

Economics. Governance
in social and economic
systems

Экономика.
Управление в
СОЦИАЛЬНЫХ И
ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СИСТЕМАХ

УДК 338.27

DOI: 10.47351/2658-7874_2020_2_3_22

Innovation systems: national, spatial and sectoral perspectives of a systems approach to innovation

Инновационные системы: национальный, пространственный и секторальный ракурсы системного подхода к инновациям

Nadezhda Gaponenko

Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences;
32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia;
Doctor of Economics, Professor,
Head of Department, ngaponenko@gmail.com

Гапоненко Надежда Васильевна

Институт проблем развития науки РАН,
117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32,
Россия;
Доктор экономических наук, профессор,
начальник отдела, ngaponenko@gmail.com

Abstract. The paper examines the basic characteristics common for national, sectoral and regional innovation systems, as well as peculiar properties and co-evolutionary relationships between national, sectoral and regional innovation systems.

The theoretical developments of the paper can serve as a basis for the building of a methodology for the assessment of national, sectoral and regional innovation systems in order to outline the policy frameworks, including cross-cutting mechanisms for national, sectoral and regional innovation systems.

Аннотация. В статье исследуются общие для национальных, секторальных и региональных инновационных систем базовые характеристики, а также особенности и коэволюционные взаимосвязи между национальными, секторальными и региональными инновационными системами.

Теоретические наработки статьи могут служить основой для разработки методологии анализа и оценки инновационных систем. Это позволит разрабатывать адекватные механизмы политики, включая механизмы, сквозные для национальных, секторальных и региональных инновационных систем.

Keywords: national, regional, sectoral innovation systems, institutions, networks, knowledge, innovation.

Ключевые слова: национальные, региональные, секторальные инновационные системы, институты, сети, знания, инновации

Введение. В настоящее время системный подход к инновациям реализуется на нескольких уровнях: национальный, региональный, секторальный и глобальный, а также известны подходы с системным взглядом на инновации на технологическом уровне, то есть мы уже имеем национальный, пространственный, продуктовый и технологический ракурсы концепции. Уже «зарождаются» методологические подходы для анализа глобальной инновационной системы и глобальной секторальной инновационной системы. Мы более подробно остановимся на первых трех ракурсах концепции.

Концепция национальных инновационных систем. Исторически разработка концепции инновационных систем началась с формирования концепции национальных инновационных систем (НИС). В середине 80-х годов прошлого века К. Фриман [1], Б.-А. Лундвалл [2], Р. Нельсон [3] и ряд других ученых [4, 5] заложили фундамент для развития концепции.

Право первой руки принадлежит Кристоферу Фримену, который в 1987 году использовал новый подход для оценки процессов генерирования и использования знаний в Японии. Он фокусировался на взаимосвязях между технологиями, социальными факторами, экономическим ростом и обратными связями, формирующими систему.

Согласно его определению, НИС представляет собой «сеть институтов государственного и частного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на генерацию, импорт, модификацию и распространение новых технологий» [1]. К. Фримен основывался на системном подходе при оценке институтов и взаимосвязей, при этом в фокус анализа он включает институты, которые осуществляют не только генерацию, но и распространение новых

технологий. Следует обратить внимание, что под институтами К.Фримен понимает «*организации*».

При оценке японской НИС К.Фримен сделал акценты в пользу следующих ключевых блоков проблем:

(1) институты, обеспечивающие регулирование, разработку и реализацию политики, то есть структуры власти рассматриваются как основные компоненты системы, и они включены в границы НИС; здесь чувствуется влияние немецкой исторической школы, прежде всего, Ф. Листа;

(2) роль корпоративных ИиР в аккумулировании знаний и обеспечении конкурентных преимуществ;

(3) формирование человеческого капитала; корни особого статуса, который получила эта проблема в концепции инновационных систем у К. Фримена, кроются также в работах ученых немецкой исторической школы, но по мере становления и развития экономики, основанной на знаниях, эта проблема зазвучала в новой плоскости;

(4) роль промышленных агломераций в капитализации знаний.

Подход К. Фримена фокусируется на институциональных структурах, формирующих национальную инновационную систему в национальных границах. К. Фримен делал акцент на институциональном контексте инновационной деятельности, подчеркивая, что НИС включают не только организации, отвечающие за проведение исследований, но и «образ действий, с помощью которого идет организация и управление имеющимися ресурсами, как на уровне предприятий, так и на национальном уровне». Отсюда следует, что организационные нововведения, например, в производственной системе Японии, а именно, тесные горизонтальные связи между отделами в одной фирме, «джаст-ин-тайм» в обрабатывающей промышленности, конкурентный инжиниринг, - есть ключевые элементы национальной инновационной системы этой страны. В других странах можно найти другие организационные

инновации, но важно то, что организационные инновации не выпали из поля зрения.

