

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

УДК 001.895(045)

doi: 10.26456/2219-1453/2021.3.007–020

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ КОНТЕКСТОВ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ *

Б.Д. Матризаев

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»,
г. Москва

Цель статьи – дать оценку вопросам взаимодействия между технологическими инновационными системами и некоторыми контекстными структурами. В частности, автором выделены и рассматриваются четыре особенно важных типа макроинституциональных контекстных структур: технологических, отраслевых, экстраторных и регуляторных. Для каждого из них автор приводит примеры различных способов взаимодействия контекстных структур с центральными технологическими системами и того, как наше понимание динамики технологической инновационной системы улучшается при применении данной методологии. Научная новизна статьи заключается в предложенном автором новом подходе описания контекстных структур через механизм интерактивной динамики, который демонстрирует некоторую степень институциональной согласованности. Также приводятся критерии, позволяющие различать два интерактивных вида взаимодействия, которые в свою очередь характеризуются различной степенью взаимозависимости между центральной технологической инновационной системой и конкретными контекстными структурами.

***Ключевые слова:** инновация, макроинституциональная контекстная структура, технологическая инновационная система, динамика, взаимодействие.*

1. Введение

За последние три десятилетия системные концепции заняли центральное место в научных исследованиях по вопросам макроэкономической динамики и в разработке соответствующей регуляторной политики. В частности, эти подходы оказались полезными для решения широкого круга насущных проблем государственной экономической

¹ Статья выполнена в рамках фундаментальной научно-исследовательской работы "Цикличность развития мирохозяйственных укладов" по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

политики, таких как конкурентоспособность национальной экономики, промышленное развитие и национальная инновационная система.

Между тем, в ряде авторитетных исследований [3; 6; 10] подчеркивается, что конкретный вариант технологических инновационных систем фокусируется на понимании того, как функционирует инновационная система вокруг конкретной технологии. Основное внимание может быть уделено зрелым технологическим областям или появлению и распространению новых и радикальных инноваций [2; 12]. Большая часть исследований, в которых применялся подход технологических инновационных систем, была сосредоточена на изучении появления секторов чистых технологий, и благодаря этому она стала структурообразующим подходом исследований переходов к устойчивому развитию [1; 8]. В области исследований переходного периода подход технологических инновационных систем, прежде всего, внёс свой вклад в аналитическую основу для понимания сложной природы возникновения и роста новых отраслей, и фокусируется на анализе препятствий, возникающих на этом процессе (механизмы блокировки, системные недостатки или структурные проблемы) [4; 14; 26]. Данный подход также способствует процессу последующего преобразования недостатков в преимущества посредством выработки стратегии государственного вмешательства и политики, что привело к появлению таких концепций, как системные инструменты и регуляторные комбинации [11; 18].

Вполне естественно, что как подходу, ориентированному на исследование технологического развития, в исследованиях технологических инновационных систем всегда уделялось особое внимание технологическим факторам. Однако, поскольку это системный подход, многие исследователи с самого начала пытались найти способы учета взаимодействия с другими типами систем, охватывающих или выходящих за рамки технологических инновационных систем, такими как отраслевые и национальные системы инноваций. И здесь в качестве вспомогательного инструмента был предложен «функциональный подход», который был разработан в качестве методологического инструмента для решения этой сложности путем объединения различных факторов динамики технологической инновационной системы в набор ключевых процессов [5; 17]. Это позволило провести большое количество подробных эмпирических исследований о форме и степени влияния внутренних и внешних факторов на динамику различных технологических инновационных систем [7; 16].

В то же время «функциональный подход» не уделяет должного внимания динамике внешних контекстов. Поэтому в последние годы большинство исследователей технологических инновационных систем вернулись к взаимосвязи между технологическими инновационными и контекстуальными системами. При этом ряд исследователей несколько глубже развили экстраторный аспект [13; 20], другая часть исследователей изучила параллельное развитие и конкуренцию нескольких технологий [8; 21], некоторые исследования были посвящены связи технологических инновационных систем с более широкой регуляторной политикой [23]. Ну и наконец, последние призывали объединить подход технологических инновационных систем с многоуровневым анализом, чтобы лучше отразить взаимосвязь между развитием технологий и секторальными изменениями [9].

Хотя все эти исследования способствовали лучшему пониманию того, как подход технологических инновационных систем соотносится с различными контекстными структурами, во многих исследованиях подчеркивается осознание того, что все еще не хватает последовательной структуры, которая четко определяла бы возможные контуры концептуализации взаимодействия между технологической инновационной системой и его контекстами.

