

Для цитирования: Гамидуллаева Л. А. От шumpетерианской теории созидательного разрушения к синергетической парадигме инноваций // Журнал экономической теории. — 2019. — Т. 16. — №3. — С. 498-512

doi 10.31063/2073-6517/2019.16-3.17

УДК 332.055.2

JEL O49

ОТ ШУМПЕТЕРИАНСКОЙ ТЕОРИИ СОЗИДАТЕЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ К СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ ИННОВАЦИЙ¹

Л. А. Гамидуллаева

В России функционирование инновационных систем на различных уровнях все еще не приводит к желаемым результатам, что вызывает необходимость совершенствования форм и способов исследования инноваций в экономических системах. На сегодняшний день при всем разнообразии исследований, посвященных многочисленным аспектам инновационного развития экономики, остается актуальной проблема выбора опорной парадигмы в исследовании инновационных процессов. В статье дается детальный обзор и теоретический анализ существенных характеристик доминирующих теорий и концепций инноваций. Показано, что развивающаяся синергетическая парадигма может внести значительный вклад в развитие теории инновационных систем. Автором выявлены предпосылки появления и преимущества использования синергетического подхода к исследованию инновационных процессов. Выделены синергетические свойства инновационных систем, которые обуславливают необходимость использования синергетической парадигмы при исследовании и разработке теоретических и методологических аспектов управления инновационными системами различного уровня. Проведенный теоретический анализ показал наличие четкого тренда в сторону нарастания научного интереса к исследованию процессов взаимодействия участников инновационных систем, обуславливающих появление синергетических эффектов. Представлен теоретический обзор последних исследований авторов, занимающихся проблемами оценки синергетических эффектов инновационной деятельности. Сформулированы заключительные выводы о преимуществах развития синергетической методологии в целях исследования инновационных систем и представлены направления будущих исследований.

Ключевые слова: инновации, синергетический подход, экономический рост, синергетические эффекты, трансакционные издержки, институты

Роль инновационного фактора в экономическом росте

Большое количество научной литературы посвящено исследованию драйверов экономического роста (Абалкин, 2001; Анчишкин, 1973; Гранберг, Зайцева, 2002; Solow, 1985; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Romer, 1986; Frankel, Romer, 1999; Young, 1991; Grossman, Helpman, 1991 и др.). Разработано множество моделей, включающих эти драйверы, и сформулированы рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения, с целью стимулирования экономического роста. Особое место в этом многообразии исследований принадлежит различным теориям инноваций.

Так, в 1940-х гг. Й. Шумпетер (Shumpeter, 1942) выделил роль созидательного разрушения в экономическом росте. Источником такого разрушения он считал инновации и разработал дескриптивную модель инновационного развития общества. Позже другие экономисты

стали заниматься разработкой более формальных моделей экономического роста, включающих инновационный фактор. Так, Р. Солоу (Solow, 1956), представитель неоклассического подхода, предложил модель экономического роста, основанную на производственной функции, факторами которой являются технический прогресс, капитал и рабочая сила. М. Абрамовиц и Р. Солоу (Abramovitz, 1989); Solow, 1956) показали, что долговременный экономический рост в США был обусловлен, главным образом, технологическим прогрессом, а не увеличением капитала и трудовых ресурсов, что подчеркивало важность инноваций, хотя и не объясняло, как данный механизм работает. В модели роста Р. Солоу (Solow, 1956) рассматривались источники технологического процесса как внешние по отношению к операционной деятельности фирм.

Позже путем моделирования эндогенного экономического роста исследователи (Romer, 1986; Grossman, Helpman, 1991; Aghion, Howitt, 1992) пытались провести более глубо-

¹ © Гамидуллаева Л. А. Текст. 2019.

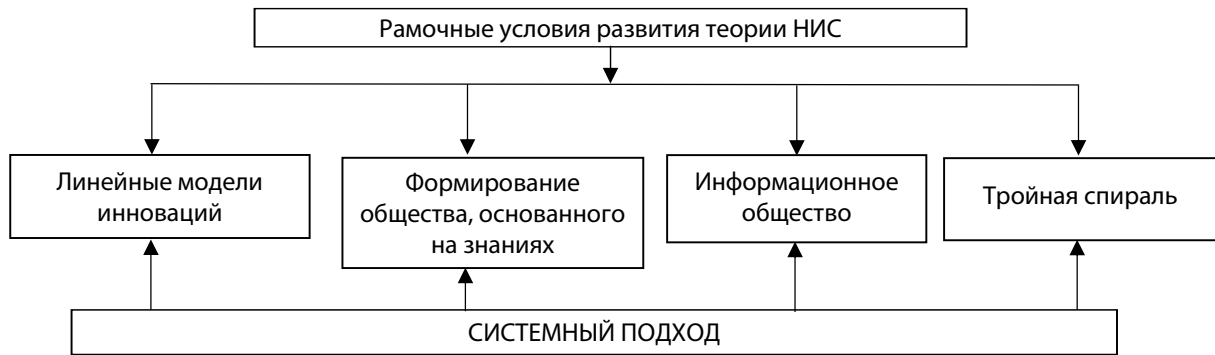


Рис. Рамочные условия развития теории национальных инновационных систем (сост. по: Голиченко, 2011)

кий анализ источников долговременного роста посредством включения обеспечивающих прирост знаний инвестиций в модель. Это обосновывало двустороннюю причинно-следственную связь между инновациями и экономическим ростом. В моделях эндогенного роста технологический прогресс рассматривался в качестве ключевого элемента долговременного роста, но признавался внутренним по отношению к экономическому процессу, зависимым от инвестиций в инновации, человеческого капитала, исследований и разработок. На основании построенной модели П. Ромер делает вывод, что страны с большим накопленным объемом человеческого капитала будут иметь более высокие темпы развития, то есть производственная функция должна включать новую переменную «человеческий капитал» (Romer, 1986).

В целом теория эндогенного роста позволяет сделать вывод, что инвестиции в НИОКР или человеческий капитал являются необходимым условием технологического развития и быстрого экономического роста. Однако остается недооцененным фактор эффективного обмена знаниями и новыми технологиями в рамках экономических систем. Данное упущение было нивелировано разработкой концепции национальной и впоследствии инновационной системы.

Концепции национальных и региональных инновационных систем

К. Фримэн (Freeman, 1991) предложил концепцию национальной инновационной системы (НИС). Под НИС он предлагал понимать сеть, образуемую различными институтами государственного и частного секторов, эффективное функционирование и взаимодействие которых способствует созданию, внедрению и распространению новых технологий.

Авторы (Lundvall, 1992; Cooper, Nelson, 1993; Patel, Pavitt, 1998) рассматривали инновацию

как целую систему, в которой различные заинтересованные лица взаимодействуют друг с другом.

В концепции национальной инновационной системы первостепенной значимостью наделяются процессы взаимодействия элементов в рамках системы. Согласно OECD (2012), инновации и технологический прогресс являются следствием сложных взаимоотношений между основными институтами производства знаний, распространения и их внедрения, и инновационная эффективность страны находится в тесной зависимости от способа взаимодействия этих структур между собой.

В целом, концепция НИС основывается на ряде фундаментальных теорий, среди которых вышеупомянутые теории эндогенного экономического роста, а также институциональная теория (Veblen, 1990; Гэлбрейт, 1999; Commons, 1990; Schmolter, 1998 и др.). Предпосылки формирования теории НИС сформированы также результатами исследований ряда ученых в области создания знаниевого общества (knowledge society) (David, Foray, 1995; Макаров, Клейнер, 2007), анализа взаимоотношений участников инновационной деятельности в рамках тройной спирали «государство — наука — бизнес» (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000) (рис.).

По прошествии времени системный подход к инновациям был применен на региональном уровне. Ф. Кук (Cooke, 1992) предложил концепцию региональной инновационной системы (РИС), определив ее как интерактивную обучающуюся систему, образуемую предприятиями и другими организациями в рамках определенной институциональной среды. Инновации являются результатом сложных взаимодействий между региональными, национальными и глобальными организациями (Cooke et al., 1998). Отдельной компании затруднительно проводить исследования и разработки, рассчитывая лишь на собственные силы. Организации должны использовать как

внутренние, так и внешние идеи, разделять риски и получать преимущества от взаимодействия с другими организациями.

