

Реализация кросс-отраслевых проектов на принципах экосистемности как новый вектор инновационного развития

Implementation of cross-industry projects on the principles of ecosystem as a new vector of innovative development

doi 10.26310/2071-3010.2020.262.8.008



Л. А. Гамидуллаева,
д. э. н., доцент, профессор,
кафедра менеджмента и экономической
безопасности, Пензенский
государственный университет
✉ gamidullaeva@gmail.com

L. A. Gamidullaeva,
doctor of economic sciences,
associate professor, department
of management and economic security,
professor, Penza state university



Т. О. Толстых,
д. э. н., профессор, кафедра промышленного
менеджмента, Институт экономики и управления
промышленными предприятиями Национального
исследовательского технологического
университета (НИТУ «МИСиС»), Москва
✉ tt400@mail.ru

T. O. Tolstykh,
doctor in economics, professor, department
of industrial management, National
university of science & technology (MISIS),
Moscow

Нелинейный характер инновационного развития стран и регионов, неустойчивость экономической динамики, а также усиливающееся размывание границ между обособленными отраслями обуславливают сегодня актуальность поиска новых способов и механизмов реализации инноваций. В данной статье сделан акцент на ключевые аспекты формирования взаимодействия участников в инновационных экосистемах в процессе реализации кросс-отраслевых проектов. В качестве методологической базы выбран системный подход к анализу роли акторов в формировании экосистемы с точки зрения закона самоорганизации. Обозначены принципы и необходимые условия формирования и реализации кросс-отраслевых проектов в экосистеме. В статье сформулированы роль университета в пространстве экосистемы как интегратора, а также задачи и функции университета в рамках кросс-отраслевого взаимодействия. На примере НИТУ «МИСиС» показаны подходы к реализации функций актора-интегратора в инновационной экосистеме.

The nonlinear nature of the innovative development of countries and regions, the instability of economic dynamics, as well as the increasing blurring of boundaries between separate industries, determine today the relevance of the search for new methods and mechanisms for implementing innovations. This article focuses on the key aspects of the formation of interaction between participants in innovation ecosystems in the process of implementing cross-industry projects. A systematic approach to the analysis of the role of actors in the formation of an ecosystem from the point of view of the law of self-organization was chosen as a methodological base. The principles and necessary conditions for the formation and implementation of cross-industry projects in the ecosystem are outlined. The article formulates the role of the university in the ecosystem space as an integrator, as well as the tasks and functions of the university in the framework of cross-industry interaction. Using the example of NUST MISIS, approaches to the implementation of the functions of an actor-integrator in the ecosystem space are shown.

Ключевые слова: инновационная экосистема, инновации, межотраслевые инновации, кросс-отраслевой проект, создание знаний, университет, самоорганизация.

Keywords: innovation ecosystem, innovation, cross-industry project, knowledge creation, university, self-organization.

Введение

Стремительное развитие научно-технического прогресса, смена технологических укладов, усиление конкуренции в мире, возрождение политики экономического национализма, — эти и иные обстоятельства возводят в ранг стратегических приоритетов развития России задачу построения инновационной экономики. Вместе с тем нелинейный характер инновационного развития стран и регионов, неустойчивость экономической динамики, а также усиливающееся размывание границ между обособленными отраслями обуславливают сегодня актуальность поиска новых способов и механизмов реализации инноваций.

Постоянно увеличивающаяся сложность производимых продуктов приводит к тому, что инновационные процессы предприятий все более зависят от создаваемых за его пределами внешних знаний, а междисциплинарный характер новых технологий, большинство из которых носит «сквозной» характер, требует вовлечения в процесс разработки инноваций широкого круга участников с разными компетенциями. Это вызывает необходимость перехода к более сложным моделям организации исследований и разработок, основанных, преимущественно, на сетевом взаимодействии и интеграции. Ключевым стратегическим направлением в этих условиях должно стать взаимодействие субъ-

ектов различных отраслей экономики через создание новых бизнес-моделей и сквозных бизнес-процессов на стыке отраслей и через трансграничную кооперацию. Такое взаимодействие называют кросс-отраслевым (межотраслевым).

В работе [1] авторы впервые представили термин «мульти кросс-отраслевые инновации», предлагая понимать под этим процесс создания новых продуктов, услуг, или их комбинаций путем объединения ключевых элементов знаний из не менее чем трех различных отраслей, принципиально новым способом для успешного развития и создания новых бизнесов.

В свою очередь кросс-отраслевой проект можно определить как современную форму партнерского взаимодействия акторов из разных отраслей экономики, интегрирующую результаты междисциплинарных исследований и разработок для совместного решения какой-либо комплексной проблемы, преимущественно, практической направленности. Важнейшим условием формирования и успешной реализации таких проектов является наличие инициатора проекта, в наибольшей степени заинтересованного в успешной его реализации, а также дружелюбной среды (экосистемы), обеспечивающей свободный доступ к рынку, финансовой и иным видам поддержки, а также к знаниям и информации. Экосистемы, на наш взгляд, отвечают необходимым требованиям создания дружелюбного

технологического пространства как элемента среды обитания в условиях гуманитарно-технологической революции, представление о которой было введено известным российским ученым В. В. Ивановым [2]. Благодаря системным функциям экосистемы увеличивается потенциал акторов для развития, растут шансы на выживание при самых серьезных вызовах внешней среды. С другой стороны, возможность выживания самой экосистемы возрастает с увеличением числа связанных с нею акторов.

Говоря об экосистеме, следует отметить сложность и неоднозначность толкования данного термина в литературе. «Экосистема» часто рассматривается как метафора для особого вида сети и сетевых внешних факторов, для определенного рынка или рыночной ниши, для отражения взаимодополняемости физических, человеческих и интеллектуальных активов, или спилловер-эффектов, возникающих в результате совместной деятельности. Основопологающая идея данной концепции состоит в том, что предприятия сегодня не только конкурируют друг с другом посредством разработки эффективных рыночных стратегий, чтобы достичь конкурентных преимуществ, опираясь на собственные ресурсы, способности и знания. В современной неустойчивой и турбулентной обстановке экономические агенты все чаще выстраивают свои стратегии и формируют конкурентные преимущества на основе совместного использования ресурсов, сетевых экстерналий (внешних эффектов) и переливов знаний (spillover effects). Это требует разработки новых отражающих реальные тенденции концептуальных подходов, одним из которых как раз и является теория экосистем.