Весьма возможно, что такая структура будет иметь, по крайней мере, четыре явных преимущества. Во-первых, это улучшило бы подход технологической инновационной системы в качестве инструмента регуляторной политики в том смысле, что улучшенное контекстуальное понимание будет направлять аналитиков в их поиске путей взаимодействия между центральной технологической инновационной системой и ее контекстом. Во-вторых, это повысило бы понимание аналитиков и регуляторов в том, что контексты сильно различаются и что технологии развиваются по-разному в разных контекстах. В-третьих, признавая, что контекстные структуры не статичны, а изменяются с течением времени, это позволило бы аналитикам выявить особенно благоприятные (или неблагоприятные) возможности для развития новых технологий. Таким образом, дополнительное преимущество может заключаться в том, чтобы проложить путь для разработки теоретико-методологической базы, основанной на подходе технологических инновационных систем. Такая база будет полезна для анализа более крупных переходных процессов, связанных с ростом и упадком нескольких технологий и связанных с ними процессов отраслевой трансформации.

2. Теоретико-методологические основы макроинституциональных контекстов структуры технологических инновационных систем

Согласно определению большинства исследователей, технологическая инновационная система определяется как совокупность элементов, включающих технологии, субъекты, сети и институты, которые активно способствуют развитию конкретной области технологий (или конкретной области технических знаний или продукта и его приложений) [11; 18]. Автором отмечено, что такое определение технологической инновационной системы подчеркивает системную взаимозависимость между этими элементами, которая в свою очередь порождает различные формы синергии, например, коллективные активы, на них могут опираться различные субъекты, но которые они не могли бы создать, если бы работали изолированно.

Существование активов (или ресурсов) системного уровня подразумевает, что границы данной системы должны быть тщательно выбраны, поскольку эта граница разделяет технологическую инновационную систему (т. е. область, в которой проявляются системные взаимозависимости в конкретной технологической области) и ее «контекст» (т. е. все другие структуры и соответствующие факторы за пределами технологической инновационной системы). В ряде исследований определение данной границы системы в значительной степени рассматривается как аналитическая проблема, т. е. границы системы могут определяться различными способами в зависимости от поставленной цели исследования и часто должны

корректироваться в ходе исследования [15]. В принципе, цель определения границ состоит в том, чтобы определить, какая технология и какой уровень анализа (область знаний, продукт или одно или несколько приложений технологии) находятся в центре внимания некоторых исследований [21]. В эмпирическом анализе также часто используется своего рода экстраторное разграничение (т. е. по территориальному признаку, например, регион или страна).

Между тем, структуры и процессы внутри центральной технологической инновационной системы, как правило, уже достаточно хорошо концептуализированы в литературе. Поэтому в данном случае нашей целью является стремление выявить различные типы релевантных взаимодействий, которые пересекают границы технологических инновационных систем и могут привести к связанной динамике между технологическими инновационными системами и различными контекстуальными структурами. Авторы различают два широких вида такой связанной динамики, называемых здесь «внешними связями» и «структурными связями», которые относятся к различным степеням взаимозависимости. Различие между ними скорее условное. Главный вопрос, который необходимо рассмотреть по существу, заключается в том, могут ли субъекты технологической инновационной системы влиять на базовые элементы контекста или нет.

Под «внешними связями» мы подразумеваем те влияния (или ресурсы, активы) между технологической инновационной системой и конкретным контекстом, которые влияют на развитие системы, но на которые не влияют внутренние процессы, происходящие внутри самой системы. Такие связи могут, например, концептуализироваться как «ландшафтные» факторы в смысле их развития на макроуровне далеко за пределами центральной технологической инновационной системы. Такими примерами могут служить внезапные изменения цен на основные факторы производства, крупные техногенные катастрофы, фундаментальные изменения социально-экономических приоритетов в обществе и т. д.

Помимо этих «ландшафтных» факторов внешние связи также могут включать и институциональные, как национальная политика, оказывающая влияние на генерирование знаний или рыночные условия, а также наличие инфраструктуры; хорошо подготовленной рабочей силы; тематических общественных дискурсов, например, изменение климата в случае применения возобновляемых источников энергии. Как правило, можно предположить, что эти контекстные структуры, которые наиболее близки к влиянию на внутренние процессы, могут со временем превратиться в структурные связи. В ряде исследований эти внешние связи часто рассматривались как механизмы блокировки или стимулирования [22], и, таким образом, они были учтены в функциональной связке технологической инновационной системы.

Однако такая ситуация встречается гораздо реже – особенно на ранних стадиях созревания отдельной технологии и/или уровня анализа (области знаний, продукта или одного, или нескольких приложений технологии). Примером может служить ситуация, в которой существование технологической инновационной системы служит легитимацией для действующих субъектов сектора в целях поддержания их инвестиций в

традиционные технологии, например, чтобы показать, что они «что-то производят» или что «технология на самом деле не работает». Оба примера можно найти в большей части недавней истории альтернативных приводов в автомобильном секторе [17].