Рядом ученых сделаны выводы о необходимости определения роли внешних региональных сетей и институтов как механизмов генерации знаний, помимо процессов (и институтов) в пределах региональных инновационных систем (Mackinnon, Chapman, 2003; Asheim, Gertler, 2005). Авторами подчеркивается, что в региональных инновационных системах могут использоваться эндогенно созданные и экзогенно доступные знания для укрепления компетенций участников региональных сетей и поддержания их конкурентоспособности.

Полученные научные результаты продвинули вперед исследования в области выявления сущности и содержания сетевого взаимодействия применительно к проблематике развития инновационных систем.

Региональная инновационная система и сетевой подход

Дж. Хюбнер (Huebner, 2005), анализируя развитие науки и технологических инноваций, обнаружил, что создание новых технологий в XX веке происходило значительно сложнее, чем в XIX веке, из-за возрастающих физических и экономических ограничений. Инновации становятся все более зависимы от коллективного поведения и сетевых взаимоотношений между участниками инновационной деятельности.

В исследованиях инновационного процесса в последние десятилетия подчеркивается важность сети в обеспечении успеха инноваций, переворачивая таким образом традиционную модель, которая характеризует инновации в виде линейной последовательности, идущей от фундаментальных исследований к производству и маркетингу. Стремительное развитие информационных технологий делает инновации интерактивными, когда инновационный процесс требует интенсивного движения данных, идей и информации во внутренней и внешней среде фирмы. Данная тенденция в полной мере отражена в сетевой модели инноваций П. Глора (Gloor, 2006), в которой процесс создания инноваций осуществляется совместно участниками инновационных сетей, вступающих в коллаборационные отношения. При этом подчеркивается, что именно коллаборация как высшая форма кооперации обеспечивает создание и диффузию потоков знаний, преобразование этих потоков в инновации и дальнейшее их распространение.

Прорывное развитие концепции сети в теории территориальной экономики получило импульс от работы М. Кастельса (2000), в которой сетевой характер общества рассматривается сквозь призму информационно-технологического прогресса. Авторы (Fitjar et al., 2015) предлагают понимать под сетью совокупность агентов, которые устанавливают многосторонние и регулярно повторяющиеся связи в целях совместного использования информации и знаний, обмена услугами и получения экономической выгоды. Сети можно дефинировать как механизмы межфирменной кооперации и сотрудничества в области производства и маркетинга, обмена ноу-хау на рынке интеллектуального капитала для совместного обучения своих сотрудников, развития научно-исследовательского потенциала и новых рынков, в области инфраструктуры и т. д.

Кооперационная сеть, согласно определению У. Пауэлла, представляет собой организационный механизм, в котором распределение ресурсов происходит не на основе рыночного обмена или административным способом (иерархии), а через личное взаимовыгодное устойчивое взаимодействие членов сети (Карлик, Платонов, 2016. С. 1219).

Отличие инновационной сети от инновационной системы состоит в формировании горизонтально-сетевой среды коммуникаций между всеми участниками инновационной деятельности, что приводит к «самообразованию различных инновационных экосистем, совокупность которых формирует инновационный ландшафт территории, где на базе переплетения различных сетевых сред зарождаются и циркулируют мощные потоки новых знаний» (Смородинская, 2014). Под дефиницию «инновационная сеть» подпадают инновационные сети, связывающие фирмы и другие учреждения из различных стран, секторов экономики в конкурентную инновационную среду, используемую инновационными предприятиями для реализации инновационных проектов.

Сети могут связывать только пару фирм или они могут быть довольно обширными с участием целой отрасли. В центре внимания сети может находиться как один вид деятельности, например, обучение или конкретная техническая проблема, так и деятельность в рамках всей цепочки добавленной стоимости. То есть сеть может представлять собой инновационную систему, производственно-сбытовую цепочку, кластер или любой другой вид межфирменных отношений.

Продолжительность функционирования сети может быть ограничена сроком жизненного цикла одного текущего проекта или всех проектов. Взаимодействие участников сетевых отношений может происходить при формальном подкреплении данных отношений или в рамках неформальных отношений между сетевыми партнерами.

На наш взгляд, именно определение Р. Тайсена (Tijssen, 1998) наиболее адекватно отражает основные черты сетевого подхода. По его мнению, сетью является развивающаяся система взаимной зависимости, основанная на ресурсных взаимосвязях, где системный характер последних является результатом взаимодействий, процессов, процедур и институционализации. Создание, объединение, обмен, трансформация, поглощение и использование ресурсов в рамках широкого круга формальных и неформальных отношений и составляет деятельность в рамках подобной сети.

Очевидно, что природа сетей довольно разнообразна. Сети также настолько сложны, что теоретики не в состоянии определить идеальную сеть, хотя опыт показывает, что некоторые функции могут приносить особую выгоду. Идеальной сетью может считаться та, в которой ключевые игроки тесно расположены; связи являются долгосрочными и стабильными; каждая связь является ключевой частью бизнес-стратегии участников; присутствуют тесные неформальные отношения; отношения отлажены; присутствует равенство членов сети; и количество игроков достаточно большое для того, чтобы обеспечить богатый источник знаний и, при этом, достаточно небольшое для того, чтобы быть управляемым (Gamidullaeva, 2018; Gamidullaeva, Tolstykh, 2017).

Сети рассматриваются как новый способ организации экономической деятельности, что позволяет нивелировать недостатки, присутствующие в глубоко интегрированных фирмах, и недостатки, проявляющиеся при прямых рыночных контактах. Сети усиливают преимущества специализации (через легкий доступ к внешним источникам знаний), не провоцируя рост цен (De Bresson, Amesse, 1991).

Сетевой способ распределения ресурсов позволяет осуществлять трансакции через сеть отдельных лиц или институтов, выполняющих взаимовыгодную и поддерживающую деятельность, а не посредством разрозненных обменов и административных указов (Powell, 1990).

Эмпирические исследования К. Фримена (Freeman, 1991) и других ученых показывают, что сеть позволяет значительно повысить эф-

фективность инновационной деятельности и экономические результаты для вовлеченных сторон, вне зависимости от того, является ли она формальной или неформальной. В случае, если цель сотрудничества не связана с инновационной деятельностью, можно утверждать, что сам факт сотрудничества с другими фирмами повышает инновационные возможности данной фирмы. Исследование авторов (Fitjar et al., 2015) показало, что фирмы, использующие различные сети с большим разнообразием партнеров, демонстрируют значительно более высокие уровни рентабельности производства по сравнению с теми, кто использует аутсорсинг в пределах рынка. Кроме того, в исследовании установлено, что существует связь между масштабом кооперации внутри сети и способностью фирм получать выгоды от производства инноваций.

В современных условиях, когда технологические изменения происходят быстро, тогда гибкость и обратимость бизнес-процессов вместе с коллективным разделением риска дополняют основание в пользу выбора сетевого метода, который обеспечивает более высокий уровень гибкости. Очевидно, что межфирменные договоренности легче аннулировать, чем внутренние изменения и слияния. Справедливо отмечают М. Портер и М. Фуллер (Porter, Fuller, 1986), что скорость — это преимущество сетей перед слиянием фирм или их развитием посредством конкурентных отношений между независимыми участниками. Данное преимущество актуализируется в условиях сокращения длительности жизненного цикла продуктов и усиления конкуренции. Помимо этого, высокий уровень затрат на НИОКР повышает заинтересованность руководства компаний, особенно небольших, в формировании сетей для объединения ресурсов с другими фирмами, часто и конкурирующими. К. Ларсен и А. Солтер (Laurson, Salter, 2004) выявили взаимосвязь между фактом функционирования фирм в условиях коллаборационной сети и инновационной производительностью. У. Кохен, Д. Левинтал (Cohen, Levinthal, 1990) разработали концепцию абсорбционной способности, состоящей в том, что затраты на НИОКР могут улучшить способность предприятий абсорбировать (поглощать) новые технологии.

