

СПЕЦИФИКА ГЕНЕРАЦИИ ЗНАНИЙ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье даны основные характеристики инновационных процессов в региональных инновационных системах, определены возможные аналитические методы их исследования. Рассмотрены особенности реализации знаний в рамках инновационной деятельности.

Ключевые слова: *инновация, инновационный процесс, инновационная система, знание, регион, глобализация, сетевая экономика.*

Введение. Региональная составляющая инновационной деятельности приобрела особое значение в последнее десятилетие во многих странах мира. Данная тенденция обусловлена, в основном, стремлением национальных и региональных элит «привязать» положительные результаты инновационного процесса к своим территориям. Локализация инновационной деятельности приносит выгоду как регионам, которые решают таким образом многие социальные и экономические проблемы, так и государству в целом. Регионы закрепляют за собой центры прибыли, государство, в свою очередь, способствует адаптации производителей и потребителей инновационного продукта к ускорению и усложнению экономических и технологических процессов.

Усложнение инновационного процесса связано в большей степени с его нелинейными и интерактивными свойствами, поэтому многие исследователи сталкиваются с проблемой практического изучения инновационных систем – анализа отношений между элементами системы. Действительно, концепция инновационных систем на сегодняшний день слабо подкреплена эмпирическими исследованиями. Во-первых, многоаспектность проблемного поля концепции приводит к селективности в выборе предмета и объекта практических исследований. Во-вторых, нечётко определены основные характеристики элементов системы и механизма их взаимоотношений.

Методология системного описания инноваций в условиях рыночной экономики базируется на международных стандартах, опорным документом для верификации концепции инновационных систем и мониторинга практических результатов её использования является «Руководство Осло» [1]. Стандарты разработаны применительно только к технологическим инновациям и охватывают новые продукты и процессы, а также их значительные технологические изменения. Инновация считается осуществленной, если внедрена на рынке или в производственном процессе.

Многие исследователи инновационных систем придерживаются стандартного определения инновации (например, Р. Нельсон [2]) и сосредотачивают свое внимание на технологических инновациях. Однако ряд авторов (например,

Б.-А. Лундвалл [3], К. Фримен [4]) рассматривает также и нетехнологические инновации – институциональные, социальные и образовательные инновации, а также организационные изменения. С учётом кризиса инфраструктур и институциональной поддержки инновационной деятельности второй подход при рассмотрении инновационных систем является более актуальным, но он гораздо менее формализован, поэтому получить точные статистические данные представляется затруднительным, что, в свою очередь, усложняет сравнительный анализ инновационных систем.

Таким образом, цель данной статьи – провести анализ основных характеристик инновационного процесса в региональных системах, а также определить возможные аналитические методы его исследования.

Природа знания и его генерация в региональных инновационных системах

Отметим, что инновационный процесс в региональных системах выделяется несколькими ключевыми характеристиками в сравнении с национальной и секторальной инновационными системами. Прежде всего, он должен рассматриваться как комплекс отношений по поводу генерации, воспроизводства, распространения и практического использования знания. Во-вторых, при анализе региональных инновационных систем следует принимать во внимание эволюционный характер инновационного процесса. В-третьих, необходимо учитывать сетевую природу инновационного процесса в региональных системах.

При любом подходе к рассмотрению регионального инновационного развития с позиций анализа процессов обучения исходят из трёх уровней локального инновационного окружения организации как основного субъекта инновационного процесса: структурно-институционального (макроуровень: проблемы управления региональным инновационным развитием), уровня организационных взаимодействий (сетевые отношения, отношения в структуре кластера и т. д.), индивидуального (микроуровень: творческий процесс решения конкретных проблем организации).

Изучение инновационных систем привело исследователей к выводу: распределение инновационной активности происходит неравномерно между регионами, государствами и секторами мировой экономики. Степень же концентрации в секторах так называемой традиционной экономики не столь высока, и в последнем случае проявляются положительные для производителей эффекты глобализации, обеспечивается потенциальный доступ к ресурсам мировой экономики в любой точке земного шара.

С целью понять причины вышеуказанного положения мы предлагаем рассмотреть природу знания и его генерации, а также особенности межорганизационных связей в обмене информацией. При изучении инновационного процесса в региональных инновационных системах исследователи часто прибегают к анализу процесса коллективного обучения, изучают также и различные факторы, ускоряющие процессы обмена знаниями и информацией и повышающие их эффективность (например, общие язык, история, разделяемые нормы и ценности, культурная общность). Практические исследования этих факторов осложнены глубиной проникновения норм и ценностей в экономическую жизнь организаций и сообществ, а следовательно, неприменимостью в большинстве случаев количественных методов оценки и сравнения. Используются в основном следующие подходы: описательный, анализ «вход-выход» (включает количественный анализ), анализ генерации и распространения знания (рассматривается регион как совокупность когнитивных структур).