Влияние второго, и более значительного, вида взаимодействия опосредуется «структурными связями», т. е. общими элементами (актерами, сетями, институтами, технологиями) между технологической инновационной системой и конкретными контекстными структурами. Структурные соединения существуют из-за того, что большинство элементов технологической инновационной системы не существуют с единственной целью продвижения рассматриваемой технологии. Вместо этого они, как правило, встроены одновременно в несколько разных контекстов. Гипотетически представим себе фирму, которая продает целый ряд продуктов (например, продукты питания и одежду) и управляет целым портфелем альтернативных инновационных процессов. Эта фирма может быть частью конкретной технологической инновационной системы (например, для органических продуктов питания). В то же время (и что еще более важно) ей приходится реагировать на изменения в конкретном секторе (в данном случае в розничной торговле); быть активной в различных областях общественной жизни и управлять цепочками создания стоимости, которые простираются по всему миру. Это означает, что решения и стратегии «общих» субъектов не могут быть объяснены только их членством в координационных технологических инновационных системах, но будут зависеть от сложного взаимодействия процессов принятия решений внутри фирмы, уравнивающих напряженность и компромиссы между различными целями, которые она хочет достичь в различных областях. Таким образом, фирму можно рассматривать как структурную связь между технологической инновационной системой и различными контекстами, которая должна компенсировать динамику в этих различных сферах. Сети и институты также могут выступать в качестве структурных связующих элементов [15]. Наглядным примером может служить льготный тариф на электроэнергию в Германии, который представляет собой сложный компромисс интересов различных сторонников возобновляемых источников энергии и более широких интересов политических партий, представителей энергетического сектора и других заинтересованных сторон [3; 7].

3. Макроинституциональные контексты структуры и динамики взаимодействия технологических инновационных систем

Известно, что технологии дополняют друг друга, конкурируют и таким образом взаимодействуют. Это особенно важно для социально-технических преобразований, когда одновременно появляются и сокращаются многочисленные технологии. Как следствие, можно думать о контексте как о большом наборе «других» технологических инновационных систем, которые по-разному взаимодействуют с центральными технологическими системами. Некоторые из этих взаимодействий являются конкурентными, т. е. субъекты в двух разных технологических системах конкурируют за доли рынка или стратегические активы (например, сырье, рабочая сила, капитал или законодательное закрепление), а другие взаимодействия являются

поддерживающими (т. е. то, что происходит в одной технологической системе, оказывает положительное влияние на другую систему) [9]. Например, фотоэлектрические элементы дополняются недавними достижениями в технологии батарей, в то время как они конкурируют как с ветровой, так и с ядерной энергетикой. Поэтому, контекстная технологическая инновационная система может быть концептуализирована так же, как и центральная технологическая система. Они состоят из технологий, субъектов, сетей и учреждений, относящихся к определенной технологической области. Кроме того, применяются аналогичные процедуры определения границ: это итеративный процесс, управляемый исследовательскими интересами, но также и фактическими взаимозависимостями, которые могут быть выявлены только эмпирически. Поскольку исследователь концентрируется на определенной части технологической цепочки создания стоимости, и/или на конкретном регионе или на конкретной технологической области, это определяет центральную технологическую систему и автоматически подчиняет все остальные части (или системы) контексту. Однако, какие из них имеют отношение к последующему исследованию, в значительной степени является эмпирическим вопросом и вполне может измениться с течением времени по мере распространения и созревания (или снижения) центральной технологической системы.

Большая часть взаимодействия происходит по вертикально связанным технологическим цепочкам создания стоимости. Центральная технологическая система, как правило, требует сырья, компонентов, подсистем и услуг, предоставляемых другими системами, что подразумевает, что развитие центральной технологической системы может быть затронуто, положительно или отрицательно, развитием сопряженных факторов. Например, изменение технических характеристик компонента, поставляемого контекстуальной технологической системой, может иметь решающее значение для центральной технологической системы, и любое изменение в продукте центральной технологической системы может привести к изменениям в продуктах ее поставщиков, т. е. влияют на «развитие знаний» и «направление поиска». Такие взаимодействия часто дополняют друг друга, т. е. прогресс в контекстуальной технологической системе положительно влияет на центральную технологическую систему (например, с точки зрения увеличения производственных мощностей, улучшения качества или снижения цен). Однако восходящие или нисходящие технологические системы также могут стать узкими местами для «развития знаний» в центральных технологических системах, например, если дополнительные технологии не развиваются теми же темпами, что и центральные. Аналогичным образом, многие центральные технологические системы поставляют продукты, которые используются одним или несколькими нижестоящими технологическими системами (а не конечными пользователями), и требования последних могут, например, «влиять на направление поиска» центральных технологических систем одновременно с тем, как последние могут влиять на скорость и направление развития в нижестоящих технологических системах.