Глобализация и развитие инновационных сетей

Глобализация процессов создания технологий являлась до недавнего времени маргинальным феноменом, представленным на практике почти полностью инновационными

процессами транснациональных компаний в развитых странах. В последнее время ситуация изменилась в связи с широким распространением инновационных сетей.

В течение последних десятилетий ученые собирали свидетельства о глобализационных тенденциях в процессах создания, распространения и использования инноваций (Gugler, Dunning, 1993; Hagerdoorn, 1990; Luukkonen et al., 1993). Компании интернационализируют свои исследования и инновационную деятельность в целях эффективного использования существующих знаний и компетенций или поиска ресурсов, необходимых для инновационной деятельности. В зарубежных исследованиях основной акцент делается на анализе международных сетей, являющихся сетями принадлежащих одной и той же мультинациональной компании дочерних фирм, расположенных в разных странах и выполняющих различные функции (Lam, 2014). Практика сетевой деятельности мультинациональных компаний оказала сильное влияние на концептуализацию теории глобальных инновационных сетей.

Несмотря на данные глобализационные тенденции сохраняет свою актуальность проблема исследования географического пространства, на котором фактически иницируется и интенсифицируется инновационная деятельность посредством перетоков знаний.

Экономические географы в современных исследованиях затрагивают вопросы создания и развития межфирменных сетей, образованных предприятиями в рамках, например, одной отрасли (De Bresson, Amesse, 1991), а также межорганизационных сетей, образующихся путем установления взаимодействий между предприятиями и другими организациями в инновационной системе (Freeman, 1991).

Исследования создания и использования сетей (Lundvall, 1992), межотраслевых связей и кластеров (Malmberg, Power, 2005) следует отнести к наиболее приоритетным. Для экономических географов инновационные сети географически близки с другими видами сетей, способствующими обмену как явным (explicit knowledge), так и неявным знанием (tacit knowledge) (Asheim, Gertler, 2005).

Экономические географы обращают внимание на важность глобальных «перетоков» в локальных сетях и взаимодействие между глобальными и локальными сетями инноваторов (Bathelt et al., 2004). Исследования показывают, что в связи с различным характером знаний отрасли, скорее всего, будут отличаться по степени глобализации их инновационных се-

тей. Следуя вышеупомянутым исследованиям, можно предположить, что различные отрасли участвуют в различных формах глобализации сети. Помимо этого, ряд исследователей (Martin, Moodysson, 2010) отмечают невозможность установления приоритета региональных или национальных инновационных сетей. Следует признать, что на сегодняшний день недостаточно исследований, посвященных анализу условий, при которых сети инноваторов носят глобальный характер, а не региональный или внутренний.

Таким образом, развитие сетевого подхода применительно к инновационной деятельности подчеркнуло значительную роль фактора открытости к внешней среде в развитии инновационных систем.

«Открытые инновации» и инновационные системы

Г. Чесбро (Chesbrough, 2003) предложил понимать под термином «открытые инновации» концепцию, основанную на предположении о том, что фирмы могут и должны использовать внешние идеи и знания наряду с внутренними. В соответствии с данным подходом границы инновационной деятельности предприятий нечеткие, а эффективность предприятия зависит от способности присваивать внешние инновационные ресурсы (идеи, знания) и трансформировать их в коммерческую ценность. Кроме того, сектор исследований и разработок является открытой системой, свободно взаимодействующей с внешней средой. «Принципиальное отличие открытых инноваций состоит в свободной диффузии инновационных идей и проектов, что делает информационные границы предприятия достаточно условными, не препятствуя выходу на новые рынки потенциально успешных продуктов, не соответствующих приоритетам корпоративного развития и способствуя максимальному сокращению инновационного цикла по приоритетным направлениям» (Плотников, Соболев, 2012).

Эффекты влияния открытых инноваций на инновационные системы освещены в небольшом количестве работ (Wang et al., 2012; 2013). Согласно данным исследованиям, способность фирм успешно использовать открытые инновации находится в прямой зависимости с некоторыми внешними факторами, например, объемом предложения внешних знаний, уровнем квалификации персонала, доступностью финансовых ресурсов, степенью защищенности авторских прав на интеллектуаль-

ную собственность и др. При этом, во-первых, открытые инновации усиливают значимость построения национальной инновационной системы, в контексте которой происходит циркулирование внешних знаний между экономическими агентами и их абсорбация отдельными предприятиями. Во-вторых, подход открытых инноваций способствует созданию новых знаний и новых технологических рынков в рамках национальной инновационной системы. В-третьих, основным индикатором «открытости» инноваций является распространенность использования различных сетей для накопления и распространения знаний, что способствует коллаборации и сетевой активности агентов в национальной инновационной системе.

Применение концепции открытых инноваций, практически воплощенной в экономически развитых странах, сложно реализуемо в России. Однако мы согласны с О.Г. Голиченко (2011), утверждавшим, что «фрагментация цепей создания добавленной стоимости создает для развивающихся стран возможность не следовать в фарватере исчерпавшей себя прежней технологической траектории, а использовать преимущество догоняющего развития, применяя новейшие технологические достижения». Формирование чисто рыночных отношений между вышестоящим звеном и независимыми участниками нижестоящего уровня иерархии цепи снижает барьеры входа в сеть, открывает новые возможности для развивающихся стран. Степень гарантированности встраивания в цепь создания добавленной стоимости является важнейшим стимулом для компаний к внедрению инноваций. Для компаний и фирм, решивших максимально использовать создавшуюся ситуацию, анализ цепи создания добавленной стоимости и менеджмент производственной сети, обслуживающей выбранную цепь, становятся стратегическим орудием для завоевания конкурентного преимущества.

Синергетический подход к исследованию и управлению инновациями

Общепризнано, что современная наука должна развиваться комплексно в русле шестого технологического уклада, провозглашающего междисциплинарный характер проводимых научных исследований. В полной мере реализовать междисциплинарный подход к научным исследованиям в экономике позволит синергетика, которая изучает общие закономерности процессов и явлений, происходящих в сложных неравновесных системах.

Немецкий ученый Г. Хакен (Haken, 1973) предложил идею синергетики, и последовательно эта идея трансформировалась в «синергетическую концепцию инноваций, провозглашающую системную, сетевую и коллаборационную инновационную парадигму» (He, Zhou, 2012).

К синергетическим свойствам инновационных систем, которые обуславливают необходимость использования синергетической парадигмы при исследовании и разработке теоретических и методологических аспектов управления инновационной системой, следует отнести следующие:

1) в пространстве состояний инновационной системы присутствуют аттракторы (точки притяжения), индуцирующие определенные устойчивые закономерности в поведении системы, образуя области предсказуемости, что допускает с определенной точностью динамическую интерпретацию поведения системы в этой области;

2) в инновационной системе возможно явление резонансного возбуждения, когда слабые управленческие воздействия на параметры порядка системы могут привести к значительной реакции на выходе системы;

3) инновационной системе присуще свойство гистерезиса, состоящее в сопротивлении системы внедряемым изменениям, отставании адаптационных механизмов при управленческих воздействиях, что обусловлено влиянием конкретных условий и управляющих переменных;

4) эмерджентность — свойство инновационной системы, возникающее вследствие проявления межэлементных и межсистемных связей, когда управленческие воздействия на инновационную систему преобразуются, усиливаются и распространяются между экономическими агентами, обеспечивая их согласованное взаимодействие;

5) самоорганизация — свойство инновационной системы, обусловленное эволюционным характером развития системы с повышением организованности элементов системы и снижением неопределенности;

6) сложность и нелинейность развития инновационной системы, что затрудняет процесс установления причинно-следственных связей в системе инновационных экономических отношений.