Концепция НИС, разработанная группой экономистов под руководством Б.-А. Лундвалла, основывается на двух компонентах, которые формируют ядро системы – знания и процесс познания (обучения), и центральная роль отводится институтам и взаимосвязям. Ключевую значимость процесса познания Б.-А. Лундвалл обосновывает тем, что основным источником развития новой экономики являются знания, и, следовательно, основным процессом является процесс получения новых знаний. Поэтому, чтобы получать необходимое знание, фирмам необходимо поощрять совместное интерактивное обучение среди широкого круга субъектов, таких, как создатели и пользователи новых технологий, государственные исследовательские институты, другие организации. Здесь чувствуется влияние концепции рассеянного знания Ф. Хаека, который считал, что знание существует не только в виде законченного набора сведений, воплощенных в формулах или цифрах, основное знание «рассеяно» среди людей, каждый из которых обладает частицей этого знания, зачастую имеющего неформальный, интуитивный характер. Возведение процесса познания в статус центрального отличает подход Б.-А. Лундвалла от исследований других основоположников концепции НИС. Сам факт, что знания кардинально отличаются от других ресурсов экономического роста, говорит о том, что традиционные экономические учения уже не способны адекватно отражать экономические процессы.

Постольку поскольку основным положением концепции НИС Б.-А. Лундвалла является познание, то сам анализ инновационной системы должен быть нацелен на процесс. Такого рода фокус на процесс отличается от концепции формирования потенциала, которая получила популярность, начиная с 80-х годов прошлого столетия, и фокусируется на результатах этого процесса. Можно найти достаточно тесную причинно-следственную зависимость между процессом познания и потенциалом, и эти зависимости

должны приниматься во внимание, однако концепция формирования потенциала не исследует, как зарождается и развивается этот потенциал.

Согласно определению Б.-А. Лундвалла, национальная инновационная система - это элементы и связи между ними, которые взаимодействуют при производстве, распространении и использовании экономически полезных знаний. Эти элементы расположены или имеют корни внутри национальных границ. Б.-А. Лундвалл подчеркивал значимость взаимосвязей для производства и распространения экономически значимых знаний, а также особую роль государства, как и К. Фримен, следуя наработкам немецкой исторической школы.

Р. Нельсон определяет НИС как систему национальных институтов, взаимодействие которых предопределяет эффективность инновационной деятельности национальных фирм, то есть элементы НИС не просто расположены в национальных границах, а представляют собой национальные институты, организованные в сети. Р. Нельсон фокусировался на агентах и взаимосвязях. Он подчеркивал особые свойства технического прогресса, которые делают невозможным жесткое централизованное управление и планирование, что в идеале могло бы оптимизировать использование огромных ресурсов, требуемых для реализации крупных проектов. Согласно Р. Нельсону, ключевая особенность инновационных систем - высокая степень неопределенности выбора направлений, наиболее перспективных с точки зрения финансирования НИОКР. В условиях высокого уровня неопределенности стейкхолдерам сложно прийти к консенсусу. В таких условиях механизм свободного рынка, по его мнению, срабатывает лучше, чем административное планирование. Сторонники мобилизации ресурсов на приоритетах считают, что механизм рынка не эффективен с точки зрения общества, а Р. Нельсон, как представитель американской экономической школы, показывает, что сравнение опыта разных стран на исторически продолжительных периодах выявляет, что именно механизмы рынка

срабатывают более эффективно и демонстрируют впечатляющие результаты. Таким образом, среди основателей концепции инновационных систем сплелись воедино и последователи немецкой исторической школы, и «почитатели» невидимой руки Адама Смита.

Представленные выше подходы по большому счету не отрицают друг друга, а могут даже дополнять. Поэтому позднее Соэте, объединяя их, представил НИС, состоящей из следующих блоков:

1. источники инноваций;
2. институты;
3. итеративное обучение;
4. взаимосвязи;
5. социальный капитал.

Классическая экономика в качестве источника инноваций рассматривала ИиР, однако, Б.-А. Лундвалл показал, что не только наука, но и взаимосвязи между производителями и потребителями являются источниками новых знаний и инноваций. Инновации генерируются в процессе производства и распространения знаний и в процессе их потребления. Соэте заимствовал этот блок у Б.-А. Лундвалла.

Институты и то, каким образом они «направляют» взаимосвязи между агентами, играют критическую роль в НИС. НИС включает рыночные и нерыночные институты, которые создают рамочные условия для правительств для реализации политики и влияния на инновационные процессы.

Итеративное обучение является еще одним важным элементом; непрерывное обучение позволяет адаптироваться к быстрым изменениям. Итеративное обучение тесно взаимосвязано с взаимосвязями, которые «направляются» институтами, поэтому институциональная среда существенно воздействует на взаимосвязи, то есть на сетевой потенциал системы.