В той мере, в какой поставщики технологической системы предоставляют товары и услуги общего назначения (например, сталь или магниты) для использования во многих технологических системах помимо

центральных (например, ветряные турбины), а покупатели никоим образом не вовлечены в выпуск центральных технологических систем, вертикальные взаимодействия будут носить характер внешних связей. Однако в некоторых случаях структурные связи возникают в различных звеньях цепочки создания стоимости, например, в форме тесного сотрудничества фирм (например, через совместные предприятия) или даже вертикальной интеграции (например, посредством слияний и поглощений) с целью достижения высокой степени координации или контроля за важнейшими ресурсами или рынками. Например, в период с 2007 по 2008 гг., когда темпы роста были чрезвычайно высокими, а кремний стал дефицитным ресурсом, многие европейские производители солнечных элементов заключили долгосрочные контракты с производителями кремния из химической промышленности или даже купили производственные мощности по производству кремния, чтобы обеспечить непрерывные поставки. Структурные связи могут привести к «распространению знаний» между субъектами, «мобилизации ресурсов» (например, в форме мобильности рабочей силы) между технологическими системами и побочными факторами, касающимися институциональных элементов, таких как ожидания и предпочтения агентов, которые могут влиять на «формирование рынка» и «легитимацию» основных технологических систем. Там, где важнейшие звенья цепочки создания стоимости контролируются определенными фирмами, это может иметь глубокие последствия для развития новых технологий. Например, в фармацевтической промышленности действующие агенты контролируют рыночные каналы и финансовые активы, необходимые для коммерциализации новых технологий, и поэтому новые биотехнологические компании должны вступать в альянсы с действующими агентами, если они хотят, чтобы их технологии вышли на рынок [10; 15].

Взаимодействие также может происходить между центральной и горизонтально связанной технологическими инновационными системами. Это относится в первую очередь к системам, которые используют те же ресурсы и дополнительные активы или обеспечивают аналогичные результаты, что и координационные системы. Например, в случае биогазовых технологий выращивание энергетических и продовольственных культур конкурируют за один и тот же основной актив, которым является пахотная земля. Аналогичным образом, ветер и гидроэнергетика являются конкурирующими технологиями, поскольку они производят один и тот же продукт (электроэнергию). Такие отношения обычно приводят к конкурентным взаимодействиям типа внешних связей, но также могут возникать и структурные связи (со временем). Структурные связи, например, могут принять форму делегитимации конкурирующих технологий посредством организованной лоббистской работы, как в случае с биотопливом в Нидерландах, где сторонники биотоплива второго поколения активно пытались снизить легитимность биотоплива первого поколения [14]. Горизонтально связанные технологические системы также могут быть структурно связаны через институты. Примером может служить уже приведенный ранее немецкий льготный тариф на электроэнергию для продвижения широкого спектра различных технологий использования возобновляемых источников энергии. Он обеспечивает финансовые ресурсы,

руководство и легитимность, оказывая, таким образом, значительное влияние на несколько технологических систем, включая ветроэнергетику, солнечную энергию, биогаз, мультигенерацию и другие. В результате различные технологические системы (косвенно) связаны через это регулирование.

Все эти примеры указывают на еще одно важное свойство технологических инновационных систем – контекстных взаимодействий: они имеют тенденцию меняться с течением времени, как в результате автономного развития контекстных структур, так и в результате того, что центральные технологические системы растут и становятся более зрелыми.

На самом деле на ранних стадиях развития технологической инновационной системы мы ожидаем, что система будет очень сильно зависеть от изменений в его контекстуальной конфигурации. С другой стороны, эти контекстные технологические системы лишь незначительно подвержены влиянию формирующихся систем, особенно если они устоялись и достаточно зрелы. Однако на более поздних стадиях зависимость может стать более равной, а это означает, что участники и институциональные структуры в контекстуальных технологических системах будут затронуты развитием центральной технологии.

Автор предлагает обратиться к отраслевой структуре. Как было отмечено выше, в большинстве более ранних исследований уже признано, что динамика технологической инновационной системы тесно связана со структурой и динамикой сектора (секторов), частью которого она является. Это понимание встречается в исследованиях не только по инновационным системам [4; 7], но и концепций социально-технических режимов [15]. В данном конкретном случае автором определены секторы с точки зрения производства, распространения и использования технологий и продуктов, необходимых для выполнения определенной функции для потенциальных пользователей, например: поставки лекарств, электроэнергии или продовольствия. Как правило, секторы состоят из тех же структурных элементов, что и центральные технологические инновационные системы. Однако они полагаются на более широкий набор технологий на разных стадиях зрелости – и, следовательно, на несколько различных технологических систем – для обеспечения их общей функции. Они, как правило, демонстрируют высокую степень институционализации с точки зрения четко определенного разделения труда и стабильных сетевых отношений между субъектами со стороны предложения, четкой практики пользователей, предпочтений и отношений между покупателями и поставщиками, отраслевых правил и технологической инфраструктуры. Таким образом, каждый отдельный сектор обеспечивает довольно стабильный контекст, к которому отдельные технологические системы должны либо адаптироваться, либо попытаться изменить в своих интересах.