В рамках данного исследования следует упомянуть о существовании понятия так называемых «синергетических инноваций», подчеркивающих значимость синергетических эффектов в развитии инновационных процес-

сов. А. Persaud (2005) отмечает, что синергетические инновации представляют собой коллаборационный прогресс, основанный на исследованиях и разработках, сотрудничестве между всеми участниками для повышения инновационных способностей предприятий. В. Серрано и Е. Фишер (Serrano, Fischer, 2007) описывают синергетические инновации как структурированный совместный процесс по созданию новых продуктов в процессе исследований и разработок. В процессе их создания партнеры обмениваются информацией, разрабатывают планы и решают ключевые технологические проблемы совместно. Ядром синергетических инноваций является увеличение объема знаний. Для создания прорывных научно-технических инноваций предприятия, правительства, университеты, научно-исследовательские институты, посреднические организации и конечные пользователи тесно взаимодействуют, при этом возникают нелинейные системные эффекты в результате сотрудничества и интеграции ресурсов между субъектами, создающими знания, и субъектами, внедряющими технологические инновации. Особое значение приобретают при этом процессы обмена знаниями и технологического трансфера между организациями (Xie et al., 2014).

Синергетические межорганизационные инновации можно отнести к типу вертикальных синергетических инноваций, что означает сотрудничество между участниками цепочки создания добавленной стоимости (потребителями, производителями, поставщиками, конкурентами и т. д.). Ряд исследований посвящен анализу вклада конечных пользователей в инновационный процесс. Например, авторы (Urban, Von Hippel, 1988) показали доминирующую роль конечных пользователей на этапе формирования инновационных идей. Другие школы исследовали коллаборационные процессы между предприятиями и поставщиками, показав, что производители должны стремиться включить поставщиков исходных ресурсов в процесс производства инновационных продуктов (Axelsson, Wynstra, 2002), а также что коллаборация с поставщиками способствует сокращению времени на исследования и разработки и улучшению качества конечного продукта (Clark, Fujimoto, 2010). Т. Джонсен и Д. Форд (Johnsen, Ford, 2007) пришли к выводу, что управление цепочками поставок, сотрудничество и сетевое взаимодействие все больше вписываются в практику крупнейших предприятий и оказывают положительное влияние на их инновационную активность.

Горизонтальные синергетические инновации, в свою очередь, предполагают кооперацию предприятий с участниками инновационной деятельности, которые не являются членами одной цепочки создания добавленной стоимости, а именно, с университетами, исследовательскими институтами, государственными структурами, посредническими организациями и т. д. Одной из наиболее известных разработанных моделей, включающих данный вид инновационной деятельности, является «тройная спираль» (Triple Helix).

Модель тройной спирали Triple Helix «наука – бизнес – государство»

Исследованию отношений между университетами как субъектами, генерирующими знания, государственными и бизнес-структурами посвящено множество трудов (Deakin, Leydesdorff, 2014; Lazzeroni, Piccaluga, 2015 и др.), в частности, направленных на исследование отношений неопределенности (Sennet, 2012) и многостороннего сотрудничества (Umpleby, 2009) в модели «тройной спирали».

Согласно модели тройной спирали, существуют три коллаборационные модели взаимоотношений между государством, бизнесом и научным сектором. Область «перекрытия» трех множеств отношений между университетами, промышленностью и правительством является основой инновационной системы. Именно пересечение этих трех множеств отношений является важным фактором, способствующим распространению знаний в экономической системе. Предполагается, что развитие концепции «предпринимательского университета» является драйвером инноваций, при этом университет может внести значительный вклад в инновационное развитие экономики, являясь не только источником инноваций, но и организатором инновационной деятельности.

Т. Шапиро (Shapiro, 2007) утверждает, что исследовательские институты должны заменить в данной модели университеты. Основываясь на данной модели, ряд авторов (Etzkowitz et al., 2006; Carayannis, Campbell, 2010) добавили в модель множества «общество» и «среда», в результате получилась пентаграмма взаимоотношений (Quintuple Helix Innovation Model).

Проблема измерения синергетического эффекта инновационной деятельности

Под синергетическим инновационным эффектом понимают эффект взаимодополнительности факторов в процессе инновационной деятельности, а также интеграцию ресурсов

партнеров в инновационном процессе и спилловер-эффекты инноваций (Meijers, 2005).

Спилловер-эффект («spillover effect») — это проявление некоторых свойств, влияющих на деятельность участников, не вовлеченных в процесс взаимодействия (Chengqi, Zhongxiu, 2008).

Различают горизонтальные и вертикальные спилловер-эффекты. Под горизонтальными спилловер-эффектами в инновационной системе следует понимать эффекты, которые имеют место в рамках некоторой совокупности участников отраслевой или региональной экономической системы, которые участвуют в процессах передачи (трансфера) знаний (Chengqi, Zhongxiu, 2008).

Существует две группы причин появления горизонтальных спилловер-эффектов. Во-первых, спилловер-эффекты через рынок труда возникают, когда персонал трудится в компании с иностранным участием и, повысив свой квалификационный уровень, переходит на работу в другие компании (отечественные или зарубежные). Во-вторых, спилловер-эффекты конкуренции (положительные и отрицательные — «эффекты вытеснения»).

Вертикальные внешние эффекты — это межотраслевые эффекты, возникающие в какой-либо отрасли в результате произошедших изменений в другой отрасли, при этом данные отрасли занимают разноуровневое положение в рамках одной технологической цепи (Lin et al., 2009). Вертикальные внешние эффекты могут быть как нисходящими (передающимися от потребителя к поставщику), так и восходящими (передающимися от поставщика к потребителю).

Xuemei Xie (2015) рассчитал синергетический эффект, используя пять индексов. Автор рассматривал синергетический механизм и среду как зависимые изменяющиеся переменные, а также проанализировал влияние синергетического инновационного режима «synergic innovation mode» на синергетический инновационный эффект.

В статье Л. Лейерсдорфа и соавторов (Leydesdorff et al., 2013) разработан алгоритм количественной оценки (triple helix algorithm) взаимосвязей внутри тройной спирали. Данный алгоритм основан на энтропии К. Шеннона, или информационной энтропии (Shannon, 1950). Значение энтропии отражает степень синергетического взаимодействия между наукой, промышленностью и правительством. Исследователи (Liu, Tan, 2012) разработали оценочный индекс для региональ-

ной синергии инноваций (regional synergy innovation degree) и рассчитали этот индекс для одной из провинций Китая.

Таким образом, можно сделать следующие основные выводы. Конечно, формирующаяся «синергетическая концепция инноваций» имеет много общего, например, с теорией коллаборационных инноваций П. Глора (Gloor, 2006). Обе концепции фокусируются на кооперативном поведении агентов в процессе инновационной деятельности, подчеркивая важность взаимодействия и обмена знаниями, технологиями, навыками между инновационными акторами. Однако имеются также существенные отличия. В основном они касаются изучения закономерностей поведения агентов в процессе взаимодействия в рамках инновационной деятельности и измерения конкретных параметров этого поведения, которое необходимо для углубленного изучения проблемы. Кроме того, в рамках «синергетической концепции инноваций» оценке, преимущественно, подлежит синергетический инновационный эффект и факторы, влияющие на синергетические инновации.

Заключение

В работе проведен анализ основных концепций и теорий инноваций, развивающихся в русле так называемого мейнстрима. Последовательный анализ показал всю подвижность и динамичность исследований в области инноваций. Наглядно продемонстрирован четкий тренд в сторону нарастания научного интереса к исследованию процессов взаимодействия участников инновационных систем. Подчеркивается первостепенная значимость налаживания процессов взаимодействия внутри системы и установления эффективных коллабораций инновационных акторов.

Учитывая сложность и открытость современных инновационных систем, действующих в условиях неопределенности и повышенных рисков, без сомнения, можно утверждать, что дальнейшее развитие теории инноваций будет происходить по пути максимального использования арсенала синергетики как междисциплинарного методологического подхода и теории самоорганизации систем.

Направления будущих исследований. Методический инструментарий синергетики как концепции самоорганизации включает методы термодинамики необратимых процессов линейных и нелинейных систем, теорию дифференциальных уравнений, бифуркационный анализ, энтропийный анализ и другие.

В свою очередь, разрабатываемый в рамках научной школы С.П. Курдюмова (1989) подход, базирующийся на теории аттракторов, представляется нам очень перспективным и создает необходимую теоретическую базу для построения моделей инновационного экономического роста.

