффект перелива имеет место, если некоторый экономический агент i использует результаты исследовательской деятельности агента j для создания нового продукта или процесса без оплаты. Этим эффектам способствуют дискуссии о предмете общих интересов, распространение результатов исследований посредством публикаций, семинаров. Эффект перелива может возникать также, когда экономические агенты наблюдают действия друг друга, создают побочные фирмы (*spin-off*) как результат исследовательской деятельности. Как бы ни возник эффект перелива, он создаёт три проблемы: его трудно наблюдать, трудно измерить, трудно определить эффективность.

Между тем, в исследованиях зарубежных авторов делались неоднократные попытки измерить масштаб и эффективность перелива [4, 5, 6]. При этом обычно использовались два метода. Первый связан с качественной оценкой таких эффектов, например, затраты и время на имитацию, оценка каналов поступления информации. Второй метод основан на использовании статистических данных, которые косвенно отображают эффекты перелива, через "невидимые" потоки знаний, в процессе как вертикальной, так и горизонтальной интеграции экономических агентов.

Интерес представляют исследования Э. Мэнсфилда, М. Шварца и С. Вагнера 48 инноваций в четырёх отраслях промышленности США, обнаружившие, что как затраты, так и время имитаторов были на 30 – 35% меньше, чем первичные инновационные затраты и время разработки [7], причём, продуктовые инновации легче подвергаются имитации, чем про-

цесные. Исследования Р. Левина доказали: время имитации составляет 1 – 3 года для запатентованных инноваций и 6 – 12 месяцев – для непатентованных [8]. Патентная защита является более успешной в медицине, фармацевтике, химической промышленности. Вместе с тем, исследования показывают, что далеко не все фирмы способны на дублирование инноваций, часто эффектам перелива способствует собственная исследовательская деятельность.

Большинство статистических изучений эффекта перелива оценивали его величину через запас знаний в некоторой отрасли (*i*), воздействующий на спрос, затраты или рост производительности в связанной отрасли (*j*). Исследования Д. Коя и Э. Хэлпмана, наблюдавших этот эффект через воздействие импорта, показали, что один процент увеличения запаса знаний увеличивает общую производительность факторов производства на 0,5%. По данным Д. Коя и Э. Хэлпмана, эффекты перелива более значительны в малых открытых экономиках, а результаты зарубежных исследований и разработок являются, по меньшей мере, такими же важными в стимулировании роста производительности, как и внутренние затраты [9]. Исследования А. Яффе в 432 фирмах США, находящихся в общем технологическом пространстве, показали, что фирмы в среднем имели по 2 патента на 1 млн. долларов собственных затрат на исследования и разработки и 0,6 патента на миллион аналогичных затрат других фирм [10]. Эти исследования показывают, что эффекты перелива от других фирм являются комплиментарными с собственными исследованиями, т.е. фирмы должны сами осуществлять инновационную деятельность, чтобы быть способными использовать каналы эффекта перелива.

Исследования зарубежных учёных неоднозначны в отношении того, где эти эффекты больше: в горизонтальных или вертикальных связях. Пауль Героски считает, что отношения между поставщиками и потребителями продукции способствуют большему масштабу переливов [11]. Исследования Михаэля Фритча и Ральфа Лукаса, проведённые путём анкетирования в регионах Германии, доказывают: горизонтальные отношения фирм в рамках одного региона являются более важными, чем вертикальные связи с поставщиками и потребителями; важную роль в развитии исследовательской деятельности играют внутрирегиональные отношения с исследовательскими центрами и университетами [12].

Значительный интерес представляют исследования К. Сузуки эффекта перелива в иннова-

ционной деятельности внутри и между японскими кейретцу (*keiretsu*) – крупных промышленных групп, сформированных на базе ключевого производителя (Табл. 1).

Таблица 1. Эффективность затрат на исследования и разработки в японских промышленных группах ("кейретцу"), %

	Инвестиции ключевых фирм	Инвестиции фирм, работающих по субконтракту
Эффективность: основного капитала вложений в НИОКР	13 20	12 15
Эффект перелива от затрат на НИОКР по отношению: к другим "кейретцу" к фирмам внутри "кейретцу"	3,6	
	8,0	

Изучение базировалось на данных электронной промышленности. Исследование показывает, что имеется устойчивый эффект перелива внутри "кейретцу", и что более интересно – наблюдаются существенные эффекты перелива к ключевым фирмам другой промышленной группы.

