

ЭКОСИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Т. О. Толстых, А. М. Агаева

ECOSYSTEM MODEL OF ENTERPRISE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

T. O. Tolstykh, A. M. Agaeva

Аннотация. *Предмет и цель работы.* В связи с быстросменяющимися технологиями создаются новые и модернизируются существующие модели поведения экономических игроков. Традиционные модели бизнеса между участниками рынка постепенно устаревают, и наблюдается тенденция построения отношений с конкурентами в формате партнерских взаимодействий. Данные условия рынка призывают исследователей и акторов (участников рынка) к образованию новых организационных моделей взаимодействия участников на экономическом рынке. *Методы.* Рассматриваются подходы различных исследователей по вопросам целей и сущности инновационных экосистем. Исследование опирается на синергетический принцип изучения экосистемы, а также проводится сравнительный анализ организационных моделей, практикуемых при генерировании и реализации инноваций. *Результаты и выводы.* Предлагается авторская позиция определения экосистемы. Приводится трехуровневая (уровень актора, микро- и макроуровни) структура экосистемы и ее потенциальные риски. Продемонстрирован пример кластера, который постепенно трансформируется в модель экосистемы. Массовая цифровизация крайне важна, но без параллельного развития горизонтальных социальных коммуникаций, без культивирования отношений коллаборации между бизнесом и наукой цифровизация не сможет дать экономике ни новых источников роста, ни повышения ее устойчивости.

Ключевые слова: инновации, цифровые технологии, экосистема, организационные модели, акторы, кластер, структура экосистемы, риски.

Abstract. *Subject and goals.* In connection with rapidly changing technologies, new models of behavior of economic players are being created and modernized. Traditional business models between market participants are gradually becoming outdated and there is a tendency to build relationships with competitors in the format of partnership interactions. These market conditions call for researchers and actors (market participants) to form new organizational models of interaction between participants in the economic market. *Methods.* The approaches of various researchers on the issues of the goals and essence of innovative ecosystems are considered. the research is based on the synergetic principle of studying the ecosystem, as well as a comparative analysis of organizational models used in the generation and implementation of innovations. *Results and conclusions.* The author's position of the ecosystem definition is proposed. The three-level (actor level, micro level, and macro level) structure of the ecosystem and its potential risks are presented. An example of a cluster that is gradually transforming into an ecosystem model is shown. Mass digitalization is extremely important, but without parallel development of horizontal social communications, without cultivating collaborative relationships between business and science, digitalization will not be able to give the economy either new sources of growth or increase its stability.

Keywords: innovation, digital technologies, ecosystem, organizational models, actors, cluster, ecosystem structure, risks.

Введение

В настоящее время мировая экономика переживает процесс глобальной трансформации, связанный с наступлением Промышленной революции 4.0. Революционность преобразований касается буквально всех (экономических, социальных, производственных) процессов, что требует кардинальных преобразований управления ими. Цифровые технологии приводят к тому, что увеличиваются скорости изменений на макро- и микроуровнях, сокращаются жизненные циклы инноваций, стираются отраслевые и территориальные границы. Эти тенденции приводят к необходимости стремительного реагирования на вызовы, изменения управленческой ментальности и управленческих моделей.

Стремительное изменение конкурентных сил на рынке в сторону инновационности, скорости внедрения новых технологий, открытости к изменениям приводит к тому, что превалирующей рыночной стратегией компании любого масштаба становится не стремление завоевать конкурентное лидерство, а сотрудничество, позволяющее обеспечить прорывное развитие как каждому участнику партнерства, так и обществу в целом.

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что в настоящее время требуются принципиально новые организационные и управленческие подходы и модели, позволяющие эффективно осуществлять цифровую трансформацию предприятий и организаций, стимулировать их инновационную деятельность, способствовать инициации и реализации проектов по созданию новых технологий, материалов, бизнес-процессов [1, 2].

Понятие биологической экосистемы было предложено Артуром Тенсли в 1935 г., который интерпретировал ее как биосистему, состоящую из совокупности живых организмов, среды их обитания и систем связей, осуществляющих обмен веществ или энергии между ними. Подход к анализу социально-экономических систем, в аналогии с биологическими системами, привлекал многих исследователей. И в настоящее время этот подход стал доминирующим в формировании новых моделей управления инновационными процессами. Действительно, аналогично живым организмам биологических экосистем инновационные экосистемы – это открытые системы, включающие в себя акторов (участников процессов), связанных между собой обменом знаниями, информацией, технологиями, являющимися для данных акторов энергией. Позже Л. Берталанфи описал теорию систем, дав понятие открытой, сложной, самоорганизующейся, саморегулирующейся и саморазвивающейся системы, которой свойственны входящие и исходящие потоки веществ и энергии, что явилось методологическим прорывом в целом ряде исследований [3, 4].