В экономическом смысле экосистема состоит из экзогенно заданных компонентов, окружающей среды и агентов, действующих эндогенно совместно как система, связанная с извлечением выгоды из взаимосвязи [3]. Аналогично природным процессам, различные виды компаний, многонациональные предприятия, малые и средние предприятия и домашние хозяйства сосуществуют и развиваются в рамках своей собственной экосистемы [4]. «Такие экосистемы могут формироваться на самых разных объединяющих принципах (от географического и политического до производственного и экологического), а также на разных уровнях — от локального (внутри организаций, компаний, кластеров, научных парков) до глобального, т. е. везде, где возникают устойчивые взаимосвязи и совместное видение участников» [5]. Экосистема не может быть жестко привязана к определенному бизнесу или отрасли производства, а объединяет взаимосвязанные предприятия из множества отраслей, которые совместно стремятся создавать дифференцированные предложения и извлекать ценность, которую они не могли извлечь в одиночку. Например, компания Apple является инициатором экосистемы, охватывающей как минимум четыре отрасли — информационно-коммуникационные технологии, связь, персональные компьютеры, бытовую электронику, а с недавнего времени, музыку и телевидение.

Мы согласны с авторами, критикующими непоследовательное использование и расплывчатую

формулировку термина «экосистема» в научных исследованиях [6]. Часто происходит подмена понятий: экосистемой представляют кластерные образования (сетевые инновационные экосистемы особого класса) или модель тройной спирали, основанную на партнерстве университет – бизнес – государство [7]. Позже, как известно, модель Г. Ицковица и Л. Лейдесдорфа была дополнена новыми элементами: гражданским обществом и общественными институтами [8], затем природной окружающей средой [9].

По мнению Брунса и соавторов [10] метафора «экосистема» отражает тенденцию в научных исследованиях описывать известное явление агломерационного воздействия регионов (городских, региональных, национальных экосистем) и отраслей промышленности (сельское хозяйство, химическая промышленность, производство, средства массовой информации, финансовые экосистемы), объединений фирм (бизнес-экосистемы, предпринимательские экосистемы) или видов деятельности (услуги, инновации, цифровые экосистемы). В результате, сегодня существуют «бизнес-экосистемы» [11], «инновационные экосистемы» [12], «цифровые экосистемы» [13], «университетские экосистемы» [14, 15], «финансовые экосистемы» [16] и «предпринимательские экосистемы» [17].

Понятие «кросс-отраслевая экосистема» наиболее близко соотносится с термином «инновационная экосистема». Ее концептуальные основы заложены в исследованиях региональных инновационных систем, подчеркивающих взаимосвязь формальных и неформальных институтов и инноваций. На наш взгляд, достаточно полное определение инновационной экосистемы сформулировано в недавней работе авторов [18]: «развивающаяся совокупность акторов, видов деятельности, артефактов (продуктов, ресурсов, технологий, услуг и др.), а также институтов и взаимосвязей, включающих комплементарные и взаимозаменяемые отношения, представляющие высокую значимость для инновационной производительности как отдельных акторов, так и популяций акторов».

Для России значимость формирования таких экосистем подтверждается наличием общепризнанного богатого научного потенциала, остающегося коммерчески нереализованным и не приводящего к увеличению вклада инновационного сектора экономики в ВВП страны. Подтверждением является позиция России в Глобальном индексе инноваций, опубликованного в 2019 г. Корнельским университетом, Всемирной организацией интеллектуальной собственности и Международной бизнес-школой INSEAD [32]. Наша страна в данном рейтинге по итогам 2018 г. занимает 46-е место с индексом 37,6. Анализируя прошлые показатели в данном рейтинге, важно отметить, что, наряду с незначительным ростом инновационного потенциала, стабильно снижается значение показателя «результаты инноваций» (с 2016 г. снижение составило с 47-го места на 59-е). При этом по интенсивности затрат на технологические инновации наша страна входит в первую десятку лидеров. Все это свидетельствует о необходимости поиска новых научно-обоснованных организационно-экономических и институциональных моделей создания инноваций.

В ряде работ [19-21] исследуется влияние межотраслевого взаимодействия в промышленности на результаты инновационной деятельности. Как отмечается авторами А. А. Карликом и В. В. Платоновым, существует «необходимость поиска новых форм использования производственного потенциала и потенциала НИОКР, в значительной степени унаследованных от СССР и сосредоточенных в «старых» отраслях и промышленных территориях для их обновления путем инноваций» [22]. Одним из вариантов решения этой задачи авторы видят в создании межотраслевых территориальных инновационных сетей. Кроме того, справедливо отмечается, что в традиционных отраслях могут накапливаться знания, которые, предположительно, могут быть скомбинированы при межотраслевой инновации (традиционное знание является источником до 80% инноваций, использующих комбинации существующих ресурсов и знаний). Исследователи в разное время обращали внимание на необходимость устранения межотраслевых барьеров для стимулирования инновационного процесса посредством объединения уникальных знаний и ресурсов из различных отраслей [20], а также свободного перелива знаний [23]. Инновационная экосистема, на наш взгляд, формирует все необходимые условия и благоприятную среду, позволяющие создавать новые комбинации ресурсов, образующие содержание инновационной деятельности, по мнению классика экономики инноваций Й. Шумпетера, а также способствовать переливам знаний для успешной реализации инноваций.

Использование нового термина «кросс-отраслевая экосистема», на наш взгляд, сегодня особенно актуально ввиду необходимости концентрации внимания на междисциплинарной природе современных инноваций, практической значимости объединения знаний из различных отраслей и, как следствие, межотраслевой коллаборации. Этот тезис подтверждает и недавно вышедшая книга Н. Фархади [24] «Cross-Industry Ecosystems», где автор разрабатывает теоретические и методологические основы новой концепции, подчеркивая нарастающую сложность межотраслевого экономического роста.