Наконец, социальный капитал, в основном доверие (trust) рассматривается в качестве важного элемента в НИС; кредит доверия между

агентами оказывает существенное влияние на динамику инноваций, на структуру сетей и т.д.

Таким образом, в большинстве определений НИС отслеживается, во-первых, системный характер НИС, то есть рассмотрение ее как совокупности особым образом взаимодействующих элементов; во-вторых, институциональный аспект, то есть влияние существующих в обществе формальных и неформальных институтов на потоки и структуру инноваций; в-третьих, выделение в качестве главной функции НИС распространения новых знаний и технологий.

Концепция направлена не на рассмотрение отдельных этапов и аспектов инновационной деятельности, а на обеспечение целостного, системного подхода к оценке процессов зарождения, диффузии и использования инноваций и влияния на динамику этого процесса всего спектра факторов.

Региональные инновационные системы. В начале 90-х годов появились работы, направленные на исследование региональных инновационных систем (РИС) [6]; они представляют пространственный ракурс концепции РИС. Своего рода стимулом для формирования концепции РИС послужили существенные прорывы в научном и технологическом развитии ряда регионов различных стран, таких как Кремниевая долина в США, земля Баден-Вюртемберг в ФРГ, «Третья Италия». Стало понятно, что успехи в региональном экономическом развитии и конкурентоспособности отдельных регионов на мировом рынке обеспечиваются новыми знаниями.

Концепция региональных инновационных систем впервые была сформулирована в 1992 году Ф. Куком, профессором Университета Кардиффа (Уэльс, Великобритания) в работе «Региональные инновационные системы: регулирование конкурентоспособности в новой Европе».

Ф. Кук рассматривает региональные инновационные системы как совокупность институциональных структур в инновационной цепочке, включающей в себя непосредственно генерирующие знания фирмы, а также

организации, предприятия, использующие эти знания, и разнообразные структуры, выполняющие специализированные посреднические функции [7]. Региональная инновационная система является частью социально-экономической системы региона, в рамках которой она функционирует, и откуда и поступает основной поток ресурсов, однако РИС также являются пространственным срезом национальной инновационной системы.

Фактически, изучение инновационной системы региона обеспечивает тот уровень детализации, который позволяет, учитывая специфику и особенности каждой отдельной территории, принимать взвешенные решения относительно генерирования, передачи и использования знаний с целью повышения конкурентоспособности и устойчивого развития региона.

Теоретической основой концепции региональных инновационных систем служит теория эволюции, системный анализ и региональная экономика. Важным вопросом в исследовании феномена региональных инновационных систем является определение ее границ. В исследованиях региональных инновационных систем в качестве региона выступали неоднократно города (Дж. Сими), городские районы (Ашейм, Исаксен), иногда даже отдельные страны (П. Маскель), скопления стран (например, РИС Прибалтики) и части стран (РИС Дальнего Востока России) [8]. Тем не менее, доминирует точка зрения, что в качестве региона следует рассматривать целостную территорию, находящуюся на национальном уровне (у К. Фримена это «субнациональные инновационные системы»). Ф. Кук отмечал, что регионы как система политического управления ниже национального, но выше локального уровня управления. В них распространение основного потока знаний, информации и технологий осуществляется через региональные каналы, хотя свою роль играют национальные и международные каналы и сети. Регион начал рассматриваться как квант регулирования инновационной и хозяйственной деятельности, способный обеспечить устойчивость развития не только для соответствующей

территории, но и влияющий на конкурентоспособность, безопасность и устойчивое развитие экономики страны.

Ф. Кук разработал типологию РИС по степени участия государства в инновационном процессе:

1) Децентрализованная система (американо-итальянская модель: Кремниевая долина и Эмилии – Романье в Италии). Ключевые институты – рынок, малый и средний бизнес, рыночная координация агентов экономической и инновационной деятельности.

2) Региональные сетевые инновационные системы (немецкий тип инновационной системы, земля Баден-Вюртемберг). Ключевые институты – региональная промышленность, государственные институты, университеты.

3) Централизованная система с директивным управлением (французская и российская модели). Ключевые институты – государственное управление инновационным процессом.

Классификация РИС по инновационному потенциалу была предложена рядом ученых:

1. Регионы, представляющие «инновационное ядро»;
2. Инновационно активные регионы;
3. Регионы диффузии инноваций;
4. Регионы – получатели инноваций.

Развитие региональных инновационных систем в значительной степени зависит от региональных условий развития. Ч.-М. Ли и др. на основе изучения опыта Кремниевой долины, выделили десять условий (или факторов) возникновения успешной РИС:

- благоприятные «правила игры», т.е. качественная институциональная среда;
- высокая интенсивность создания знаний и обмена ими;
- высококачественная и мобильная рабочая сила;

- меритократия, ориентированная на результаты, т.е. зависимость положения людей, исходя только из их инновационных заслуг;
- деловой климат, вознаграждающий принятие рисков и толерантный к неудачам;
- свободное общение между субъектами, занятыми в разных фирмах;
- взаимодействие университетов и исследовательских центров с бизнесом;
- сотрудничество бизнеса, властей и некоммерческих организаций;
- высокое качество жизни;
- наличие специализированной бизнес-инфраструктуры, включая венчурных капиталистов и банкиров, адвокатов, агентств по подбору кадров, бухгалтеров, консультантов и многих других специалистов.