Проанализируем особенности знания в ракурсе инновационной деятельности. Интересно отметить, что при анализе микроуровня исследователи изучают информационные потоки, а говоря о глобальных тенденциях, акцентируют

внимание на роли знания, ссылаясь часто на общепризнанный термин – «экономика, основанная на знаниях». Анализ работ по управлению инновационными системами показал, что информацию принято считать ресурсом конкретных микросообществ или организаций, а знание как субстанцию более аморфную – ресурсом локальных (региональных или субнациональных) и глобальных сообществ или общества в целом. Действительно, знание отличается от информации: последняя имеет дело с конкретными данными, статична, то есть возможно её накопление, перенос от одних субъектов к другим, тогда как природа знания динамична, то есть предполагает процессы её восприятия когнитивными структурами и вовлечения в более широкую область деятельности.

Технологическое знание предполагает определенную степень конкретности и теоретической разработанности, комплексности и взаимозависимости. Чем более специфично знание, чем оно менее теоретически разработано, чем оно более связано с конкретным местом и субъектами, то есть включено в локальные сети взаимозависимости, тем сложнее его разделить с другими субъектами и передать для использования в другие локусы (области, места локального использования знания). Такое знание называют «неявным», «некодифицируемым» или «рассеянным». Аналогично в теории и практике стратегического управления экономическими системами используют понятие «социального капитала».

Ситуация осложняется тем, что при передаче явного (или кодифицированного) знания от получателя требуется наличие соответствующего неявного знания для интерпретации и эффективного восприятия. Именно поэтому значительная часть затрат при покупке технологий уходит на их обслуживание (например, монтаж оборудования или обслуживание программного обеспечения).

Накопление и использование знания связано с действиями организации по проведению исследований и разработок, а также прочими систематическими акциями, способствующими обучению, при этом знание создается внутри организации и воспринимается извне.

Система создания и воспроизводства знания существует по определенным законам: прежде всего она активнее функционирует в прикладной среде, трансдисциплинарной по своей сущности; во-вторых, эффективнее реализуется в слабоиерархичных, гетерогенных, прозрачных структурах; в-третьих, вовлекает множество субъектов (фирмы, университеты, исследовательские лаборатории, «мозговые центры», консалтинговые агентства и т. п.) в процессы генерации и передачи знания.

Новое знание может быть создано в результате сочетания четырех интерактивных процессов: социализации (превращение неявного знания в явное знание – переход на новый уровень); экстернализации (превращение неявного знания в явное или кодифицированное); комбинации (кодифицированное знание переходит в новое кодифицированное знание); интернационализации (кодифицированное знание превращается в неявное) [5].

Процессы создания и накопления знания не только зависят от фирмы, но и испытывают влияние других фирм, а также организаций, генерирующих знания. Инновационные системы, таким образом, предполагают процессы коллективного обучения, а связи на основе знаний обеспечивают эффективность обучения. В концепциях национальных инновационных систем анализируются связи в отношениях между фирмами, университетами и правительственными структурами – так называемые трёхсторонние взаимоотношения. Связи в технологических и секторных системах основываются на отношениях в области науки и технологий на принципах комплементарности и синергии. Связи в региональных инновационных системах построены прежде всего на некоммерческих отношениях (часто сопутствующих коммерческим) через передачу неявного знания в социальных сетях.

На структурно-институциональном уровне, как правило, предлагается осуществление мер по повышению эффективности обмена знаниями через создание и поддержание информационных элементов инновационной инфраструктуры (информационные системы, базы данных, системы экспертизы, консалтинговые агентства).

Учитывая вышеуказанные выводы, необходимо рассмотреть индивидуальный уровень инновационного окружения организации с позиции процесса обучения. Так, многие специалисты полагают, что обучение является основным мотивом кооперации (в том числе через альянсы и технопарковые структуры). Альянсы являются гибким инструментом, пользуясь которым фирмы осуществляют эксперименты в области новых технологических и организационных решений. Важен также уход от внутрифирменной инерционности: в процессе взаимодействия компаний-партнёров происходит стимуляция готовности к обучению, развитие горизонтальных и вертикальных связей в ходе работы над совместными проектами, а затем и в повседневной деятельности организаций.