В данной статье разрабатывается подход, объясняющий, как в условиях экосистем реализуются возможности для реализации кросс-отраслевых проектов. Для этих целей предложены принципы оценки эффективности акторов экосистемы с позиции межотраслевых экономических отношений, проанализированы возможные горизонтальные и вертикальные спилловер-эффекты от реализации кросс-отраслевых проектов на микро-, мезо- и макроуровнях.

Методология и методы

Исследование реализации кросс-отраслевых проектов в экосистеме основывается на методологии системного подхода с точки зрения закона самоорганизации относительно сложных упорядоченных систем, требующей концептуализации применительно к рассматриваемой проблеме. В данном контексте следует выделить несколько значимых моментов.

Во-первых, экосистемы относятся к классу нелинейных систем. Нелинейными являются те системы, в которых нарушается линейность статистической характеристики хотя бы в одном звене или же присутствует нарушение линейности уравнений динамики звена. Нелинейность предопределяет неопределенность поведения системы в любой отрезок времени [25]. Большинство процессов в экосистеме и во взаимосвязях ее с другими системами происходит в настоящее время в режиме кризисного развития, являющегося следствием реакции системы на внешние и внутренние вызовы. При этом очевидно, что сложноорганизованным системам нельзя навязывать пути их развития. Необходимо понять тенденции, чтобы управлять ими. Проблема управления как отдельными акторами, так и самой экосистемой заключается в создании благоприятной среды для самоуправляемого развития.

Во-вторых, экосистемы в нашей стране в настоящее время возникают чаще всего стихийно в рамках платформ как реакция на необходимость цифровой трансформации процессов всех участников рынка. Ожидается, что цифровые платформы и формируемые на их основе экосистемы будут способствовать повышению инновационной активности акторов. То есть можно говорить о так называемом хаосе как втором постулате синергетического подхода. При этом надо помнить, что в моменты неустойчивости даже небольшие возмущения или флуктуации, возникающие внутри экосистемы, могут привести к значительной реакции на «выходе» системы. То есть, действия каждого актора экосистемы существенно может повлиять на макроэкономические процессы.

Экосистемы — это системы, характеризующиеся нестабильностью и дезорганизацией. Экосистемы создаются на принципах самоорганизации, когда внешняя система управления отсутствует. Идеей формирования экосистем выступает какой-то проект, являющийся результатом ответа акторов экосистем на внешние информационные и технологические вызовы, которые, в свою очередь, выступают в роли хаоса. Именно хаос для сложных дезорганизационных систем, каковыми и являются экосистемы, обеспечивает их открытость, выступает стимулом развития. Отрицательная энтропия (мера неупорядоченности) характеризует развитие системы и ее открытость. Чем больше энтропия, чем жестче структура системы, тем более неустойчивой является система с позиции внешних воздействий.

Разработка механизма управления знаниями в условиях формирования и реализации кросс-отраслевых проектов позволит оптимально управлять экономическими, социальными, технологическими процессами акторов экосистемы с целью достижения высокой социально-экономической эффективности, а также измерять эффекты трансформации кросс-отраслевого взаимодействия.

Под самоорганизацией экосистемы авторы понимают не только возможность реагировать и отражать технологические и цифровые вызовы, но и умение создать такую среду, которая не допустит или сведет к минимуму негативные последствия и создаст благоприятные условия для реализации проектов любого уровня. Под когнитивностью экосистемы понимаем



Рис. 1. Модель кросс-отраслевой экосистемы

механизмы достижения стратегических целей ее акторами, опирающиеся на данные о процессах познания и обучения, на теорию самоорганизации, информационные и цифровые технологии [29].

Главным параметром вектора развития экосистемы следует рассматривать знания, которые играют роль источника «энергии» системы (см. рис. 1).

Управление экосистемой – это определение условий, правил и ограничений, описывающих, какие экономические агенты и на каких условиях могут присоединяться к экосистеме, а также способы распределения ценности между акторами, которые обеспечат устойчивое ее функционирование.

Принципиальным отличием экосистемной модели от других, по аналогии с природной экосистемой, являются принципы самоорганизации и саморазвития. То есть, как для каждого актора экосистемы, так и для системы в целом, нужен механизм обратной связи, обеспечивающий реализацию этих принципов. В любой организационно-экономической системе, как правило, реализуется два вида связей. Первая связь традиционная, прямая обратная связь (рис. 2), реализуется как ответная реакция системы на внешние или внутренние вызовы. Ограниченность такой связи в том, что вызов уже произошел, проблема случилась, а стратегия решения проблем всегда проигрывает стратегии превентивных мер.

Один из основных законов развития организационно-экономических систем, закон самосохранения, гласит, что сумма потенциалов системы должна превы-

шать сумму внешних и внутренних вызовов. То есть, для эффективного и устойчивого развития система должна постоянно проводить мониторинг, отслеживая всевозможные тренды, появление новой информации, и, на основании полученных знаний, повышать свой потенциал, реализуя контур самонастройки. Именно реализация контура самонастройки позволяет системе через постоянное повышение своего потенциала быть устойчивой к внешним и внутренним вызовам, предотвращая или минимизируя их превентивными мерами (рис. 3).

Источником интеллектуальной «энергии» экосистемы, безусловно, являются знания, генерируемые в современных университетах. Согласно модели тройной спирали, именно университеты играют ключевую роль в накоплении, хранении и передаче знаний [26-29]. Университетское образование всегда было отражением процессов, происходящих в обществе, поэтому именно университет как центр формирования в регионе единого научно-образовательного пространства должен стать плацдармом кросс-отраслевой экосистемы для разработки инноваций и в технологиях, и в исследованиях, и в управлении.

Результаты и выводы

В качестве одного из акторов кросс-отраслевой экосистемы университет должен отойти от роли узкоспециализированного вуза и стать университетом инновационного типа новой экономики.