Секторальные инновационные системы. Концепция секторальных инновационных систем, которая является продуктовым ракурсом концепции НИС, начала формироваться на рубеже веков; ее основателем признан Ф. Малерба [9]. В проекте 7-ой Рамочной программы ЕС «PROGRESS» отмечается, что концепция СИС является наименее разработанной [10].

Секторальный ракурс играет огромную роль и для структур власти, и для бизнеса, поскольку именно на уровне секторов формируется потенциал для обеспечения конкурентоспособности, решения проблем обороноспособности, безопасности в широком контексте – экономической, технологической, экологической. Именно поэтому множество исследований посвящены секторальному уровню. Как правило, они направлены на анализ и оценку факторов, влияющих на экономический рост и структурные изменения, на исследование процессов концентрации, диверсификации, вертикальной и горизонтальной интеграции, оценку компаний и их инновационной активности. В них система очерчена границами сектора.

Концепция СИС опирается на системный анализ [11, 12]; в секторальном подходе к инновациям объединяется в единое целое определенная

группу продукции с технологиями, на которых она производится, с базой знаний, которая является источником и основой конкурентоспособности. Следовательно, секторальный подход должен быть нацелен на выявление знаний и инноваций, которые работают непосредственно на рынок, на экономический рост, на обеспечение конкурентоспособности, а с другой стороны должен позволять выявить, каких знаний недостаточно для устойчивого развития.

Согласно Ф. Малерба, теоретической основой концепции служит системный анализ (т.е. генерирование, диффузия и использование знаний и среда, в которой эти процессы осуществляются должны рассматриваться как система), теория эволюции (знания и процесс познания генерируют изменения в СИС, разнообразие агентов, их поведение, внутреннюю организацию и компетенции) и багаж знаний, наработанный в концепции НИС. Как и в концепции НИС, знания и инновации, которые в свою очередь рассматриваются как процесс итеративный и коллективный, составляют ядро системы, поскольку именно они обеспечивают конкурентоспособность и являются источником изменений и трансформации. В процесс генерирования, диффузии и использования знаний включены не только компании сектора, но и университеты, академические институты и другие агенты. В такой трактовке традиционные границы секторов расширяются, и система представляет собой скорее определенный срез или подсистему НИС, нежели сектор экономики в традиционном понимании.

Согласно Ф. Малерба, СИС в настоящее время рассматриваются и уже формируются для различных уровней агрегирования: для секторов и подсекторов экономики, отраслей, для группы продуктов и для отдельных сегментов рынка. Таким образом, СИС для сектора в целом может быть представлена состоящей из нескольких подсистем. Ф. Малерба использует термин «секторальные» для целого семейства систем, развитие которых основывается на определенной базе знаний, которая предопределяет

продукцию и технологии сектора. Такой подход очень важен для разработки политики, поскольку страны могут не ставить задачу обеспечения конкурентоспособности в целом для сектора, а фокусироваться на определенной продуктовой группе и, соответственно, на определенной нише рынка.

В настоящее время в научной литературе представлено два определения секторальных инновационных систем. Одно из них принадлежит перу Ф. Малерба. Согласно этому определению «СИС состоят из разнородных агентов, совершающих взаимодействия рыночного и нерыночного характера с целью генерирования, адаптации и использования (новых или уже действующих) технологий для создания, адаптации и использования (новой или уже производимой) продукции, которая относится к какому-то конкретному сектору (секторальная продукция)» [13].

В определении акценты сделаны на генерировании, адаптации и использовании инноваций; диффузия знаний и инноваций не включаются в границы системы; таким образом, в некотором смысле теряется смысл системного подхода к исследованию инноваций. В названии заявлено «секторальные инновационные *системы*», а по сути, рассматриваются только лишь два блока этих систем – генерирование и использование инноваций. Функционирование системы направлено на совершенствование продукции и технологий сектора, и важная роль отводится взаимосвязям. Это определение достаточно общее. Оно не дает ответа на следующие ключевые вопросы: почему это система, а не совокупность разнородных агентов, на чем основывается ее развитие и зачем она нужна.