Далее автор обращается к экстраторному фактору. Тривиальным фактом является то, что структурные элементы технологической инновационной системы всегда локализованы где-то в пространстве. Как следствие, эти границы часто совпадают с территориальными границами. Например, если ветряная энергетика в основном развивалась в Дании, то вполне естественно будет искать благоприятные условия, которые были обеспечены законодательными, социальными и экономическими структурами,

уже существовавшими в той же самой стране [16]. Таким образом, географический контекст может рассматриваться в качестве первого шага в связи с определением границ технологической инновационной системы и внешними связями, которые могут существовать между технологической системой и ресурсами, расположенными на конкретной территории. В этой интерпретации географический контекст всегда был частью анализа технологической системы, хотя в основном неявно. В частности, работа с географическим контекстом становится довольно проблематичной для исследования, если соответствующие технологические, отраслевые и регуляторные структуры контекста пересекаются на территории (например, в конкретной стране). Однако взаимодействие между центральной технологической системой и географическими контекстами становится несколько более сложным, если мы сосредоточимся на двух других проблемах, связанных с географией как контекстом: 1) структурные связи, которые приводят к внедрению структур технологической системы на конкретной территории; и 2) структурные связи, которые связаны с субъектами, сетями и учреждениями, которые соединяют различные локации (например, в случае транснациональных компаний или глобализованных производственно-сбытовых цепочек). Во-первых, эти субъекты, сети и институты, как правило, будут встроены в структуры, которые уже существуют на определенной территории. В двух словах, географические территории – это национальные государства, регионы, города или союз государств (например, США или ЕС) – можно рассматривать как исторический результат процессов организационного и институционального выравнивания (с участием промышленных секторов, культурных норм, формальных правил, систем образования, рынков труда, политических систем и т. д.) и естественных условий контекста. Вторая проблемная область, возникающая при структурной связи технологических систем с пространственными контекстными структурами, связана с вопросами мультискалярности. Для начала важно напомнить, что концепция технологических инновационных систем первоначально была сформулирована как критика концепций территориальных инновационных систем [18], явно утверждая, что процессы формирования системы обычно проходят через любые заранее установленные территориальные границы. Действительно, в своих исследованиях С. Ходгсон [13] подчеркивал, что большинство исследований инновационных систем (включая национальные, региональные и локальные инновационные системы) не в состоянии адекватно реагировать на растущую глобализацию инновационной деятельности, и настоятельно призвал к четкому принятию международного взгляда на инновационные процессы. В мультискалярной перспективе часто трудно решить, где на самом деле находятся акторы, сети и институты.

Что же касается регуляторного фактора, то здесь автор отмечает ряд важных особенностей. Общеизвестно, что взаимодействие между центральной технологической системой и регуляторным контекстом лежит в основе крупномасштабных трансформационных процессов, поскольку они влияют на характер институционального выравнивания, которое включает изменения в нормах, убеждениях и правилах. Таким образом, регуляторный контекст, в который встроена технологическая инновационная система, имеет ключевое

значение для его развития. Регуляторная поддержка технологической инновационной системы материализуется, например, в наличии государственных финансовых ресурсов для исследований и разработок и формирования рынков, а также в повышении общественной легитимности технологической области, что положительно влияет на появление новых субъектов, которые привлекают ресурсы в орбиту технологической инновационной системы, таких как инвесторы, предприниматели и местные органы власти. Связь между регуляторным контекстом и центральной технологической инновационной системой можно рассматривать как пример взаимодействия с контекстом «третьего типа», в котором структурные связи создаются в форме согласованных институтов, которые позволяют предоставлять конкретные ресурсы, необходимые для дальнейшего созревания технологической инновационной системы.

Поскольку институциональное выравнивание обеспечивает доступ к ресурсам и рынкам, фирмы индивидуально и как часть структурных сетей конкурируют за получение влияния на институты. Как отмечали в своих исследованиях Ван де Вен и Гаруд [24]: «фирмы конкурируют не только на рынке, но и в этом регуляторно-институциональном контексте. Конкурирующие фирмы часто сотрудничают, чтобы коллективно манипулировать институциональным контекстом, чтобы узаконить и получить доступ к ресурсам, необходимым для коллективного выживания...». С точки зрения формирующейся технологической инновационной системы, подобная «манипуляция» включает в себя создание легитимности, формирование позитивных ожиданий и влияние на принятие правил, которые защищают рынки и стимулируют инновации [19]. Для этой цели требуется участие не только регуляторных субъектов, но и субъектов из формирующихся технологических систем и социальных институтов [12]. Институциональное выравнивание может даже потребовать влияния соответствующих идеологий, поскольку они формируют понимание приемлемых решений, включая соответствующую роль правительства.