Рис. 2. Традиционная обратная связь в управлении



Рис. 3. Контур самонастройки в управлении

Главной задачей университета являются увеличение накопленного экосистемой объема знаний, обработка и преобразование информации в знания, а также генерация новых знаний. Таким образом, прямое влияние университета на других акторов экосистемы заключается в трансфере знаний по цепочкам:

- университет – кросс-отраслевой проект – производство – экономика;
- университет – кросс-отраслевой проект – наука – инновации – экономика.

Роли университетов в пространстве кросс-отраслевой экосистемы можно представить в виде схемы, представленной на рисунке и отражающей следующие задачи:

- 1) определять и формулировать видение экосистемы как целого;
- 2) оценивать роль каждого актора, прогнозировать развитие экосистемы, разрабатывать стратегии;
- 3) формировать сообщество акторов, оценивая их с позиции развития экосистемы и реализации кросс-отраслевых проектов;
- 4) находить уже существующие проекты для включения их в состав экосистемы в качестве подпроектов в новые кросс-отраслевые проекты;
- 5) интегрировать знания о технологиях, компетенциях, лучших практиках и доводить их до акторов экосистемы;
- 6) выступать инициатором новых идей, технологий проектов в интересах экосистемы;

- 7) выступать провайдером проектов, реализуемых экосистемой в другие сообщества (рис. 4).

Основными функциями университета как когнитивного актора в пространстве кросс-отраслевой экосистемы должны стать следующие.

1. Формирование кадрового потенциала для высокотехнологичных бизнесов и производств.
 - 1.1. Внедрение междисциплинарного подхода в программы обучения и методы обучения. Междисциплинарные учебные программы и проектное обучение служат для объединения точных наук и гуманитарных наук с целью внедрения технологического развития в контекст человеческой деятельности.
 - 1.2. Повышенное внимание к проектному обучению как ключевому компоненту учебных программ. Крайне важно объединить теоретическое обучение с решением реальных проблем отдельных предприятий. Эти проблемы решают студенты в междисциплинарных группах под руководством преподавателей или представителей реального бизнеса.
 - 1.3. Развитие предпринимательских навыков и мышления через дополнительные модули, специальные проекты или наставничество. Реализация специальных проектов, в которых студенты работают в междисциплинарных командах, чтобы решить конкретную реальную проблему в срок. Идеи самоорганизации, работы в командах, а также обучения

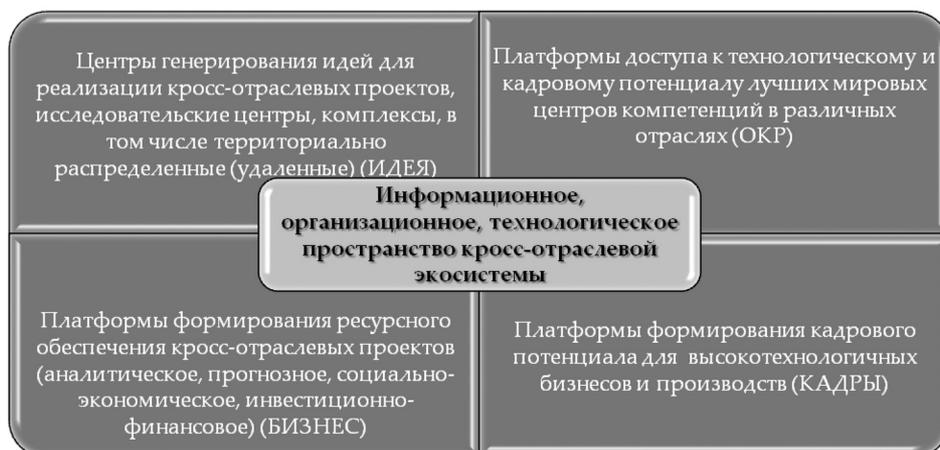


Рис. 4. Роль университетов в пространстве кросс-отраслевой экосистемы

на основе проектного подхода представляются крайне важными.

- 1.4. Масштабное внедрение цифровых компетенций (знаний, умений, навыков) в учебные программы.
2. Совместное производство знаний для реализации кросс-отраслевых проектов — это драйвер инноваций. Новые знания должны отражать передовые направления исследований в определенной области, чтобы предприятия и другие заинтересованные лица могли справиться с глобальными вызовами. Создаваемые знания должны быть переданы заинтересованным лицам в соответствующей форме, чтобы они могли быть ими успешно абсорбированы (восприняты).
- 2.1. Продвижение междисциплинарных исследований, что требует системных компетенций и налаживания многосторонних партнерских отношений. Соответственно, создание междисциплинарных сетей являются ключевой организационной задачей любого инновационного университета.
- 2.2. Специализация. Каждый университет имеет свои приоритеты развития (конкретные ниши в крупных тематических областях, где имеются сильные стороны) в зависимости от специфики региона, в котором он функционирует. В целом, региональные приоритеты исследований отражают области науки, которые имеют экономическое и социальное значение, как с точки зрения их применения, так и с точки зрения реализации сквозных технологий.
- 2.3. Существенный рост доходов от внешних исследований и их доли в промышленности, а также значительный опыт проведения прикладных

совместных исследований является ключевым фактором развития экосистемы.

3. Взаимодействие с внешними заинтересованными сторонами с целью обмена знаниями составляет следующую важную функцию университетов в кросс-отраслевых экосистемах. Университеты должны способствовать созданию совместных междисциплинарных инноваций вместе с другими заинтересованными лицами. Обмен знаниями и коллаборация с внешними партнерами становится не менее важным, чем продажа и покупка объектов интеллектуальной собственности; и университет в процессе такого обмена играет ключевую роль.

Специфика кросс-отраслевого проекта состоит в том, что участниками его реализации выступают предприятия разные по отраслевой принадлежности, размеру и масштабу, а сам проект включает в себя множество подпроектов разного масштаба, разной степени инновационности, разной степени рискованности. Поэтому для оценки результативности экосистемы в контексте стратегий реализации таких проектов, необходимо оценить потенциал каждого отдельного подпроекта и каждого актора экосистемы с позиции критериев эффективности и результативности. На рис. 5 представлена классификация проектов экосистемы в зависимости от рисков и сроков реализации.