Автором второго определения является Н.В. Гапоненко [11]. Согласно этому определению, «СИС представляют собой сети агентов, чья деятельность основывается на единой научной и технологической парадигме и базе знаний, встроена в экономическую, социальную и институциональную среду и направлена на генерирование, диффузию и использование знаний и инноваций,

формирование стратегий и политики для обеспечения конкурентоспособности секторальной продукции». Это определение отражает следующие базисные основы СИС, важные для понимания их сущности и особенностей [14]:

а) целевую ориентацию СИС; деятельность агентов нацелена не на совершенствование продукции и технологий как у Ф. Малерба, а на обеспечение конкурентоспособности СИС. Совершенствование продукции и технологий – это процесс непрерывный; он может быть, как недостаточным, так и избыточным с позиций обеспечения конкурентоспособности. СИС, для того чтобы выживать и развиваться, необходимо быть конкурентоспособной;

б) основу, на которой «строится» СИС, и которая в значительной степени задает вектор и коридор развития системы – единая база знаний, единая научная и технологическая парадигмы, которые влияют на режим познания, агентов, механизмы взаимодействия, сети, все процессы, происходящие в системе, и на ее траекторию;

в) те базовые основы, на которых строится развитие системы, которые позволяют говорить о СИС как о системе, а не как о совокупности институциональных структур, а именно, секторальные сети агентов;

г) те основные виды деятельности, которые формируют сущность СИС, а именно - генерирование, диффузия и использование знаний и инноваций, формирование стратегий и политики;

д) и, наконец, в определении отмечается, что деятельность агентов встроена в определенную экономическую, социальную и институциональную среду.

Особенности секторов экономики также воздействуют на всю цепочку процессов в СИС. Сектора экономики разнообразны. Для того чтобы вычленили особенности различных секторов, и каким образом они влияют на инновационные процессы, необходимо рассмотреть их типологию. Такой ракурс анализа позволяет глубже понять и особенности СИС.

В научной литературе можно выделить несколько подходов к

классификации секторов экономики. ОЭСР выделяет наукоемкие сектора (например, электроника и фармацевтика) и сектора с низкой наукоемкостью продукции (например, текстильная промышленность). В наукоемких секторах основным источником знаний и инноваций является наука. База знаний детерминирует конкурентоспособность, а взаимосвязи между наукой и бизнесом играют критическую роль. В низкотехнологичных секторах взаимосвязи с поставщиками и потребителями являются важным источником знаний. Таким образом, значимость различных источников знаний, структура взаимосвязей и сетей в этих секторах различны. Это влияет и на специфику институтов трансфера технологий, и на значимость различных финансовых институтов в развитии СИС.

Ф. Малерба считает, что целесообразно использовать деление секторов в зависимости от стадии долгосрочного цикла, на которой они находятся, опираясь на работы Й. Шумпетера. На стадии «креативного разрушения» система «открыта» для базисных инноваций, особую роль в инновационной динамике начинают играть новые компании. Стадия «креативного аккумуляирования» характеризуется доминированием устойчивого ядра крупных компаний, которые создают барьеры и отторгают «новых инноваторов» [15]. Эта типология секторов позволяет глубже понять траекторию СИС.

На чем сходятся и в чем расходятся концепции национальных, региональных и секторальных инновационных систем. Общим для концепции национальных, секторальных и региональных инновационных систем стало понимание инновационной системы как интеграции разнородных по целям и компетенциям агентов, занятых производством знаний и их конвертацией в рыночный продукт в пределах национальных границ. Все они «отошли» от линейного подхода к инновационному циклу и рассматривают инновации как итеративный процесс, который является драйвером изменений на микро-, мезо- и макроуровне системы. Инновации в концепции не

рассматриваются в узком контексте продуктовых и процесс-инноваций, а рассматриваются как процесс, причем процесс нелинейный, итеративный, в котором институты играют важную роль. Изменения на системном уровне являются результатом развития и взаимодействия агентов на микроуровне. Все концепции строятся на признании того факта, что частично знания являются локальными и неявными, а в последние годы глобальные вызовы начали играть особую роль в развитии инновационных систем [16, 17].

Все концепции базируются на едином понятийном аппарате, но основные экономические категории концепта все еще остаются не проработанными. Основной теоретической базой концепции служат теория эволюции и системный анализ, однако все еще нет ответа на вопрос что делает инновационную систему системой и каковы закономерности эволюции инновационных систем. Согласно одному из основных свойств систем – принципиальной несводимости системы к простой сумме ее частей, региональные и секторальные инновационные системы не являются уменьшенными копиями национальной системы (как это нередко отмечают ученые), каждая из них имеет свои особенности и системные эффекты.

Несмотря на общие теоретические основы и понятийный аппарат, национальные, региональные и секторальные инновационные системы различаются границами системы, институтами, составом агентов, целевой направленностью и рядом других факторов. Несмотря на важность этой проблемы, она еще даже не поставлена на повестку дня. Для исследования этой проблемы мы выделили, основываясь на функциях инновационных систем и основных компонентах, предопределяющих развитие системы, базовые элементы для сравнения (см. Таблицу 1).