4. Выводы

В данной статье автором исследованы факторы, подтверждающие его тезис о том, что на динамику технологических инновационных систем влияют различные контекстуальные структуры, и автор в некоторой степени детально концептуализировал данные контексты. Им описаны контекстные структуры как организационные поля, которые демонстрируют некоторую степень институциональной согласованности. Автор также выделил два широких вида взаимодействия – внешние связи и структурные связи, – которые характеризуются различной степенью взаимозависимости между центральной технологической инновационной системой и конкретными контекстными структурами. Более подробно автор рассматривает четыре типа контекстов. Во-первых, на события в центральной технологической системе влияют процессы, происходящие в других структурах технологической системы. Это взаимодействие может быть как поддерживающим, так и конкурентным. Во-вторых, существует взаимное взаимодействие между технологическими инновационными системами и секторами. Сектор включает в себя подмножество технологических систем, поставляющих технологии и

продукты, необходимые для выполнения определенной функции для потенциальных пользователей. Взаимодействие происходит благодаря отраслевым нормативам, нормам и когнитивным функциям, а также поддерживающей инфраструктуре. В-третьих, выявлено экстракторное измерение этих контекстных структур. Технологические разработки неравномерно распределены по пространству, и региональные структуры по-разному влияют на развитие и распространение технологий. Наконец, автором определено регуляторное измерение, в котором происходит «борьба за институты». Как кратко выше, эта концепция имеет некоторые ограничения. Во-первых, автор полностью признает, что существуют и другие соответствующие контекстные структуры, помимо тех четырех, которые автором раскрыты в данной статье. Однако, несмотря на то, что в силу ограниченности формата автор не имел возможности рассмотреть исчерпывающий список всех соответствующих контекстных структур, он выражает надежду, что разработки, сделанные в этой статье, обеспечат своего рода фундамент для анализа других контекстных структур в будущем. Во-вторых, рассмотренные автором четыре структурных контекста могут не быть четко разделены в эмпирической обстановке. Однако здесь делается вывод о том, что в зависимости от цели исследования мы можем сосредоточиться на конкретной структуре контекста, чтобы исследовать ее динамику и связи с центральной технологической инновационной системой. Таким образом, автор предлагает рассматривать контексты как взаимоисключающие концептуальные увеличительные «зеркала», каждая из которых выводит на передний план конкретные аспекты и которые вместе дают более полную картину эмпирического исследования.

Список литературы

1. Борисов В.Н. и др., Модернизация промышленности и развитие высокотехнологичных производств в контексте «зеленого роста» /под редакцией академика Б.Н. Порфирьева. М.: Научный консультант, 2017. 434 с.
2. Борисов В.Н. и др., Прогнозирование инновационного машиностроения. М.: МАКС Пресс, 2015. 180 с.
3. Борисов В.Н. и др. Инновационно-технологическое развитие экономики России: проблемы, факторы, стратегии, прогнозы. М.: МАКС ПРЕСС, 2005. 591 с.
4. Гульбина Н.И. К вопросу о классификации основных течений институциональной теории // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2009. № 4. С. 77–86.
5. Мелихов В.Ю., Осадчая Т.Г. Основные этапы развития институциональной теории // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 12. С. 427–432.
6. Напольских Д.Л. Структурное моделирование институциональной среды инновационного кластера // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2012. № 12. С. 40–45.
7. Шаститко А. Предметно-методологические особенности новой институциональной экономической теории // Вопросы экономики. 2003. № 1. С. 24–41. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2003-1-24-41>
8. Bargh J. A., Huang J. Y. The evolutionary unconscious: From ‘selfish genes’ to ‘selfish goals’. In: J. P. Forgas, E. Harmon-Jones (eds.). Sydney symposium of social psychology. Motivation and its regulation: The control within. New York: Psychology Press, 2014, pp. 35–54.
9. Becker G. S. A theory of social interactions. Journal of Political Economy, Vol. 82, No. 6, 1974, pp. 1063–1093. <https://doi.org/10.1086/260265>
10. Dugger W. M. Methodological differences between institutional and neoclassical economics. Journal of Economic Issues, Vol. 13, No. 4, 1979, pp. 899–909. <https://doi.org/10.1080/00213624.1979.11503711>