В качестве основы для разработки критериев оценки результативности акторов с позиции развития экосистемы и реализации кросс-отраслевых проектов, предлагается следующая система принципов оценки:

1. Соответствие «цель – процесс – структура». Для достижения стратегической цели в системе должен реализовываться процесс многомерности проект-

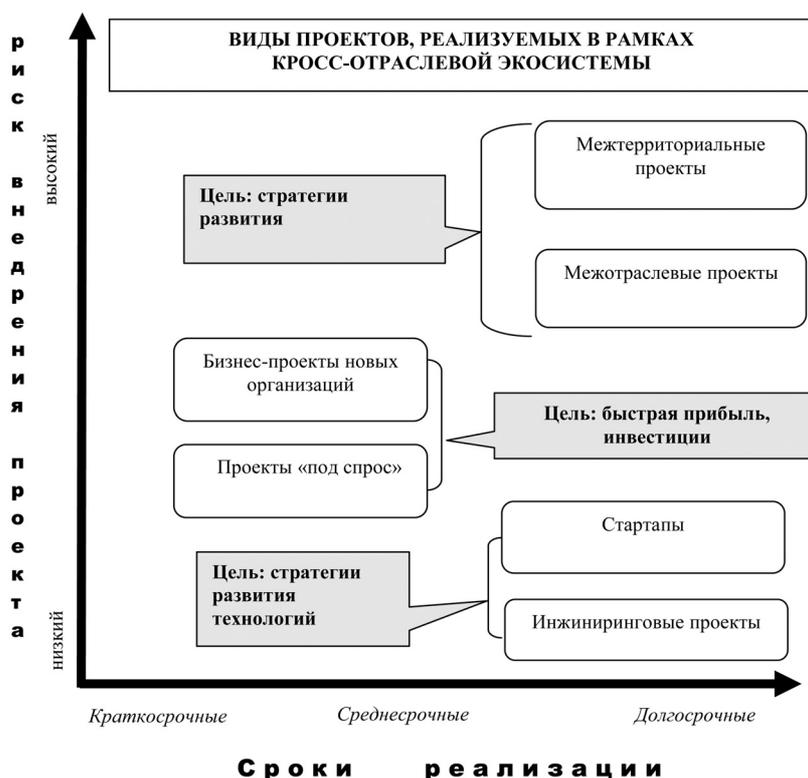


Рис. 5. Классификация проектов в контексте их реализации в кросс-отраслевой экосистеме

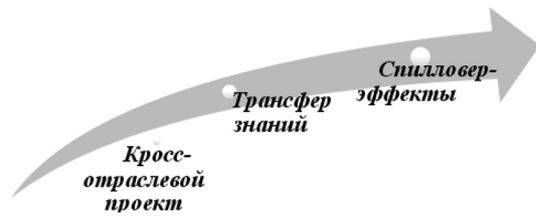


Рис. 6. Цепочка влияния кросс-отраслевых проектов на микро-, мезо- и макросреде

ных целей, который должен строго коррелировать с основной стратегической целью.

2. Эффективность использования имеющихся ресурсов, защиты и сбережения потенциала каждого из участников проекта. Реализация проекта должна быть ориентирована на оптимальное расходование имеющихся ресурсов, что требует разработки соответствующих инструментов и проведения постоянного мониторинга.
3. Ориентированность на сотрудничество и взаимопомощь. Эффективность реализации кросс-отраслевого проекта с позиции стратегирования возможна лишь в случае выстраивания партнерских доверительных и равноправных отношений среди всех участников, обеспечивая межпроектную интеграцию на основе взаимопомощи, взаимовыручки и выгодного сотрудничества.
4. Приоритетность в проектном сотрудничестве когнитивного ресурса, креативности и инноваций. В основе креативности лежит стремление каждого актора осваивать новые виды ресурсов, новые технологии, новые виды услуг, новые способы представления объектов бизнеса, новые приемы конкурентного поведения.
5. Уровень клиентоориентированности акторов экосистемы. Оценивая акторов с позиции эффективности взаимодействия в экосистеме, необходимо помнить, что одним из важнейших факторов конкурентоспособности кросс-отраслевых проектов является уровень жизни сотрудников самих предприятий и индивидов, которых реализуемый проект затрагивает прямо или косвенно. Сюда можно отнести множество индикаторов, например, продолжительность жизни, качество жизни, обеспеченность жильем, возможность получить хорошее образование, наличие рабочих мест, социальная поддержка, здравоохранение и другие.

Кросс-отраслевые проекты влияют на развитие отраслей и регионов, в рамках которых они реализуются, изменяя при этом региональные и отраслевые потенциалы [30]. Для оценки влияния проектов кросс-отраслевой экосистемы на социально-экономические процессы на микро-, мезо- и макроуровне можно использовать подход спилловер-эффектов (см. рис. 6).

Спилловер-эффект («spill-over effect») — это проявление некоторых свойств, влияющих на деятельность участников, не вовлеченных в прямой процесс взаимодействия.

При этом различают горизонтальные и вертикальные спилловер-эффекты. Горизонтальные спилловер-эффекты (horizontal spillovers) для каждого актора — это эффекты, возникающие внутри экоси-

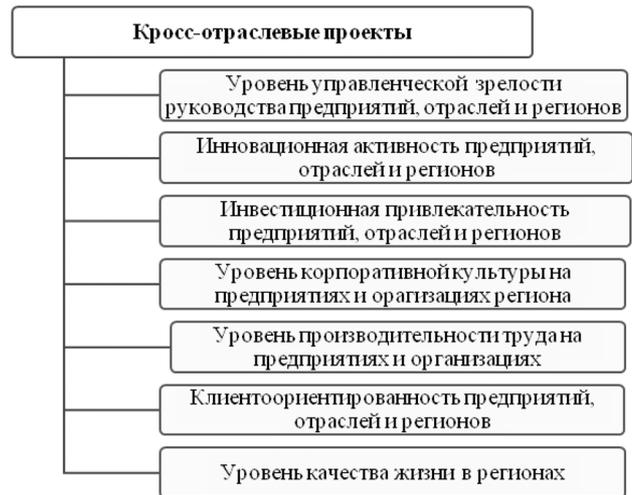


Рис. 7. Пример вертикальных спилловер-эффектов от реализации кросс-отраслевых проектов

стемы. Под вертикальными спилловер-эффектами (vertical spillovers), являющимися следствием реализованных кросс-отраслевых проектов, будем понимать эффекты, возникающие на мезо- и макроуровне среды (см. рис. 7).