Концепция НИС нацелена на разработку национальной инновационной политики, на развитие национальных институтов [18], инновационного климата и инновационной культуры, на формирование человеческого капитала и мобилизацию ресурсов для генерирования, диффузии и использования

знаний. Основным фокусом исследования являются институты и факторы, влияющие на инновационную деятельность на национальном уровне. Ряд ученых считают, что НИС можно представить, как совокупность секторальных или региональных инновационных систем. На наш взгляд, корректнее рассматривать СИС как секторальные/ отраслевые/ продуктовые проекции НИС, а РИС как ее пространственную проекцию, поскольку СИС и РИС являются системами со своими специфическими особенностями. Национальные институты, человеческий капитал, инновационный климат, сети и взаимосвязи между наукой и бизнесом, механизмы формирования и реализации политики оказывают влияние на развитие и секторальных, и региональных инновационных систем. Однако концепция НИС не позволяет выявить специфику секторальных рынков, базы знаний и технологий, институтов, взаимосвязей, сетей и факторов, влияющих на инновационный процесс в СИС. В свою очередь СИС, в особенности системы, обеспечивающие конкурентные преимущества стране, влияют на национальные институты, базу знаний, структуру инновационных процессов, то есть это взаимосвязанные и коэволюционирующие системы.

Таблица 1. Инновационные системы

Базовые элементы ИС	НИС	СИС	РИС
Система управления	Национальные структуры власти. Региональные структуры власти, корпорации и структуры гражданского общества могут влиять на принятие решений	Национальные структуры власти. Региональные структуры власти, корпорации и структуры гражданского общества могут влиять на принятие решений	Региональные структуры власти. Национальные структуры власти, корпорации и структуры гражданского общества могут влиять на

			принятие решений
Производство знаний	Научно-исследовательские структуры в национальных границах	Секторальные научные структуры в национальных границах, научные структуры ТНК	Научные структуры, расположенные на территории региона
База знаний	Главным образом накопленные кодифицируемые знания в различных научных дисциплинах	Секторальные кодифицируемые знания, некодифицируемые знания в корпорациях, секторальных сетях, во взаимодействии с поставщиками и потребителями	Кодифицируемые знания и некодифицируемые знания в региональных сетях.
Диффузия и коммерциализация знаний	Институты инновационной инфраструктуры национального уровня	Секторальные и национальные организации инновационной инфраструктуры	Институты инновационной инфраструктуры, расположенные на территории региона
Финансовая инфраструктура	Фонды по поддержке генерирования, диффузии и использования знаний национального уровня	Секторальные и национальные фонды по поддержке генерирования, диффузии и использования знаний	Фонды по поддержке генерирования, диффузии и использования знаний, расположенные на территории региона
Сети	Национальные и	Секторальные,	Региональные

	международные сети по генерированию, диффузии и использованию знаний. Национальные сети по разработке и реализации национальной инновационной политики	национальные, региональные и транснациональные сети по генерированию диффузии и использованию знаний. Сети по разработке и реализации секторальной инновационной политики	сети по генерированию диффузии и использованию знаний, по разработке и реализации региональной инновационной политики
Институты	Национальные институты	Национальные, секторальные, международные и региональные институты	Национальные, секторальные и региональные институты

Границы региональных инновационных систем очерчены географическими границами региона. В них делаются акценты на региональных институтах и сетях, региональном рынке труда, специфических социальных, экономических и культурных характеристиках региона.

В СИС рамочные условия развития формируются в значительной степени спецификой сектора. Секторальные агенты основываются в своей деятельности на специфической секторальной базе знаний, используют специфические технологии, равно как и институты, секторальные сети [19] и секторальные рынки [20] также специфичны для каждого сектора [21, 22]. Специфичны также механизмы преобразования знаний в рыночный продукт и новые экономические возможности [23]. В СИС границы системы в значительной степени зависят от границ сектора, подсектора или отрасли, но они не совпадают с границами секторов экономики, поскольку важными

игроками являются университеты, научные организации и другие агенты. Одновременно СИС не следует рассматривать как непространственные системы, с позиций географического пространства они, как правило, являются мультитерриториальными, то есть, расположены на территории нескольких регионов, следовательно, региональные условия, включая науку региона, инновационную инфраструктуру, экономические, социальные факторы оказывают свое влияние на развитие СИС. В свою очередь СИС может играть определяющую роль в развитии отдельных регионов и РИС, следовательно, развитие региональных и секторальных инновационных систем тесно взаимосвязано.

Заключение. Проведенное исследование позволило выделить общие для инновационных систем характеристики, их особенности и взаимовлияние.

Во-первых, выявлено, что и национальные, и региональные, и секторальные инновационные системы представляют собой интеграцию разнородных по целям и компетенциям агентов, занятых производством знаний и их конвертацией в рыночный продукт в пределах национальных границ. Все они рассматривают инновации как итеративный процесс, который является драйвером изменений на микро- мезо- и макроуровне системы.