В одной из работ (Никитина, 2007) был разработан подход, в соответствии с которым региональные институты поддержки экономических субъектов обладают энергетическим потенциалом, следуя терминологии синергетики. Найти соответствующий методический инструментарий для исследования и оценки энергетического потенциала инновационной среды представляет, на наш взгляд, большой научный интерес и создает основу для будущих исследований.

В ряде работ автор развивал неинституциональный подход к исследованию инновационных систем мезоуровня, предлагая по-

нимать под региональной инновационной системой систему формальных и неформальных институтов инновационной среды (микро-, мезо- и макроуровня) и экономических акторов (Гамидуллаева, 2015). Представляется целесообразным разработать методический инструментарий для адаптации научного подхода, базирующегося на исследованиях научной школы С.П. Курдюмова, в целях выявления аттракторов в региональной инновационной системе, которые образуют области предсказуемости эволюционной системы. В области предсказуемости аттракторы индуцируют некоторые закономерности, что позволяет с определенной точностью производить динамическую интерпретацию поведения инновационной системы в этой области. Таким образом, появляется возможность разработки прогностических моделей поведения инновационных систем регионов.

Благодарность

Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ № 18-010-00204-а.

Список источников

- Абалкин Л. И. Динамика и противоречия экономического роста // Экономист. — 2001. — № 12. — С. 3–10.
- Анчишкин А. И. Прогнозирование роста социалистической экономики. — М., 1973. — 220 с.
- Васин С. М., Гамидуллаева Л. А. Регион как локус инновационной деятельности // Теоретическая и прикладная экономика. — 2018. — № 2. — С. 1–11.
- Гамидуллаева Л. А. Возможности неинституционального системно-синергетического подхода к исследованию инновационной системы // Журнал экономической теории. — 2015. — № 4. — С. 142–154.
- Голиченко О. Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России / Центральный экономико-математический институт РАН. — М.: Наука, 2011. — 634 с.
- Гранберг А., Зайцева Ю. Темпы роста в национальном экономическом пространстве // Вопросы экономики. — 2002. — № 9. — С. 4–7.
- Гэлбрейт Дж. К. Новое индустриальное общество. — М.: Прогресс, 1999. — 297 с.
- Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. — М., 2000. — С. 81–82.
- Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем // Философские аспекты информатизации. — 1989. — № 3. — С. 21–32.
- Макаров В. Л., Клейнер Г. Б. Микроэкономика знаний. — М.: Экономика, 2007.
- Никитина Ю. А. Козэволюционно-инновационная активность социальных систем в нелинейной внешней среде // Известия Томского политехнического университета. — 2007. — № 311(7). — С. 142–146.
- Карлик А. Е., Платонов В. В. Межотраслевые территориальные инновационные сети // Экономика региона. — 2016. — Т. 12. — Вып. 4. — С. 1218–1232.
- Плотников Б. Д., Соболев А. С. Проблема синергии в открытых инновационных системах // Экономика и управление. — 2012. — № 1(86). — С. 121–125.
- Сморodinская Н. В. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // Инновации. — 2014. — № 7(189). — С. 27–33.
- Abramovitz M. Thinking About Growth and Other Essays on Economic Growth and Welfare. — New York: Cambridge University Press, 1989.
- Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction // Econometrica. — 1992. — No. 60(2). — P. 323–351.
- Archibugi D., Michie J. The globalisation of technology: a new taxonomy // Cambridge Journal of Economics. — 1995. — No. 19.
- Asheim B., Gertler M. The geography of innovation: regional innovation systems // The Oxford Handbook of Innovation / J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson (Eds.). — Oxford: OUP, 2005. — P. 291–317.

- Axelsson B., Wynstra F.* Editorial introduction // *European Journal of Purchasing & Supply Management*. — 2002. — No. 8(1). — DOI: 10.1016/s0969-7012(01)00012-0.
- Bathelt H., Malmberg A., Maskell P.* Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation // *Progress in Human Geography*. — 2004. — No. 28. — P. 31–56.
- Carayannis E., Campbell D.* Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other?: A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology // *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*. — 2010. — Vol. 1. — No. 1. — P. 41–69.
- Chengqi W., Zhongxiu Z.* Horizontal and vertical spillover effects of foreign direct investment in Chinese manufacturing // *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*. — 2008. — No. 1. — P. 8–20.
- Chesbrough H.* *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. — Boston, MA: Harvard Business School Press, 2003.
- Clark K., Fujimoto T.* Reducing the Time to Market: The Case of the World Auto Industry // *Design Management Journal (Former Series)*. — 2010. — No. 1(1). — P. 49–57.
- Cohen W.M., Levinthal D.A.* Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation // *Administrative Science Quarterly*. — 1990. — No. 35(1). — P. 128–152.
- Commons J.R.* *Institutional Economics. Its place in Political Economy*. — New Brunswick: Transaction Publishers, 1990.
- Cooke P.* Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe // *Geoforum*. — 1992. — No. 23(3). — P. 365–382. — DOI: 10.1016/0016-7185(92)90048-9.
- Cooke P., Uranga M.G., Etxebarria G.* Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective // *Environment and Planning*. — 1998. — No. 30(9). — P. 1563–1584.
- Cooper R., Nelson R.R.* National Innovation Systems // *Foreign Affairs*. — 1993. — No. 72(5). — P. 161. — DOI: 10.2307/20045836.
- Cowhey P.F., Aronson J.D.* National Innovation Systems // *Oxford Scholarship Online*. — 2017. — DOI: 10.1093/acprof:oso/9780190657932.003.0001.
- David P., Foray D.* Assessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base // *STI Review*. — 1995. — No. 16. — P. 14–42.
- Deakin M., Leydesdorff L.* The Triple Helix Model of Smart Cities: a neo-evolutionary perspective // *Smart Cities: Governing, modelling and analysing the transition / M. Deakin (Ed.)*. — London; New York: Routledge, 2014. — P. 134–149.
- De Bresson C., Amesse F.* Networks of innovators: a review and introduction to the issue // *Research Policy*. — 1991. — No. 20. — P. 363–379.
- Dunning J., Lundan S.* The Internationalization of Corporate R&D: A Review of the Evidence and Some Policy Implications for Home Countries // *Review of Policy Research*. — 2009. — No. 26. — P. 13–33.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L.* The dynamics of innovation: from national systems and 'mode 2' to a triple helix of university-industry-government relations // *ResPolicy*. — 2000. — No. 29(2). — P. 109–123.
- Fitjar R.D., Gjelsvik M., Rodríguez-Pose A.* Organizing product innovation: hierarchy, market or triple-helix networks? // *Triple Helix*. — 2015. — No. 1(1). — P. 1–21.
- Frankel J.A., Romer D.* Does trade cause growth: cause and effect? // *American Economic Review*. — 1999. — No. 89. — P. 99.
- Freeman C.* Networks of innovators: a synthesis of research issues // *Research Policy*. — 1991. — No. 20. — P. 499–514.
- Gamidullaeva L.* Towards Combining the Innovation Ecosystem Concept with Intermediary Approach to Regional Innovation Development // *International Journal of Economics & Business Administration*. — 2018. — Vol. 6. — No. 1. — P. 39–53.
- Gamidullaeva L.A., Tolstykh T.O.* Transaction Costs, Institutions and Regional Innovation Development: the Case of Russia // *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*. — Madrid, Spain, 8–9 November 2017. — *Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth*.
- Gloor P.A.* *Swarm Creativity. Competitive advantage through Collaborative Innovation Networks*. — Oxford: OUP, 2006.
- Grossman G.M., Helpman E.* *Innovation and Growth in the Global Economy*. — Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
- Gugler P., Dunning J.* Technology-based cross-border alliances // *Multinational Strategic Alliance*. — 1993. — No. 2. — P. 123–165.
- Hagerdoorn J.* Organisational modes of inter-firm cooperation and technology transfer // *Technovation*. — 1990. — No. 10. — P. 17–30.
- Haken H.* (Ed.). *Synergetics*. — 1973. — DOI: 10.1007/978-3-663-01511-6.
- He Y., Zhou R.* Theory model analysis of enterprise open & total innovation // *International Symposium on Management of Technology (ISMOT)*. — 2012. — DOI: 10.1109/ismot.2012.6679537.
- Howells J.* Intermediation and the role of intermediaries in innovation // *Research Policy*. — 2006. — No. 35(5). — P. 715–728.
- Huebner J.* Response by the Authors // *Technological Forecasting and Social Change*. — 2005. — No. 72(8). — P. 995–1000. — DOI: 10.1016/j.techfore.2005.05.008.