В результативности экосистемы значительная роль должна быть отведена актору-интегратору, задачей которого являются обеспечение креативности, инновационности и сбалансированности социально-экономических эффектов, а также согласование интересов участников и формирование правил их взаимодействия. Это связано, кроме того, со сложностью и междисциплинарностью самой проблемы, для решения которой реализуется межотраслевой проект. Ввиду отсутствия четких границ таких проектов проектные задачи могут постоянно корректироваться, что усиливает неопределенность, а компетенции специалистов, необходимые для их решения, — уточняться на протяжении всего жизненного цикла проекта. Таким образом, условием успешной реализации проекта является наличие интегратора, роль которого в кросс-отраслевой экосистеме могут взять на себя региональные университеты.

Университет как интегратор в пространстве кросс-отраслевой экосистемы: опыт НИТУ МИСиС

Рассмотрим роль университетов на примере НИТУ «МИСиС» (далее — Университет), который принимает активное участие в инновационных проектах через систему взаимодействия и партнерства с предприятиями различных отраслей и масштабов, являясь интегратором экосистемы, включающей следующие акторов:

- Альфа-банк;
- АПО «Узметкомбинат»;
- Ассоциация финансово-промышленных групп России;
- Волгоградский МЗ «Красный Октябрь»;
- ЗАО «Металл-Экспо»;
- АО «Объединенная металлургическая компания»;
- ЗАО «С-Инструментс»;



Рис. 8. Структура кросс-отраслевой экосистемы

- Международный союз металлургов;
- Навоийский горно-металлургический комбинат;
- ОАО «АВИСМА»;
- ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»;
- ОАО «Машиностроительный завод»;
- ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»;
- ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат»;
- ОАО «РУСАЛ»;
- ОАО «Северсталь»;
- ОАО «СУАЛ-Холдинг»;
- ОАО «Трубная металлургическая компания»;
- ОАО «Тулский патронный завод»;
- ОАО «Щелковский завод вторичных драгметаллов»;
- ОАО ММЗ «Серп и молот»;
- Промышленная группа «МАИР»;
- Союз экспортеров металлопродукции России;
- ФГУП «Московский завод по обработке специальных сплавов».

Данная экосистема интегрирует отрасли, представленные на рис. 8.

Стратегическим направлением представленной кросс-отраслевой экосистемы является проектное сотрудничество предприятий посредством создания новых бизнес-моделей и сквозных цифровых процессов через как традиционные стыки отраслей, так и через трансграничную кооперацию. В рамках данного направления Университетом МИСиС сформировано сочетание фундаментальной и прикладной науки с выходом в реальный сектор экономики на основе следующих стратегических академических единиц (САЕ) НИТУ «МИСиС»:

- САЕ 1. Метаматериалы и посткремниевая электроника, дизайн материалов.
- САЕ 2. Автономная энергетика и энергоэффективность.
- САЕ 3. Материалы и технологии для повышения продолжительности и качества жизни.
- САЕ 4. Промышленный дизайн и технологии реиндустриализации экономики.
- САЕ 5. Зеленые технологии для ресурсосбережения.

Как актор-интегратор кросс-отраслевой экосистемы МИСиС является «точкой входа» для формирования новых идей, компетенций, технологических реше-

ний, инициаций проектов по разработке и апробации новых продуктов, реализуя следующие функции:

1. Консолидационную. Разработка стратегий и программ формирования экосистемы цифровой экономики, объединяющей промышленные предприятия с партнерами и другими участниками инновационной системы в рамках замкнутого производственного процесса «проектирование – производство – эксплуатация».
2. Инновационно-научно-исследовательскую. Инициация, разработка и продвижение инновационных решений по полному циклу информационной поддержки предприятий по всему жизненному циклу изделия.
3. Конгрессно-выставочную и маркетинговую через создание постоянно действующих экспозиций smart-решений с презентацией инновационных комплексов, технологий и продуктов участников кросс-отраслевого взаимодействия, продвижение передовых производственных технологий и связанных с ними бизнес-моделей, проведение международных и всероссийских мероприятий по цифровизации промышленности, в том числе форумов разработчиков, конкурсов информационной безопасности (хакатонов и пр.), а также мероприятий, направленных на привлечение инвесторов, демонстрацию возможностей.
4. Управленческую и образовательную через формирование системы профессиональных и управленческих компетенций и принципиально новые форматы формирования необходимых компетенций для цифровой экосистемы и под заказ инновационных, межотраслевых и межтерриториальных проектов на основе принципов междисциплинарности, когнитивности и проектно-ориентированности, позволяющие наиболее полно использовать цифровые возможности кросс-отраслевого взаимодействия. На рис. 9 представлена структура НИТУ «МИСиС», обеспечивающая реализацию вышеописанных функций.

Основными принципами Университета как актора-интегратора кросс-отраслевой экосистемы являются следующие [30]:

- системный взгляд на происходящие общемировые процессы в различных областях на основе междисциплинарного подхода;
- глобальная коммуникация в условиях цифровой образовательной среды;



Рис. 9. Структура НИТУ МИСиС как актора-интегратора кросс-отраслевой экосистемы

- коллаборация участников в университетской среде;
- персонализация образовательной деятельности, учитывающая когнитивный, интеллектуальный уровень обучающегося;
- многоязычность и многокультурность;
- навыки межотраслевой и междисциплинарной коммуникации;
- ориентированность на клиентов (как отдельных, так и корпоративных);
- навыки проектной работы;
- умение работать со сложными автоматизированными интеллектуальными программами и комплексами;
- модульность учебных программ и адаптивность.