Данные показывают, что эффективность инвестиций в исследования и разработки почти в два раза выше, чем рентабельность инвестиций в физический капитал, а эффект перелива к фирмам, входящим в "кейретцу", составляет 8%. Наличие значительных эффектов перелива внутри "кейретцу" является, безусловно, одной из главных причин существования этих промышленных групп. Таким образом, длительно действующие институциональные структуры, связанные с функционированием промышленных групп, выступают как механизм интернализации эффектов перелива знаний и способствуют инновационной деятельности. В этой связи следует подчеркнуть, что процессы концентрации, связанные с формированием промышленных групп в регионе, имеют положительное значение, так как способствуют эффектам перелива знаний [13].

Зарубежный опыт свидетельствует о целесообразности предоставления региональным управляющим структурам самостоятельности в руководстве социально-экономическим развитием подведомственных территории в пределах общенациональной концепции развития. Разви-

тием социальной сферы, производственной инфраструктуры, рыночных институтов сложно руководить из центра. Преобразования требуют сосредоточения управления ресурсами (прямого и косвенного) на региональном уровне. Особенно это касается поддержки наиболее мобильного в отношении инноваций предпринимательства.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа по созданию региональной инновационной системы может быть эффективной и целесообразной, если её будет заниматься самостоятельная структура, такая как "Региональный инновационный центр" (корпорация развития территории), который бы стал организационным звеном создаваемой инновационной системы. Целью такого центра явилась бы концентрация интеллектуальных, финансовых, информационных, производственных и управленческих ресурсов ведущих научных организаций, университетов, предприятий и учреждений области на решение конкретных вопросов инновационного предпринимательства, создание условия для стимулирования инновационной деятельности на уровне региона. Центр будет ориентироваться на территориальные инновационные организации, для которых он будет выступать как орган координации и поддержки, в том числе путём организации механизма мониторинга инновационного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Lundvall B. A. Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation. In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (eds) Technical

Change and Economic Theory. London: Pinter Publishers, 1988.

- [2]. Carlson B. Technological Systems and Industrial Dynamic, Economic of Science, Technology and Innovation vol. 10, Dordrecht Kluwer Academic Publishers, 1997. – P.180.
- [3]. Beije P.R. Technological Change in the Modern Economy: Basic Topic and New Development. Elgar, 1998.
- [4]. Helpman E. Innovation, Imitation and Intellectual Property Rights.// *Econometrica*, 1993, 61. 1247 – 1280.
- [5]. Geroski P. Innovation and Sectoral Sources of UK Productivity Growth.// *Economic Journal*, 1993, 101. 1438 – 1451.
- [6]. Sherer M. Lagging Productivity Growth: Measurement, Technology and Shock Effects.// *Empirica*, 1993, 20. 5 – 24.
- [7]. Mansfield E., Schwartz M., Wagner S. Imitation Cost and Patents: An Empirical Study.// *Economic Journal*, 1981, 91. 907 – 918.
- [8]. Levin R., Klevorick A., Nelson R., Winter S. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development.// *Brooking Papers on Economic Activity*, 1987, 3. 783 – 820.
- [9]. Coe D., Helpman E. *International R&D Spillovers*. CERP, London, 1993.
- [10]. Jaffe A. Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firm's Patent, Profits and Market Value. *American Economic Review*, 1986, 76. 984 – 1001.
- [11]. Geroski P. Anti-Trust Policy Towards Cooperative R&D Ventures.// *Oxford Review Economic Policy*, 1993, 9. 58 – 71.
- [12]. Fritsch M., Lukas R. *Innovation, Cooperation and Region in Innovation, Industry, Evolution and Employment*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999. – p. 157 – 180.
- [13]. Suzuki K. R&D Spillovers and Technology Transfer Among and Within Vertical Keiretsu Group: Evidence from Japanese Electrical Machinery Industry.// *International Journal of Industrial Organization*, 1993, 11. 573 – 591.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ СТОХАСТИЧЕСКИМИ КОДАМИ С ИСПРАВЛЕНИЕМ ОШИБОК

С.А.Осмоловский

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Основополагающие работы К.Шеннона [1,2], в которых формулируются задачи помехоустойчивой передачи информации с любой наперед заданной точностью и секретной передачи информации, предлагают в качестве решения этих задач использовать принцип случайности используемых сигналов. В первом случае, для помехоустойчивой передачи ин-

формации предлагается использовать случайные (n,k) -коды, образованные путем случайного выбора из 2^n возможных двоичных комбинаций длиной n 2^k комбинаций, каждая из которых отождествляется с одной из информационных комбинаций длиной k . Используя эту модель сигналов для передачи по каналу связи К.Шеннон доказал теорему о возможности передачи по каналу связи информации с вероят-