Во-вторых, все концепции строятся на признании того факта, что частично знания являются локальными и неявными.

В-третьих, теоретической базой концепции служат теория эволюции и системный анализ.

Региональные и секторальные инновационные системы не являются уменьшенными копиями национальной системы, каждая из них имеет свои особенности и системные эффекты.

Несмотря на общие теоретические основы и понятийный аппарат, национальные, региональные и секторальные инновационные системы различаются границами системы, институтами, составом агентов, целевой направленностью.

Национальные инновационные системы через национальные институты, человеческий капитал, инновационный климат, сети и взаимосвязи между наукой и бизнесом, механизмы формирования и реализации политики оказывают влияние на развитие и секторальных, и региональных инновационных систем.

СИС, как правило, являются мультитерриториальными, поэтому региональные условия, включая науку региона, инновационную инфраструктуру, то есть, основные компоненты региональных инновационных систем, оказывают свое влияние на развитие СИС. В свою очередь СИС может играть определяющую роль в развитии отдельных регионов и региональных инновационных систем, следовательно, развитие региональных и секторальных инновационных систем тесно взаимосвязано.

Секторальные инновационные системы, в особенности системы, обеспечивающие конкурентные преимущества стране, влияют на национальные институты, базу знаний, структуру инновационных процессов, то есть это взаимосвязанные и коэволюционирующие системы.

Основным выводом статьи является вывод о том, что национальные, секторальные и региональные инновационные системы являются коэволюционирующими системами, их взаимодействие осуществляется через потоки знаний, инноваций, через институты, агентов.

Теоретические наработки статьи могут служить основой для разработки методологии анализа и оценки национальных, секторальных и региональных инновационных систем. Это позволит разрабатывать адекватные механизмы политики, включая механизмы, сквозные для национальных, секторальных и региональных инновационных систем.

References

1. Freeman C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London. Pinter.

Литература

1. Freeman C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London.: Pinter, 1987. 155 p.

2. Lundvall B-A. (Ed). (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. N.Y.: Pinter Pub Ltd.
3. Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York.: Oxford Un. Press.
4. Dosi, G. (1997). Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change. *Economic Journal* 107(444), 1530–1547.
5. Edquist, C. (ed.) (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter Publishers.
6. Cooke, P. & Gomez, Uranga M. (1997). Extremadura Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational dimensions. *Research Policy* (4-5), 475-493.
7. Cooke, P. (1995). *The Rise of the Rustbelt*. L. University College London.
8. Zhikharev, K. L. (2011). Soderzhanie i sushchnost' kontseptsii regional'nykh innovatsionnykh sistem [The content and essence of the concept of regional innovation systems]. *Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal* (2).
9. Malerba, F. (1999). Sectoral Systems of Innovation and Production. *DRUID Conference on: National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy*, (memo).
10. Schrepf, B., Kaplan, D. & Schroeder, D. (2013). National, regional and sectoral systems of innovation. *An overview report for FP7 project "Progress"*. European Commission.
11. Gaponenko, N.V. (2013). *Teoreticheskie osnovy issledovaniya sektoral'nykh innovatsionnykh sistem* [Theoretical foundations for the study of
2. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning; Ed. by Lundvall B-A. N.Y.:Pinter Pub Ltd., 1992, 342 p.
3. Nelson R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. New York.: Oxford Un. Press., 1993. 541 p.
4. Dosi G. Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change // *Economic Journal*. 1997. Volume 107, Issue 444. P. 1530–1547.
5. Edquist C. (ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations..* London: Pinter Publishers, 1997. 432 p.
6. Cooke P., Gomez Uranga M. Extremadura Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational dimensions // *Research Policy*. 1997. N. 4-5. P. 475-493.
7. Cooke P. *The Rise of the Rustbelt*. L.: University College London, 1995.
8. Жихарев К. Л. Содержание и сущность концепции региональных инновационных систем // *Российский экономический интернет-журнал*. - 2011. - № 2.
9. Malerba, F. Sectoral Systems of Innovation and Production/ F. Malerba. *DRUID Conference on: National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy*, 1999. – 36 p. (memo).
10. Schrepf, B., Kaplan, D., Schroeder, D. National, regional and sectoral systems of innovation – An

sectoral innovation systems]. - Moscow, IPРАН RAN.

12. Gaponenko, N.V. (2013). *Sektoral'naya innovatsionnaya sistema Rossii v oblasti nanotekhnologiy* [Sectoral innovation system of Russia in the field of nanotechnology]. Moscow, IPРАН RAN.

13. Malerba, Franco (Ed.) (2009). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge Un. Press.

14. Gaponenko, N.V. (2020). Zakonomernosti i osobennosti evolyutsii sektoral'nykh innovatsionnykh sistem v ramkakh dolgosrochnogo tsikla [Patterns and features of the evolution of sectoral innovation systems within the long-term cycle]. *Systems and Management* 2(1), 44-67.