Выводы

Активное информационно-технологическое развитие в мире ставит новые вызовы перед субъектами экономической деятельности. Одним из них является сетевизация процессов взаимодействия между экономическими агентами и проектирование экосистем в различных сферах и отраслях экономики [31]. В свою очередь размывание границ между существующими отраслями, появление новых рынков актуализирует исследования, посвященные формированию кросс-отраслевого типа экосистем с высокой экономической эффективностью.

Эффект от кросс-отраслевых проектов проявляется в случае, когда технологии стимулируют передачу знаний в предпринимательской среде, а также ведут к повышению производительности внутри компании, в цепочке поставщиков, между отраслями, и к устойчивому развитию экосистемы в целом.

В статье сформулирована роль университета в пространстве кросс-отраслевой экосистемы как интегратора, а также задачи и функции университета с позиции эффективности реализации стратегий прорывного развития как для отдельных акторов экосистемы, так и в рамках кросс-отраслевого взаимодействия.

На примере национального исследовательского технологического университета «МИСиС» показаны подходы к реализации функций актора-интегратора кросс-отраслевой экосистемы как «точки входа» для формирования новых идей, компетенций, технологических решений, инициации проектов по разработке и апробации новых технологий и продуктов.

Отметим, что для лучшего понимания методологических аспектов реализации кросс-отраслевых проектов на принципах экосистемности необходимы дальнейшие теоретические и эмпирические исследования данной проблемы.

Благодарность

Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ № 20-010-00470, № 18-010-00204.

Список использованных источников

1. A. Khan, M. G. Moehrle, F. Bottcher. Initiatives for multi cross industry innovation: The case of future biz//2013 Proceedings of PICMET '13: Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET), 616-622.
2. В. В. Иванов. Глобальная гуманитарно-технологическая революция: предпосылки и перспективы//Инновации. № 6 (224). 2017. С. 3-8.
3. Z. J. Acs, D. B. Audretsch, E. E. Lehmann, G. Licht. National systems of entrepreneurship//Small Business Economics, 46 (4), 2016, 527-535.
4. J. F. Moore. The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. New York: Harper Collins, 1997.
5. Н. В. Смородинская. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста//Инновации. 2014. № 7 (189). С. 27-33.
6. R. Brown, C. Mason. Looking inside the spiky bits: A critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems//Small Business Economics, 49 (1), 2017, 11-30.
7. H. Etzkowitz, L. Leydesdorff. The dynamics of innovation: From National Systems and «mode 2» to a Triple Helix of university-industry-government relations//Research Policy. 2000. Vol. 29 (2). P. 109-123.
8. E. G. Carayannis, D. F. J. Campbell. «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem//International Journal of Technology Management. 2009. Vol. 46 (3/4). P. 201-234.

9. E. G. Carayannis, D. F. J. Campbell. 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. 2010. Vol. 1 (1). P. 41-69.
10. K. Bruns, N. Bosma, M. Sanders, M. Schramm. Searching for the existence of entrepreneurial ecosystems: A regional cross-section growth regression approach//Small Business Economics, 49 (1), 2017, 31-54.
11. J. F. Moore. Predators and prey — a new ecology of competition//Harvard Business Review, 71(3), 1993, 75-86.
12. R. Adner. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem//Harv. Bus. Rev., 84 (4), 2006. P. 98-107.
13. F. Sussan, Z. J. Acs. The digital entrepreneurial ecosystem//Small Business Economics, 49(1), 2017, 55-73.
14. C. S. Hayter. A trajectory of early-stage spinoff success: The role of knowledge integration within an entrepreneurial university ecosystem//Small Business Economics, 47 (3), 2017, 633-656.
15. M. Meoli, S. Paleari, S. Vismara. The governance of universities and the establishment of academic spinoff//Small Business Economics. 2019. Vol. 52. № 2. P. 485-504.
16. D. Cumming, J. C. Wert, Y. Zhang. Governance in entrepreneurial ecosystems: venture capitalists versus technology parks//Small Business Economics. 15 Aug. 2017.
17. N. Ghio, M. Guerini, C. Lamastra-Rossi. The creation of high-tech ventures in entrepreneurial ecosystems: Exploring the interactions among university knowledge, cooperative banks, and individual attitudes//Small Business Economics. 2019. Vol. 52. № 2. P. 523-543.
18. O. Granstranda, M. Holgerssonb. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition//Technovation. Vol. 90-91. February–March 2020.
19. N. Echterhoff, B. Amshoff, J. Gausemeier. Cross-Industry Innovations — Systematic Identification and Adaption//International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, 7 (4), 2013, 606-616.
20. M. K. Poetz, R. Prüg. Crossing Domain-Specific Boundaries in Search of Innovation — Exploring the Potential of Pyramiding//Journal of Product Innovation Management, 27 (6), 2010, 897-914.
21. E. Enkel, O. Gassmann. Creative imitation: Exploring the case of cross-industry innovation//R&D Management, 40 (3), 2010, 256-70.
22. A. E. Карлик, В. В. Платонов. Межотраслевые территориальные инновационные сети//Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 4. С. 1218-1232.
23. A. Marshal. Principles of Economics. Armherst: Prometheus Books, 1997. 319 p.
24. N. Farhadi. Cross-Industry Ecosystems: Grundlagen, Archetypen, Modelle und strategische Ansätze. Verlag. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2019.
25. Б. Г. Преображенский, Т. О. Толстых. Синергетический подход к анализу и синтезу образовательных систем//Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 3 (31). С. 7-12.
26. H. Etzkowitz. The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science//IEEE Technology and Society Magazine. Vol. 20. № 2. 2001. P. 18-29.
27. H. Etzkowitz. Research groups as 'quasi-firms': The invention of the entrepreneurial university//Research Policy. Vol. 32. № 1. 2003. P. 109-121.
28. E. M. Коростышевская, Н. В. Долгушев, А. Ю. Чудаков. Кластеры компетенций, как инструмент коммерциализации технологических разработок в условиях глобализации — регионализации мировой экономики//Инновации. 2019. № 1 (243). С. 26-33.
29. Г. В. Суровицкая, Л. А. Гамидуллаева. Совершенствование механизмов накопления человеческого капитала региональных университетов в условиях цифровой экономики//Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2019. № 1-2 (29-30). С. 16-26.
30. Т. О. Толстых, Е. В. Дмитриева, О. В. Костенецкий. Подходы к формированию инновационного когнитивного человеческого потенциала в регионе//Регион: системы, экономика, управление. 2015. № 3 (30). С. 172-178.
31. Т. О. Толстых, Л. А. Гамидуллаева, Н. В. Шмелева. Методические аспекты формирования портфеля проектов в инновационной экосистеме//Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 1. С. 16-26.
32. Доклад «Глобальный индекс инноваций 2019 г.». <http://www.wipo.int>.