Отметим, что для фирмы неявное знание приобретает особое значение на стадии активного развития (на ранних стадиях более важно иметь доступ к кодифицированному знанию или информации). В целом пространственная близость играет существенную роль в инновационном развитии в следующих случаях: при формировании новой технологической траектории развития; на ранних стадиях инновационного процесса, когда технологии являются сверхнаукоёмкими; когда знания имеют нематериальный характер; когда знание и информация локализованы; когда возникает необходимость кооперации с пользователями технологий на этапе разработки и внедрения.

Методы, разработанные при исследовании сложных по своей природе процессов, нашли применение и при анализе инновационных систем. Так, эксперты исследовательской корпорации RAND рассматривают инновационные системы как комплексные и адаптивные (самонастраивающиеся) [7, 8]. Было подчеркнуто, что системный подход в качестве концепции применён при изучении межинституциональных отношений в области производства и распространения инноваций. Таким образом, признаки комплексных адаптивных систем, выделенные исследователями, во многом схожи и с общими признаками инновационных систем. Во-первых, инновационная система состоит из множества агентов различного рода, действующих согласно широкому набору стимулов, целей, правил, привычек и прочих систем принятия решений. Во-вторых, система характеризуется самоорганизацией структуры: скорее будучи построенной на базе бесчисленного множества действий, совершённых агентами, чем на основе заранее структурированной формы возникает сеть институтов и связей. В-третьих, инновационная система — это система с многочисленными петлями обратной связи и сигналами. Направление потоков гораздо более сложное, чем простая цепь из расположенных в хронологическом порядке звеньев — последовательных действий: фундаментальные исследования, прикладные разработки, программы развития, инновации, адаптация и диффузия. В-четвёртых, инновационная система — это система, в которой почти невозможно предсказать более или менее точные результаты в течение значимого отрезка времени. Задача исследователя заключается в прогнозировании неизвестного, что постоянно подтверждается историей развития технологии, когда происходили совершенно неожиданные повороты в их коммерциализации и практическом применении.

Сетевая природа инновационных процессов в региональных системах

Одной из важнейших характеристик инновационного процесса в региональных системах является его сетевая природа. Основная идея модели сетевой экономики — локализация трансакций: экономические агенты действуют глав-

ным образом не на обезличенном, состоящем из бесконечно большого числа участников рынке, а на локальном, ограниченном территорией или определённым кругом агентов. Интерес к экономическим взаимодействиям, основанным на институциональной или территориальной близости их участников, никогда не был характерен для господствующего направления в экономической теории. Это и неудивительно, так как и ограниченность числа участников локальных сделок и их способность влиять на результаты взаимодействия противоречат принципам совершенной конкуренции и затрудняют достижение всеобщего равновесия на базе ценового механизма. Впрочем, даже те экономисты, которые интересовались сделками в условиях территориальных ограничений, чаще всего подразумевали их пространственную составляющую и делали акцент на вопросах дифференциальной ренты, транспортных издержек и т. д. Однако феномен локальности существует как в географическом, так и в институциональном, социальном, пространстве.

Концепция сетевой экономики в отличие от предшествующих подходов не предполагает исключительно пространственной трактовки отношений, основанных на территориальной близости контрагентов. Расширенное толкование сети отражено, например, в следующем определении: «совокупность устойчивых контактов или сходных с ними социальных отношений между индивидами или группами» [9]. Практически все вышеозначенные акценты на том или ином аспекте локальных отношений присутствуют в анализе сетей. Например, приверженцы сетевой теории отмечают, что персонификация отношений является неотъемлемым атрибутом эффективно действующей сети: «Эффективная сетевая организация требует богатых, многосторонних, устойчивых отношений, которые могут возникнуть лишь в процессе межличностного общения» [10]. Только такие отношения благоприятны для принятия индивидами на себя обязательств перед партнерами по сети. Без таких взаимных обязательств сеть лишается сравнительных преимуществ в аккумулировании ресурсов.

Безусловным достоинством рассматриваемой концепции для экономиста следует признать наличие прямых параллелей между сетью и гибридными формами совершения сделок, или, как их ещё называют, отношенческой контрактацией: «Гибридные формы можно рассматривать как особые структуры управления сделками, отличные и от рынка, и от иерархии. Они уместны в случаях дву- или многосторонней зависимости участников сделок, когда эта зависимость уже рождает потребность в тесной координации, но еще недостаточна для полной интеграции» [11].

Расширенное толкование сети придает этой концепции универсальный характер, так как с её помощью описываются и традиционные, и современные формы отношений, основанных на институциональной и территориальной близости. В последние годы появилась целая серия работ, в которых постсоветский рынок трактуется как преимущественно сетевой на том основании, что сделки, заключаемые на нём, концентрировались внутри формальных или неформальных сетей или бизнес-групп.