- Johnsen T. E., Ford D.* Customer approaches to product development with suppliers // *Industrial Marketing Management*. — 2007. — No. 36(3). — P. 300–308.
- Lam A.* Organizational Innovation // *The Oxford Handbook of Innovation* / J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson (Eds.). — Oxford: OUP, 2014. — P. 115–147.
- Laurson K., Salter A.* A searching high and low: what types of forms use universities as a source of innovation? // *Research policy*. — 2004. — No. 33(8). — P. 1201–1215.
- Lazzeroni M., Piccaluga A.* Beyond town and gown: the role of the university in small and medium sized cities // *Industry and Higher Education*. — 2015. — No. 29(1). — P. 11–23.
- Leydesdorff L., Park H. W., Lengyel B.* A routine for measuring synergy in university–industry–government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator // *Scientometrics*. — 2013. — No. 99(1). — P. 27–35.
- Lin P., Liu Z., Zhang Y.* Do Chinese Domestic Firms Benefit from FDI Inflow? Evidence of Horizontal and Vertical Spillovers // *China Economic Review*. — 2009. — No. 20. — P. 677–691.
- Liu Z., Tan M.* Study on the synergy degree of Chinese technology transfer system evolution from the vertical visual angle-based on coordination measurement model with respect to composite system // *Studies in Science of Science*. — 2012. — V. 4. — No. 30. — P. 534–542.
- Lundvall B.-A.* National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. — London: Pinter, 1992. — 342 p.
- Luukkonen T., Tijssen R., Persson O., Sivertsen G.* The measurement of international scientific collaboration // *Scientometrics*. — 1993. — No. 28. — P. 15–36.
- Mackinnon A. D., Chapman K.* Innovation, collaboration, and learning in regional clusters: a study of SMEs in the Aberdeen oil complex // *Environment and Planning A*. — 2003. — No. 35. — P. 1689–1706.
- Malmberg A., Power D.* (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge? // *Industry and Innovation*. — 2005. — No. 12. — P. 409–431.
- Martin R., Moodysson J.* Innovation in symbolic industries: the geography and organization of knowledge sourcing // *CIRCLE Electronic Working Papers 2010/07*.
- Meijers E.* Polycentric urban regions and the quest for synergy: Is a network of cities more than the sum of the parts // *Urban studies*. — 2005. — No. 42. — P. 765–781.
- Min Z.* Collaborative Degree Measure Model and Empirical Research of Independent Innovation Motives System among Enterprises // *Journal of Industrial Technological Economics*. — 2011. — No. 5. — P. 69–74.
- Moodysson J.* Principles and Practices of Knowledge Creation: On the Organization of “Buzz” and “Pipelines” in Life Science Communities // *Economic Geography*. — 2008. — No. 84. — P. 449–469.
- OECD Review of Innovation Policy // *OECD Reviews of Innovation Policy*. — 2012. — P. 13–33. — DOI: 10.1787/9789264167407-3-en.
- Patel P., Pavitt K.* Uneven (and Divergent) Technological Accumulation Among Advanced Countries: Evidence and a Framework of Explanation // *Technology, Organization, and Competitiveness*. — 1998. — P. 289–318.
- Persaud A.* Enhancing Synergistic Innovative Capability in Multinational Corporations: An Empirical Investigation // *Journal of Product Innovation Management*. — 2005. — No. 22(5). — P. 412–429. — DOI: 10.1111/j.1540-5885.2005.00138.x.
- Porter M. E., Fuller M. B.* Coalitions & global strategy // *Competition in global industries* / M. E. Porter (Ed.). — Boston: Harvard Business School Press, 1986. — P. 315–343.
- Powell W. W.* Neither market nor hierarchy: Networks forms of organization. — London, 1990.
- Rebelo S.* Long-run policy analysis and long-run growth // *Journal of Political Economy*. — 1991. — No. 99(3). — P. 500–512.
- Romer P. M.* Increasing returns and long-run growth // *Journal of Political Economy*. — 1986. — No. 94(5). — P. 1002–1037.
- Santonen T.* Defining a mass customization strategy for online banking // *International Journal of Mass Customization*. — 2007. — No. 2. — P. 95–113.
- Schmoller G.* Historisch-ethnische Nationalökonomie als Kulturwissenschaft. — Marburg: Metropolis-Verlag, 1998.
- Schumpeter J.* Capitalism, Socialism and Democracy. — London: Routledge, 1942.
- Schwanninger M., Janovjak M., Ambroz K.* Second-order intervention: enhancing organizational competence and performance // *Systems Research and Behavioral Science*. — 2006. — No. 23(4). — P. 529.
- Sennet R.* Nobody likes a city that is too smart [Electronic resource]. — URL: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/dec/04/smart-city-rio-songdo-masdar> (date of access: 12.09.2018).
- Serrano V., Fischer T.* Collaborative innovation in ubiquitous systems // *Journal of Intelligent Manufacturing*. — 2007. — No. 18(5). — P. 599–615.
- Shannon C. E.* Prediction and entropy of printed English // *The Bell System Technical Journal*. — 1950. — No. 30. — P. 50–64.
- Shapiro M. A.* The Triple Helix paradigm in Korea: A test for new forms of capital. — 2007. — DOI: 10.1386/ijtm.6.3.171_1.
- Shinn T.* The Triple Helix and New Production of Knowledge Prepackaged Thinking in Science and Technology // *Social Studies of Science*. — 2002. — No. 32. — P. 599–614.
- Solow R. M.* The Inputs of Growth // *The Economics of the Industrial Revolution* / J. Mokyr (Ed.). — London, 1985. — 280 p.

- Solow R. Model of Cross-Country Growth Dynamics // *Oxford Review of Economic Policy*. — 1956. — No. 1(23). — P. 45–62.
- Storper M. The regional world: territorial development in a global economy. — The Guilford Press, 1997.
- Tijssen R. J. W. Quantitative assessment of large heterogeneous R&D networks: The case of processes engineering in the Netherlands // *Research Policy*. — 1998. — P. 791–809.
- Tsai W. Knowledge transfer in intra-organizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance // *Academy of Management Journal*. — 2011. — P. 996–1004.
- Umpleby S. A. Ross Ashby's general theory of adaptive systems // *International Journal of General Systems*. — 2009. — No. 38(2). — P. 231–238.
- Urban G., Von Hippel E. Lead user analysis for the development of new industrial products // *Management Science*. — 1988. — No. 34. — P. 569–582.
- Van Lente H., Hekkert M., Smits R., van Waveren B. Roles of Systemic Intermediaries in Transition Processes // *International Journal of Innovation Management*. — 2003. — No. 07(03). — P. 247–279.
- Veblen T. The Place of Science in Modern Civilization. — New Brunswick: Transaction Publishers, 1990.
- Wang Y., Wei C., Zhao Z., Lutao N. Does external technology acquisition determine export performance? Evidence from Chinese manufacturing firms // *International Business Review*. — 2013. — No. 22. — P. 1079–1091.
- Wang Y., Vanhaverbeke W., Roijackers N. Exploring the impact of open innovation on national systems of innovation — A theoretical analysis // *Technological Forecasting & Social Change*. — 2012. — P. 419–428.
- Xie P., Li X., Xie X. The integration of corporate non-market and market strategies: why, what, and how // *Nankai Business Review International*. — 2014. — No. 5(1). — P. 115–132. — DOI: 10.1108/nbri-01-2014-0003.
- Xuemei X. Effects of collaborative innovation model on synergies and innovation performance. — *Management Science*. — 2015. — No. 2. — P. 27–39.
- Young A. Learning by doing and the dynamic effects of international trade // *Quarterly Journal of Economics*. — 1991. — No. 106(2). — P. 369–406.
- Yubing H. The theoretical model of I-U-R collaborative innovation // *Studies in Science of Science*. — 2012. — No. 30. — P. 165–174.