15. Malerba, F. (2005). *Innovation and the evolution of industry*. Milan:CESPRI (memo).

16. Gaponenko, N.V. (2019). Global'nye vyzovy v konturakh nauchnoy i innovatsionnoy politiki [Global challenges in the contours of scientific and innovation policy]. *Systems and Management* 1(3), 27-35.

17. Gaponenko, N.V. (2020). Global'nye vyzovy v formirovanii politsentrichnogo mirovogo poriyadka: traektorii retro i traektorii budushchego [Global challenges in the formation of a polycentric world order: retro trajectories and trajectories of the future]. *Ekonomicheskie strategii* (1).

18. Gaponenko, N.V. (Ed.) (2006). *Biznes-inkubatory v Natsional'noy innovatsionnoy sisteme* [Business incubators in the National innovation system]. Moscow, *Sovremennaya ekonomika i pravo*.

overview report for FP7 project "Progress". - European Comission, 2013. - 32 p.

11. Гапоненко Н.В. Теоретические основы исследования секторальных инновационных систем. - М.: ИПРАН РАН, 2013.

12. Гапоненко Н.В. Секторальная инновационная система России в области нанотехнологий. - М.: ИПРАН РАН, 2013.

13. Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe; Ed. by Franco Malerba. – Cambridge: Cambridge Un. Press., 2009 – 536 p.

14. Гапоненко Н.В. Закономерности и особенности эволюции секторальных инновационных систем в рамках долгосрочного цикла // *Systems and Management* . – 2020. - №1, с.44-67.

15. Malerba, F. Innovation and the evolution of industry. – Milan:CESPRI, 2005.- 30 p. (memo).

16. Гапоненко Н.В. Глобальные вызовы в контурах научной и инновационной политики // *Systems and Management*. – 2019.

17. Гапоненко Н.В. Глобальные вызовы в формировании полицентричного мирового порядка: траектории ретро и траектории будущего // *Экономические стратегии*. - 2020. – N1.

18. Бизнес-инкубаторы в Национальной инновационной системе/

19. Gaponenko, N.V. (2013). Seti i vzaimosvyazi v sektoral'nykh innovatsionnykh sistemakh [Networks and relationships in sectoral innovation systems]. *Mikroekonomika* (4).
20. Gaponenko, N.V. (2012). Nanokompanii na rossiyskom rynke: tendentsii, problemy, strategii [Nano-companies in the Russian market: trends, problems, strategies]. *Innovatsii* (6).
21. Gaponenko, N.V. (2013) Kontseptsiya sektoral'nykh innovatsionnykh sistem dlya modernizatsii ekonomiki i povysheniya konkurentosposobnosti: metodologicheskie problemy i opyt ispol'zovaniya v Rossii [The concept of sectoral innovation systems for modernizing the economy and increasing competitiveness: methodological problems and experience of use in Russia]. *Innovatsii* (10).
22. Gaponenko, N.V. (2007). Sozдание sbalansirovannoy i adaptivnoy SIS v oblasti nanotekhnologiy kak osnova konkurentosposobnosti v globaliziruyushcheysya ekonomike: metodologicheskie i prakticheskie voprosy [Creation of a balanced and adaptive SIS in the field of nanotechnology as the basis of competitiveness in a globalizing economy: methodological and practical issues]. *Materialy nauchnoy konferentsii «Est' li u Rossii nesy'r'evoe budushchee»*. Moscow. IE RAN.
23. Gaponenko, N., Reiss T., & Thielmann, A. (2009). *Methodological Guidebook/ Mapping the Innovation System of Russia for Preparing Future Cooperations Between the EU and Russia*. Brussels. European Commission/ NANORUCER.
- под ред. Н.В. Гапоненко - М.: Современная экономика и право, 2006.
19. Гапоненко Н.В. Сети и взаимосвязи в секторальных инновационных системах // Микроэкономика. – 2013. - №4.
20. Гапоненко Н.В. Нанокomпании на российском рынке: тенденции, проблемы, стратегии. // Инновации. – 2012 - №6.
21. Гапоненко Н.В. Концепция секторальных инновационных систем для модернизации экономики и повышения конкурентоспособности: методологические проблемы и опыт использования в России// Инновации. – 2013. - № 10.
22. Гапоненко Н.В. Создание сбалансированной и адаптивной СИС в области нанотехнологий как основа конкурентоспособности в глобализирующейся экономике: методологические и практические вопросы/ Материалы научной конференции «Есть ли у России несyr'евое будущее». - М.: ИЭ РАН, 2007.
23. N. Gaponenko, T. Reiss, A. Thielmann *Methodological Guidebook/ Mapping the Innovation System of Russia for Preparing Future Cooperations Between the EU and Russia*. - Brussels: European Commission/ NANORUCER, 2009.