Гибкость концепции сети обусловлена вниманием, которое в её рамках уделяется вопросам структуры взаимодействий. В узком смысле сетью называют именно особые структуры, состоящие из «узлов» (фирмы, другие экономические субъекты) и совокупности связей между ними. Фактически применение термина «сеть» уместно только для структурного анализа, когда локальные взаимодействия рассматриваются сквозь призму их структуры. Тогда сетевой подход оправдывает ожидания относительно своей универсальности. В любом другом случае, например, когда требуется исследовать причины локализации взаимодействий или описать их эволюцию, обращение к более чётким определениям (программа, проект и т. д.), даже если они и не универсальны, оказывается предпочтительнее.

Выводы. Подводя итог изложенного выше, можно заключить, что под региональной инновационной системой нами понимается комплексная сеть в основном неформальных социальных отношений.

Границы региональной инновационной системы определены именно неформальной взаимозависимостью через общее знание или социальный капитал, поэтому часто не совпадают с административными границами. При определении системы важно найти её центр или центры, в том числе национальные и международные, если она пересекает национальные границы, и радиус действия неформальных связей (радиус эффективного распространения неявного знания). В региональной инновационной системе отражаются региональные институты, то есть образцы поведения, исторически сложившиеся эффективные социальные нормы и взаимозависимости.

Субъектами региональной инновационной системы являются, прежде всего, малые и средние компании, получающие основные преимущества от развития системы, а также местные власти, исследовательские центры, элементы инновационной инфраструктуры региона. Для центральной власти самая эффективная роль в отношении региональных инновационных систем (РИС) заключается в разработке и координации региональной политики, а не в её проведении (компетенция региональной и местной власти). Крупный бизнес и РИС могут оказывать позитивное взаимное влияние в основном через обмен знаниями и информацией. Для функционирования и развития РИС важна преимущественно информация о результатах крупномасштабных и дорогих исследований, для транснациональных корпораций – возможность использования социального капитала или локализованного неявного знания при выходе на неосвоенные рынки.

Регион может быть представлен как операциональный объект (политико-административная единица) и как культурно-исторический объект (в данном случае имеется в виду несоответствие политико-административных границ региона с границами региональной инновационной системы). Статистические методы анализа инновационных систем основаны, прежде всего, на измерении и оценке потоков знаний и информации, а применяются они к регионам как операциональным объектам.

На практике анализируются четыре типа таких потоков знаний и информации [12]:

1. Взаимодействие между предприятиями, прежде всего совместная исследовательская деятельность и другое техническое сотрудничество. В данном случае основными методами анализа являются обследования фирм на основе специализированных СМИ по взаимодействию между предприятиями, университетами и государственными научными учреждениями. Потоки знаний между государственным и частным секторами можно измерять разными способами, но в инновационных обследованиях применяются преимущественно четыре инструмента: индикаторы совместной исследовательской деятельности; совместные патенты и совместные публикации; анализ цитирования; обследование фирм.

2. Распространение высоких технологий. Наиболее традиционным типом потока знаний в инновационной системе является распространение высоких технологий в форме новых машин и оборудования. Для разных стран и секторов экономики характерны разные темпы внедрения таких технологий. Однако инновационная активность фирм все больше зависит от использования высоких технологий, созданных вне этих фирм. Знания о высоких технологиях могут быть получены от потребителей и поставщиков, а также от конкурентов и государственных учреждений. Распространение высоких технологий особенно важно для традиционных производственных отраслей и сферы услуг, которые сами могут не проводить НИОКР и не создавать инновации. По этой причине

во многих странах внедряется значительное количество государственных программ, направленных на передачу (трансфер) новых технологий в промышленность. При проведении эмпирических исследований в данной области наиболее часто используются обследования фирм и измерение межфирменных потоков НИОКР через приобретение машин и оборудования.

3. Мобильность рабочей силы. Движение людей и знаний, носителями которых они являются («неявные знания»), – это один из ключевых потоков внутри инновационных систем. Большинство исследований по передаче технологий показывают, что навыки и коммуникационные возможности персонала играют важную роль при внедрении новых технологий. Инвестиции в перспективные технологии должны сопровождаться развитием этой «способности к внедрению», которая в значительной степени определяется квалификацией, навыками и мобильностью рабочей силы. Для измерения мобильности рабочей силы применяются разные подходы, наиболее эффективным из которых оказалось использование статистики рынка труда для выявления движения персонала с определенными навыками между различными отраслями промышленности, а также между промышленным сектором, исследовательским сектором и сектором высшего образования.