11. Dugger W. The new institutionalism: New but not institutionalist. *Journal of Economic Issues*, Vol. 24, No. 2, 1990, pp. 423–431. <https://doi.org/10.1080/00213624.1990.11505041>
12. Hodgson G. Institutional economics: From Menger and Veblen to Coase and North. In: J. B. Davis, A. Marciano, J. Runde (eds.). *The Elgar companion to economics and philosophy*, 2004, pp. 84–101. Cheltenham: Edward Elgar.
13. Hodgson G. M. Institutional economics into the twenty-first century. *Studi e Note di Economia*, Vol. 14, No. 1, 2009, pp. 3–26.
14. Jacobsson, S., Lauber, V. The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy* 34, 2006, pp.256–276.
15. Jacobsson, T., Jacobsson, S. Conceptual confusion - an analysis of the meaning of concepts in technological innovation systems and sociological functionalism. *Technol. Anal. Strateg. Manage.*, 2014, pp.1–13.
16. Johnson, A., Jacobsson, S., Inducement and blocking mechanisms in the development of a new industry: the case of renewable energy technology in Sweden. In: Coombs R., Green K., Walsh V., Richards, A. (Eds.), *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation*. EdwardElgar, Cheltenham/Northampton, 2001, pp.18–25.
17. Markard, J., Wirth, S., Truffer, B. Institutional dynamics in emerging technological fields and their context – legitimacy of biogas technology in Germany, mimeo, ETH/EAWAG, Zürich, 2014, pp.
18. Maskell, P., Bathelt, H., Malmberg, A. Building global knowledge pipelines: the role of temporary clusters. *Eur. Plann. Stud.* 14, 2006, pp.997–1013.
19. Menard C., Shirley M. M. The future of new institutional economics: From early intuitions to a new paradigm? *Journal of Institutional Economics*, Vol. 10, No. 4, 2014, pp. 541–565.
20. Musiolik, J., Markard, J., Hekkert, M. Networks and network resources in technological innovation systems: towards a conceptual framework for system building. *Technol. Forecasting Social Change* 79, 2012, pp.1032–1048.
21. Negro, S.O., Hekkert, M.P. Explaining the success of emerging technologies by innovation system functioning: the case of biomass digestion in Germany. *Technol. Anal. Strateg. Manage.* 20, 2008, pp. 465–482.
22. Negro, S.O., Hekkert, M.P., Smits, R.E. Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion-A functional analysis. *Energy Policy* 35, 2007, pp. 925–938.
23. Oinas, P., Malecki, E.J. The evolution of technologies in time and space: from national and regional to spatial innovation systems. *Int. Reg. Sci. Rev.* 25, 2002, pp. 102–131.
24. Van de Ven, A.H., Garud, R. A framework for understanding the emergence of new industries. In: Rosenbloom, R., Burgelman, R. (Eds.), *Research on Technological Innovation and Management Policy*. JAI Press, Greenwich, CT, 1989, pp. 195–226.

Об авторе:

МАТРИЗАЕВ Бахадыр Джуманиязович – доцент департамента «Экономической теории», кандидат экономических наук, Финансовый университет при Правительстве РФ. Россия, Москва, 125993, Ленинградский проспект, 49, e-mail: matrizaev@mail.ru, Web of Science Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/F-5364-2019>, AuthorID: 380043, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6270-9002>, SPIN-код: 8331-2270

**RESEARCH OF THE MACROINSTITUTIONAL CONTEXTS OF THE
STRUCTURE AND DYNAMICS OF INTERACTION
OF TECHNOLOGICAL INNOVATION SYSTEMS**

B.D. Matrizaev

FSOBU VO “Financial University under the Government of the Russian Federation”,
Moscow

This article discusses the interaction between technological innovation systems and some contextual structures. In particular, we identify and consider four particularly important types of macro-institutional contextual structures: technological, sectoral, extraterritorial, and regulatory. For each of them, we provide examples of different ways in which contextual structures interact with central technological systems and how our understanding of the dynamics of a technological innovation system improves when applying this methodology. In addition, the article offers a new approach to describing contextual structures through the mechanism of interactive dynamics, which demonstrate a certain degree of institutional coherence. Criteria are also provided to distinguish between two interactive types of interaction, which in turn are characterized by a different degree of interdependence between the central technological innovation system and specific contextual structures.

Keywords: *innovation, macroinstitutional context structure, technological innovation system, dynamics, interaction*

About the author:

MATRIZAEV Bahadyr Dzhumanijazovich – Associate Professor of the Department of Economic Theory, Ph.D., Financial University under the Government of the Russian Federation. Russia, Moscow, 125993, Leningradsky Avenue, 49, e-mail: matrizaev@mail.ru, Web of Science Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/F-5364-2019>, AuthorID: 380043, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6270-9002>, SPIN code: 8331-2270.