References

1. A. Khan, M. G. Moehrl, F. Bottcher. Initiatives for multi cross industry innovation: The case of future bizz//2013 Proceedings of PICMET '13: Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET), 616-622.
2. V. V. Ivanov. Global'naya gumanitarno-tehnologicheskaya revolyuciya: predposylki i perspektivy//Innovacii. № 6 (224). 2017. S. 3-8.
3. Z. J. Acs, D. B. Audretsch, E. E. Lehmann, G. Licht. National systems of entrepreneurship//Small Business Economics, 46 (4), 2016, 527-535.
4. J. F. Moore. The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. New York: Harper Collins, 1997.
5. N. V. Smorodinskaya. Setevye innovacionnye ekosistemy i ih rol' v dinamizacii ekonomicheskogo rosta//Innovacii. 2014. № 7 (189). S. 27-33.
6. R. Brown, C. Mason. Looking inside the spiky bits: A critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems//Small Business Economics, 49 (1), 2017, 11-30.
7. H. Etzkowitz, L. Leydesdorff. The dynamics of innovation: From National Systems and «mode 2» to a Triple Helix of university-industry-government relations//Research Policy. 2000. Vol. 29 (2). P. 109-123.
8. E. G. Carayannis, D. F. J. Campbell. «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem//International Journal of Technology Management. 2009. Vol. 46 (3/4). P. 201-234.
9. E. G. Carayannis, D. F. J. Campbell. 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. 2010. Vol. 1 (1). P. 41-69.
10. K. Bruns, N. Bosma, M. Sanders, M. Schramm. Searching for the existence of entrepreneurial ecosystems: A regional cross-section growth regression approach//Small Business Economics, 49 (1), 2017, 31-54.
11. J. F. Moore. Predators and prey — a new ecology of competition//Harvard Business Review, 71(3), 1993, 75-86.
12. R. Adner. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem//Harv. Bus. Rev., 84 (4), 2006. P. 98-107.
13. F. Sussan, Z. J. Acs. The digital entrepreneurial ecosystem//Small Business Economics, 49(1), 2017, 55-73.
14. C. S. Hayter. A trajectory of early-stage spinoff success: The role of knowledge integration within an entrepreneurial university ecosystem//Small Business Economics, 47 (3), 2017, 633-656.
15. M. Meoli, S. Paleari, S. Vismara. The governance of universities and the establishment of academic spinoff//Small Business Economics. 2019. Vol. 52. № 2. P. 485-504.
16. D. Cumming, J. C. Wert, Y. Zhang. Governance in entrepreneurial ecosystems: venture capitalists versus technology parks//Small Business Economics. 15 Aug. 2017.
17. N. Ghio, M. Guerini, C. Lamastra-Rossi. The creation of high-tech ventures in entrepreneurial ecosystems: Exploring the interactions among university knowledge, cooperative banks, and individual attitudes//Small Business Economics. 2019. Vol. 52. № 2. P. 523-543.
18. O. Granstranda, M. Holgerssonb. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition//Technovation. Vol. 90-91. February–March 2020.
19. N. Echterhoff, B. Amshoff, J. Gausemeier. Cross-Industry Innovations — Systematic Identification and Adaption//International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, 7 (4), 2013, 606-616.
20. M. K. Poetz, R. Prüg. Crossing Domain-Specific Boundaries in Search of Innovation — Exploring the Potential of Pyramiding//Journal of Product Innovation Management, 27 (6), 2010, 897-914.
21. E. Enkel, O. Gassmann. Creative imitation: Exploring the case of cross-industry innovation//R&D Management, 40 (3), 2010, 256-70.
22. A. E. Карлик, В. В. Платонов. Межотраслевые территориальные инновационные сети//Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 4. С. 1218-1232.
23. A. Marshal. Principles of Economics. Armherst: Prometheus Books, 1997. 319 p.
24. N. Farhadi. Cross-Industry Ecosystems: Grundlagen, Archetypen, Modelle und strategische Ansätze. Verlag. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2019.
25. Б. Г. Преображенский, Т. О. Толстых. Синергетический подход к анализу и синтезу образовательных систем//Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 3 (31). С. 7-12.
26. H. Etzkowitz. The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science//IEEE Technology and Society Magazine. Vol. 20. № 2. 2001. P. 18-29.
27. H. Etzkowitz. Research groups as 'quasi-firms': The invention of the entrepreneurial university//Research Policy. Vol. 32. № 1. 2003. P. 109-121.
28. E. M. Коростышевская, Н. В. Долгушев, А. Ю. Чудаков. Кластеры компетенций, как инструмент коммерциализации технологических разработок в условиях глобализации — регионализации мировой экономики//Инновации. 2019. № 1 (243). С. 26-33.
29. Г. В. Суровицкая, Л. А. Гамидуллаева. Совершенствование механизмов накопления человеческого капитала региональных университетов в условиях цифровой экономики//Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2019. № 1-2 (29-30). С. 16-26.
30. Т. О. Толстых, Е. В. Дмитриева, О. В. Костенецкий. Подходы к формированию инновационного когнитивного человеческого потенциала в регионе//Регион: системы, экономика, управление. 2015. № 3 (30). С. 172-178.
31. Т. О. Толстых, Л. А. Гамидуллаева, Н. В. Шмелева. Методические аспекты формирования портфеля проектов в инновационной экосистеме//Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 1. С. 16-26.
32. Global Innovation Index 2019 Report. <http://www.wipo.int>.