При проведении крупномасштабных (как правило, на национальном уровне) исследований инновационных систем используются три основных аналитических подхода: инновационные обследования, кластерный анализ и анализ международных потоков знаний.

Многие страны более активно используют кластерный подход к изучению потоков знаний в инновационных системах. В программе ОЭСР по национальным инновационным системам промышленные кластеры определяются как производственные сети тесно взаимосвязанных фирм, объединенных друг с другом в производственную цепочку, в рамках которой создается добавленная стоимость. В некоторых случаях кластеры также включают в себя стратегические альянсы с университетами, исследовательскими учреждениями, потребителями, технологическими брокерами и консультантами. Определенные таким образом кластеры можно считать инновационными системами, но меньшего масштаба, чем национальная инновационная система, и часто территориально совпадающими с региональными инновационными системами. Кластерный анализ позволяет дать новую оценку роли частного сектора, государства, торговых ассоциаций, исследовательских и образовательных учреждений с позиции их роли в инновационном процессе. Исследования кластеров предоставляют значительный объем информации для анализа инновационных систем всех уровней [12].

Хотя национальный и региональный уровни остаются наиболее важными при анализе инновационных систем, роль международных потоков знаний также играет большую роль в условиях глобализации промышленного производства, научных исследований и других видов деятельности, имеющих отношение к инновациям. На национальные и региональные инновационные системы оказывают влияние такие факторы, как приобретение технологий из-за рубежа, покупка зарубежных патентов и лицензий, технологические альянсы между фирмами в разных странах, международная торговля консалтинговыми услугами, прямые иностранные инвестиции и совместные международные публикации.

Несмотря на указанные проблемы, системный подход к анализу локальных (региональных или субнациональных) факторов инновационного развития обладает значительным аналитическим и практическим (учитывая знаковую, унифицирующую и направляющую роль концепции инновационных систем) потенциалом. Исследователям необходимо сделать акцент прежде всего на расширении практической аналитической базы, а также на корректировке и уточнении стандартных методов анализа при четком следовании системной концепции.

Список использованной литературы

1. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data: Oslo manual. OECD. – P.: Eurostat, 1997.
2. Nelson R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis / R. Nelson. – N.Y.: Oxford University Press, 1993.
3. Lundvall B.-A. National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning / B.-A. Lundvall. – L.: Pinter Publishers, 1992.
4. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective / C. Freeman // Cambridge Journal of Economics. – 1995. – № 19. – P. 5–24.
5. Nonaka I. The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation / I. Nonaka, H. Takeuchi. – N.Y.: Oxford University Press, 1995.
6. Fritsch M. Measuring the Quality of Regional Innovation Systems – A Knowledge Production Function Approach. – Freiberg (Germany): Technical University Bergakademie, 2000.
7. Янсен Ф. Эпоха инноваций / пер. с англ. / Ф. Янсен. – М.: ИНФРА-М, 2002.
8. Popper Steven W., Wagner Caroline S. New Foundations for Growth: The U.S. Innovation System Today and Tomorrow. Santa Monica, Calif.: RAND Corp., 2002.
9. Granovetter M. Introduction / M. Granovetter, R. Swedberg (eds.). The Sociology of Economic Life. – Boulder: Westview Press, 1992. – P. 9.
10. Nohria N., Eccles R. Face-to-face: Making Network Organization Work / Nohria N., Eccles R. (eds.). Networks and Organizations: Structure, Form, and Action. – Boston : Harvard Business School Press, 1992. – P. 290.
11. Menard C. Maladaptation of Regulation to Hybrid Organizational Forms / C. Menard // International Review of Law and Economics. – 1998. – Vol. 18. – Nr. 4. – P. 410.
12. Иванов В. Актуальные проблемы формирования Российской инновационной системы / В. Иванов. – М.: Научно-организационное управление РАН, 2002.
13. Инновационный путь развития для новой России. – М.: Наука, 2005.

У статті дано основні характеристики інноваційних процесів у регіональних інноваційних системах, визначено можливі аналітичні методи їх дослідження. Розглянуто особливості реалізації знань у рамках інноваційної діяльності.

Ключові слова: *інновація, інноваційний процес, інноваційна система, знання, регіон, глобалізація, мережева економіка.*

In the article «Specificity of generation of knowledge and high technologies in innovative processes of regional innovative systems» the main characteristics of innovative processes in regional innovative systems are investigated and potential analytical methods of their research are defined. The features of the implementation of knowledge in innovative activity are considered.

Key words: *an innovation, innovative process, innovative system, knowledge, region, globalization, network economy.*

Надійшло до редакції 15.04.2011.