References

1. Borisov V.N. i dr., *Modernizacija promyshlennosti i razvitie vysokotekhnologichnyh proizvodstv v kontekste «zelenogo rosta» /pod redakciej akademika B.N. Porfir'eva* M.: Nauchnyj konsul'tant, 2017. 434 s.
2. Borisov V.N. i dr., *Prognozirovanie innovacionnogo mashinostroenija*. M.: MAKS Press, 2015. 180s.
3. Borisov V.N. i dr. *Innovacionno-tehnologicheskoe razvitie jekonomiki Rossii: problemy, faktory, strategii, prognozy*. M.: MAKS PRESS, 2005. 591 s.
4. Gul'bina N.I. K voprosu o klassifikacii osnovnyh techenij institucional'noj teorii // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika*. 2009. № 4. S. 77–86.
5. Melihov V.Ju., Osadchaja T.G. Osnovnye jetapy razvitija institucional'noj teorii // *Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Gumanitarnye nauki*. 2011. № 12. S. 427–432.
6. Napol'skih D.L. Strukturnoe modelirovanie institucional'noj sredy innovacionnogo klastera // *MIR (Modernizacija. Innovacii. Razvitie)*. 2012. № 12. S. 40–45.
7. Shastitko A. Predmetno-metodologicheskie osobennosti novej institucional'noj jekonomicheskoj teorii // *Voprosy jekonomiki*. 2003. № 1. S. 24–41. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2003-1-24-41>.
8. Bargh J. A., Huang J. Y. The evolutionary unconscious: From 'selfish genes' to 'selfish goals'. In: J. P. Forgas, E. Harmon-Jones (eds.). *Sydney symposium of social psychology. Motivation and its regulation: The control within*. New York: Psychology Press, 2014, pp. 35–54.
9. Becker G. S. A theory of social interactions. *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 6, 1974, pp. 1063–1093. <https://doi.org/10.1086/260265>.
10. Dugger W. M. Methodological differences between institutional and neoclassical economics. *Journal of Economic Issues*, Vol. 13, No. 4, 1979, pp. 899–909. <https://doi.org/10.1080/00213624.1979.11503711>.
11. Dugger W. The new institutionalism: New but not institutionalist. *Journal of Economic Issues*, Vol. 24, No. 2, 1990, pp. 423–431. <https://doi.org/10.1080/00213624.1990.11505041>

12. Hodgson G. Institutional economics: From Menger and Veblen to Coase and North. In: J. B. Davis, A. Marciano, J. Runde (eds.). *The Elgar companion to economics and philosophy*, 2004, pp. 84–101. Cheltenham: Edward Elgar.
13. Hodgson G. M. Institutional economics into the twenty-first century. *Studi e Note di Economia*, Vol. 14, No. 1, 2009, pp. 3–26.
14. Jacobsson, S., Lauber, V. The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy* 34, 2006, pp.256–276.
15. Jacobsson, T., Jacobsson, S. Conceptual confusion - an analysis of the meaning of concepts in technological innovation systems and sociological functionalism. *Technol. Anal. Strateg. Manage*, 2014, pp.1–13.
16. Johnson, A., Jacobsson, S.,. Inducement and blocking mechanisms in the development of a new industry: the case of renewable energy technology in Sweden. In: Coombs, R., Green, K., Walsh, V., Richards, A. (Eds.), *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation*. EdwardElgar, Cheltenham/Northampton, 2001, pp.18–25
17. Markard, J., Wirth, S., Truffer, B. Institutional dynamics in emerging technological fields and their context – legitimacyof biogas technology in Germany, mimeo, ETH/EAWAG, Zürich, 2014, pp.
18. Maskell, P., Bathelt, H., Malmberg, A. Building global knowledge pipelines: the role of temporary clusters. *Eur. Plann. Stud.* 14, 2006, pp. 997–1013.
19. Menard C., Shirley M. M. The future of new institutional economics: From early intuitions to a new paradigm? *Journal of Institutional Economics*, Vol. 10, No. 4, 2014, pp. 541–565.
20. Musiolik, J., Markard, J., Hekkert, M. Networks and network resources in technological innovation systems: towards a conceptual framework for system building. *Technol. Forecasting Social Change* 79, 2012, pp.1032–1048.
21. Negro, S.O., Hekkert, M.P. Explaining the success of emerging technologies by innovation system functioning: the case of biomass digestion in Germany. *Technol. Anal. Strateg. Manage.* 20, 2008, pp. 465–482.
22. Negro, S.O., Hekkert, M.P., Smits, R.E. Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion-A functional analysis. *Energy Policy* 35, 2007, pp. 925–938.
23. Oinas, P., Malecki, E.J. The evolution of technologies in time and space: from national and regional to spatial innovation systems. *Int. Reg. Sci. Rev.* 25, 2002, pp. 102–131.
24. Van de Ven, A.H., Garud, R. A framework for understanding the emergence of new industries. In: Rosenbloom, R., Burgelman, R. (Eds.), *Research on Technological Innovation and Management Policy*. JAI Press, Greenwich, CT, 1989, pp. 195–226.