Информация об авторе

Гамидуллаева Лейла Айваровна — кандидат экономических наук, доцент, Пензенский государственный университет (Пенза, Российская Федерация; e-mail: gamidullaeva@gmail.com).

For citation: Gamidullaeva, L. A. (2019). From the Shumpeterian Theory of Creative Destruction to the Synergetic Paradigm of Innovations. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 16(3), 498–512

Gamidullaeva L. A.

From the Shumpeterian Theory of Creative Destruction to the Synergetic Paradigm of Innovations

The article provides a detailed review and analysis of the essential characteristics of the dominant theories and concepts of innovation. It is shown that the developing synergetic paradigm can make a significant contribution to the development of the theory of innovative systems. The author identified the prerequisites for the emergence and benefits of using a synergistic approach to the study of innovative processes. The theoretical analysis showed the presence of a clear trend towards the growth of scientific interest in the study of the interaction processes of the participants of innovation systems, causing the appearance of synergistic effects. A theoretical review of recent studies by authors dealing with the evaluation of the synergistic effects of innovation is presented. Final conclusions are formulated on the benefits of developing a synergistic methodology in order to research innovative systems and present directions for future research.

Keywords: innovation, synergistic approach, synergistic effects, economic growth, institutions, transaction costs

References

- Abalkin, L. I. (2001). Dinamika i protivorechiya ekonomicheskogo rosta [Dynamics and contradictions of economic growth]. *Ekonomist* [Economist], 12, 3–10. (In Russ.)
- Anchishkin, A. I. (1973). *Prognozirovanie rosta socialisticheskoy ekonomiki* [Growth forecast of socialist economy]. Moscow, Russia, 220. (In Russ.)
- Vasin, S. M., & Gamidullaeva, L. A. (2018). Region kak lokus innovacionnoj deyatel'nosti [Region as a locus of innovative activity]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika* [Theoretical and applied economics], 2, 1–11. (In Russ.)
- Gamidullaeva, L. A. (2015). Vozmozhnosti neoinstitucional'nogo sistemno-sinergeticheskogo podhoda k issledovaniyu innovacionnoj sistemy [Affordances of a neo-institutional synergistic approach to the research of an innovational system]. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 4, 142–154. (In Russ.)
- Golichenko, O. G. (2011). *Osnovnye faktory razvitiya nacional'noj innovacionnoj sistemy: uroki dlya Rossii* [Main development factors of a national innovational system: lessons for Russia]. Moscow, Russia: Nauka, 634. (In Russ.)

- Granberg, A., & Zaytseva, Yu. (2002). Tempy rosta v nacional'nom prostranstve [Growth rate in national space]. *Voprosy ekonomiki [Issues of economics]*, 9, 4–7. (In Russ.)
- Gelbrejt, Dzh. K. (1999). *Novoe industrial'noe obshchestvo [New industrial society]*. Moscow, Russia: Progress, 297. (In Russ.)
- Kastel's, M. (2000). *Informacionnaya epoha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura [Information age: economy, society, and culture]*. Moscow, Russia, 81–82. (In Russ.)
- Kurdyumov, S. P. (1989). Zakony evolyucii i samoorganizacii slozhnyh system [Laws of evolution and self-organization of complex systems]. *Filosofskie aspekty informatizacii [Philosophical aspects of IT development]*, 3, 21–32. (In Russ.)
- Makarov, V. L., & Klejner, G. B. (2007). *Mikroekonomika znaniy [Microeconomics of knowledge]*. Moscow, Russia: Ekonomika. (In Russ.)
- Nikitina, Yu. A. (2007). Koevolyucionno-innovacionnaya aktivnost' social'nyh sistem v nelinejnoj vneshnej srede [Co-evolutional and innovational activity of social systems in a non-linear environment]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta [Journal of Tomsk Polytechnic University]*, 311(7), 142–146. (In Russ.)
- Karlik, A. E., & Platonov, V. V. (2016). Mezhotraslevye territorial'nye innovacionnye seti [Intersectoral territorial innovation network]. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 12(4), 1218–1232. (In Russ.)
- Plotnikov, B. D., & Sobolev, A. S. (2012). Problema sinergii v otkrytyh innovacionnyh sistemah [Issue of synergy and open innovational systems]. *Ekonomika i upravlenie [Economy and management]*, 1(86), 121–125. (In Russ.)
- Smorodinskaya, N. V. (2014). Setevye innovacionnye ekosistemy i ih rol' v dinamizacii ekonomicheskogo rosta [Network innovational ecosystems and their role in the dynamization of economic growth]. *Innovacii [Innovations]*, 7(189), 27–33. (In Russ.)
- Abramovitz, M. (1989). *Thinking About Growth and Other Essays on Economic Growth and Welfare*. New York: Cambridge University Press.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1995). The globalisation of technology: a new taxonomy. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 121.
- Asheim, B., & Gertler, M. (2005). The geography of innovation: regional innovation systems. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 291–317). Oxford: OUP.
- Axelsson, B., & Wynstra, F. (2002). Editorial introduction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8(1). DOI: 10.1016/s0969-7012(01)00012-0.
- Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28, 31–56.
- Carayannis, E., & Campbell, D. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other?: A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJESD)*, 1(1), 41–69.
- Chengqi, W., & Zhongxiu, Z. (2008). Horizontal and vertical spillover effects of foreign direct investment in Chinese manufacturing. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 1, 8–20.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Clark, K., & Fujimoto, T. (2010). Reducing the Time to Market: The Case of the World Auto Industry. *Design Management Journal (Former Series)*, 1(1), 49–57.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
- Commons, J. R. (1990). *Institutional Economics. Its place in Political Economy*. New Brunswick: Transaction Publishers.
- Cooke, P. (1992). Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe. *Geoforum*, 23(3), 365–382. DOI: 10.1016/0016-7185(92)90048-9.
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1998). Regional Systems of Innovation: An Evolutionary Perspective. *Environment and Planning*, 30(9), 1563–1584.
- Cooper, R., & Nelson, R. R. (1993). National Innovation Systems. *Foreign Affairs*, 72(5), 161. DOI: 10.2307/20045836.
- Cowhey, P. F., & Aronson, J. D. (2017). National Innovation Systems. *Oxford Scholarship Online*. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780190657932.003.0001.
- David, P., & Foray, D. (1995). Assessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base. *STI Review*, 16, 14–42.
- De Bresson, C., & Amesse, F. (1991). Networks of innovators: a review and introduction to the issue. *Research Policy*, 20, 363–379.
- Deakin, M., & Leydesdorff, L. (2014). The Triple Helix Model of Smart Cities: a neo-evolutionary perspective. In M. Deakin (Ed.), *Smart Cities: Governing, modelling and analysing the transition* (pp. 134–149). London/New York: Routledge.
- Dunning, J., & Lundan, S. (2009). The Internationalization of Corporate R&D: A Review of the Evidence and Some Policy Implications for Home Countries. *Review of Policy Research*, 26, 13–33.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and 'mode 2' to a triple helix of university-industry-government relations. *ResPolicy*, 29(2), 109–123.

- Fitjar, R. D., Gjelsvik, M., & Rodríguez-Pose, A. (2015). Organizing product innovation: hierarchy, market or triple-helix networks? *Triple Helix*, 1(1), 1–21.
- Frankel, J. A., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth: cause and effect? *American Economic Review*, 89, 99.
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: a synthesis of research issues. *Research Policy*, 20, 499–514.
- Gamidullaeva, L. (2018). Towards Combining the Innovation Ecosystem Concept with Intermediary Approach to Regional Innovation Development. *International Journal of Economics & Business Administration*, 6(1), 39–53.
- Gamidullaeva, L. A., & Tolstykh, T. O. (2017, November 8–9). Transaction Costs, Institutions and Regional Innovation Development: the Case of Russia. *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference (IBIMA). Vision 2020: Sustainable Economic Development, Innovation Management, and Global Growth*. Madrid, Spain.
- Gloor, P. A. (2006). *Swarm Creativity. Competitive advantage through Collaborative Innovation Networks*. Oxford University Press.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (2001). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gugler, P., & Dunning, J. (1993). Technology-based cross-border alliances. *Multinational Strategic Alliance*, 2, 123–165.
- Hagerdoorn, J. (1990). Organisational modes of inter-firm cooperation and technology transfer. *Technovation*, 10, 17–30.
- Haken, H. (Ed.). (1973). *Synergetics*. DOI: 10.1007/978-3-663-01511-6.
- He, Y., & Zhou, R. (2012). Theory model analysis of enterprise open & total innovation. *International Symposium on Management of Technology (ISMOT)*. DOI: 10.1109/ismot.2012.6679537.
- Huebner, J. (2005). Response by the Authors. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(8), 995–1000. DOI: 10.1016/j.techfore.2005.05.008.
- Johnsen, T. E., & Ford, D. (2007). Customer approaches to product development with suppliers. *Industrial Marketing Management*, 36(3), 300–308.
- Lam, A. (2014). Organizational Innovation. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 115–147). Oxford: OUP.
- Laursen, K., & Salter, A. (2004). A searching high and low: what types of forms use universities as a source of innovation? *Research policy*, 33(8), 1201–1215.
- Lazzeroni, M., & Piccaluga, A. (2015). Beyond town and gown: the role of the university in small and medium sized cities. *IndHighEduc*, 29(1), 11–23.
- Leydesdorff, L., Park, H. W., & Lengyel, B. (2013). A routine for measuring synergy in university–industry–government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator. *Scientometrics*, 99(1), 27–35.
- Lin, P., Liu, Z., & Zhang, Y. (2009). Do Chinese Domestic Firms Benefit from FDI Inflow? Evidence of Horizontal and Vertical Spillovers. *China Economic Review*, 20, 677–691.
- Liu, Z., & Tan, M. (2012). Study on the synergy degree of Chinese technology transfer system evolution from the vertical visual angle-based on coordination measurement model with respect to composite system. *Studies in Science of Science*, 30(4), 534–542.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 342.
- Luukkonen, T., Tijssen, R., Persson, O., & Sivertsen, G. (1993). The measurement of international scientific collaboration. *Scientometrics*, 28, 15–36.
- Mackinnon, A. D., & Chapman, K. (2003). Innovation, collaboration, and learning in regional clusters: a study of SMEs in the Aberdeen oil complex. *Environment and Planning A*, 35, 1689–1706.
- Malmberg, A., & Power, D. (2005). (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge? *Industry and Innovation*, 12, 409–431.
- Martin, R., & Moodysson, J. (2010). Innovation in symbolic industries: the geography and organization of knowledge sourcing. *CIRCLE Electronic Working Papers 2010/07*.
- Meijers, E. (2005). Polycentric urban regions and the quest for synergy: Is a network of cities more than the sum of the parts. *Urban studies*, 42, 765–781.
- Min, Z. (2011). Collaborative Degree Measure Model and Empirical Research of Independent Innovation Motives System among Enterprises. *Journal of Industrial Technological Economics*, 5, 69–74.
- Moodysson, J. (2008). Principles and Practices of Knowledge Creation: On the Organization of “Buzz” and “Pipelines” in Life Science Communities. *Economic Geography*, 84, 449–469.
- OECD Review of Innovation Policy. (2012). *OECD Reviews of Innovation Policy*, 13–33. DOI: 10.1787/9789264167407-3-en.
- Patel, P., & Pavitt, K. (1998). Uneven (and Divergent) Technological Accumulation Among Advanced Countries: Evidence and a Framework of Explanation. *Technology, Organization, and Competitiveness*, 289–318.
- Persaud, A. (2005). Enhancing Synergistic Innovative Capability in Multinational Corporations: An Empirical Investigation. *Journal of Product Innovation Management*, 22(5), 412–429. DOI: 10.1111/j.1540-5885.2005.00138.x.
- Porter, M. E., & Fuller, M. B. (1986). Coalitions & global strategy. In M. E. Porter (Ed.), *Competition in global industries* (pp. 315–343). Boston: Harvard Business School Press.

- Powell, W. W. (1990). *Neither market nor hierarchy: Networks forms of organization*. London.
- Rebelo, S. (1991). Long-run policy analysis and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500–512.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Santonen, T. (2007). Defining a mass customization strategy for online banking. *International Journal of Mass Customization*, 2, 95–113.
- Schmoller, G. (1998). *Historisch-ethnische Nationalökonomie als Kulturwissenschaft*. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge.
- Schwaninger, M., Janovjak, M., & Ambroz, K. (2006). Second-order intervention: enhancing organizational competence and performance. *Systems Research and Behavioral Science*, 23(4), 529.
- Sennet, R. (2012). *Nobody likes a city that is too smart*. Retrieved September 12, 2018, from <http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/dec/04/smart-city-rio-songdo-masdar>.
- Serrano, V., & Fischer, T. (2007). Collaborative innovation in ubiquitous systems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 18(5), 599–615.
- Shannon, C. E. (1950). Prediction and entropy of printed English. *The Bell System Technical Journal*, 30, 50–64.
- Shapiro, M. A. (2007). *The Triple Helix paradigm in Korea: A test for new forms of capital*. DOI:10.1386/ijtm.6.3.171_1.
- Shinn, T. (2002). The Triple Helix and New Production of Knowledge Prepackaged Thinking in Science and Technology. *Social Studies of Science*, 32, 599–614.
- Solow, R. M. (1985). The Inputs of Growth. In J. Mokyr (Ed.), *The Economics of the Industrial Revolution*. London, 280.
- Solow, R. (1956). Model of Cross-Country Growth Dynamics. *Oxford Review of Economic Policy*, 1(23), 45–62.
- Storper, M. (1997). *The regional world: territorial development in a global economy*. The Guilford Press.
- Tijssen, R. J. W. (1998). Quantitative assessment of large heterogeneous R&D networks: The case of processes engineering in the Netherlands. *Research Policy*, 27, 791–809.
- Tsai, W. (2011). Knowledge transfer in intra-organizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 54, 996–1004.
- Umpleby, S. A. (2009). Ross Ashby's general theory of adaptive systems. *International Journal of General System*, 38(2), 231–238.
- Urban, G., & Von Hippel, E. (1988). Lead user analysis for the development of new industrial products. *Management Science*, 34, 569–582.
- Van Lente, H., Hekkert, M., Smits, R., & van Waveren, B. (2003). Roles of Systemic Intermediaries in Transition Processes. *International Journal of Innovation Management*, 07(03), 247–279.
- Veblen, T. (1900). *The Place of Science in Modern Civilization*. New Brunswick: Transaction Publishers.
- Wang, Y., Wei, C., Zhao Z., & Lutao, N. (2013). Does external technology acquisition determine export performance? Evidence from Chinese manufacturing firms. *International Business Review*, 22, 1079–1091.
- Wang, Y., Vanhaverbeke, W., & Roijakkers, N. (2012). Exploring the impact of open innovation on national systems of innovation — A theoretical analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, 82, 419–428.
- Xie, P., Li, X., & Xie, X. (2014). The integration of corporate non-market and market strategies: why, what, and how. *Nankai Business Review International*, 5(1), 115–132. DOI: 10.1108/nbri-01-2014-0003.
- Xuemei, X. (2015). Effects of collaborative innovation model on synergies and innovation performance. *Management Science*, 2, 27–39.
- Young, A. (1991). Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 369–406.
- Yubing, H. (2012). The theoretical model of I-U-R collaborative innovation. *Studies in Science of Science*, 30, 165–174.

Author

Leyla Ayvarovna Gamidullaeva — PhD in Economics, Associate Professor, Penza State University (Penza, Russian Federation; e-mail: gamidullaeva@gmail.com).