Анализируя определения экосистемы уже с позиции теории систем в экономической научной среде, можно увидеть различные позиции исследователей. Так, Национальный научный фонд NSF при Правительстве США определяет инновационную экосистему как «люди, учреждения, политика и ресурсы, которые способствуют преобразованию новых идей в продукты, процессы и услуги». Российские исследователи также активно занимаются исследованиями в области экосистем. Например, Г. Б. Клейнер [5–8] определяет экосистему как локализованные системы организаций, бизнес-процессов, инновационных проектов и инфраструктурных комплексов, способные функционировать на длительном промежутке времени за счет кругооборота ресурсов и различных продуктов. В другом исследовании А. Ю. Яко-

влева [9] трактует определение инновационной экосистемы как сообщество сетевых участников, выступающее катализатором трансформации, обмена, распространения и эффективного распределения знаний и иных ресурсов.

Обобщая данные понятия, можно сделать вывод, что ключевым фактором инновационной экосистемы является взаимодействие участников инновационного процесса, в ходе которого экономические агенты добиваются общих целей, таких как создание уникального продукта, услуги, проведение реинжиниринга бизнес-процессов, разработки и внедрения новой технологии, проектов и т.д. [10].

В работе Дж. Мура [11] вводится термин «предпринимательская экосистема», который перекликается с термином «инновационная экосистема», если мы говорим об инновативных компаниях. Аналогия с биологическими экосистемами оказалась очень популярной для описания ситуаций с большим количеством стейкхолдеров, взаимодействующих между собой [12–14]. К. Фриман к этому классу ситуаций относит и инновационные кластеры. То есть, можно сказать, что модели инновационного кластера и инновационной экосистемы во многом перекликаются и являются развитием кластерных и сетевых моделей в условиях цифровизации [4, 15–18]. Так, например, целью формирования кластеров является повышение конкурентоспособности отдельного региона или отрасли. Решение о создании кластера принимается, как правило, на уровне федеральных или региональных уровней власти. В сетевых объединениях целью является получение качественных и количественных результатов в ограниченное (короткое) время, задействуя минимальные факторы производства. Инициация создания сетевого объединения чаще всего принадлежит крупному предприятию, «притягивающего» к себе партнеров для увеличения добавочной стоимости продукции или услуг [1, 3, 19]. Основным отличием экосистемы от сетевых и кластерных моделей можно назвать самоорганизацию и саморазвитие в целях достижения уникальных конкурентных преимуществ каждого из участников экосистемы [2, 20–23].

Методы (основная часть)

Исходя из вышеуказанных определений, можно предположить, что инновационные экосистемы рассматриваются как механизмы сотрудничества, с помощью которых акторы рынка объединяют свои индивидуальные предложения для установления устойчивых связей на основе проекто- и клиенто-ориентированности с целью достижения ключевых уникальных преимуществ.

Анализируя и соглашаясь с позициями вышеизложенных исследователей, можно отметить недостаточное внимание к среде, формируемой участниками экосистемы и связям между ними. Считаем, что среда, формируемая на условиях комплементарности через связи и обмен энергией в виде новых знаний, компетенций, уникальной информации, является ключевым звеном в экосистемах. Именно потребность недостающих знаний и технологий, необходимость в значительном сокращении процессов инициации и реализации инноваций объединяют акторов и выстраивают отношения на иных принципах, чем было принято ранее.

Под инновационной экосистемой в работе будем понимать открытую и саморазвивающуюся систему сетевого равенства экономических акторов, которые самоорганизуются на основе особой среды, формируемой в результате обмена (переливов) энергии. В качестве такой энергии выступают новые зна-

ния, технологии, информация или уникальные ресурсы. Ключевой идеей, возле которой начинает формироваться экосистема, могут быть инициация и реализация инновационного проекта, создание нового продукта, технологии, разработка цифровых платформ и т.д. При этом отдельное предприятие может являться актором нескольких экосистем одновременно, реализуя разные проекты, являясь, например, заказчиком, поставщиком уникальных ресурсов или исполнителем разных проектов.

В отличие от кластеров и сетевых сообществ инициация экосистемного объединения не принадлежит одному конкретному актору. Объединение происходит на основе самоорганизации, когда каждый участник выгоден другому. Именно самоорганизация диктует принципы сотрудничества и партнерства как основа взаимоотношений между участниками. Сравнительный анализ моделей представлен в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ организационных моделей горизонтального типа
(составлено авторами данной статьи)

Критерий сравнения	Кластеры	Сетевая организация	Экосистема
Цель формирования	Повышение конкурентоспособности отрасли или региона	Использование особенностей, ресурсов, специфических преимуществ перед другими участниками рынка для совместной реализации предпринимательских проектов	Инициация и реализация цифровой инновации или уникального продукта
Границы объединения	Географические или отраслевые	Ценностная цепь реализации определенной продукции или услуг	Межотраслевые, межтерриториальные
Критерии объединения	По стадиям производственного процесса	По цепочке создания и реализации продукции или услуг	По стадиям ЖЦ нового продукта или новой технологии
Отношения между участниками	Внутренняя конкуренция и кооперация	Внутренняя конкуренция и кооперация	Сотрудничество и партнерство
Возможность включения или исключения акторов	Ограничение по входам и выходам	Ограничение по входам и выходам	Высокий уровень открытости
Управляемость	Наличие органов управления на федеральных или региональных уровнях	Наличие органа управления принадлежит инициатору сетевого объединения	Самоорганизация

Из таблицы видно, что отличия данных моделей не носят кардинального характера, а являются отражением целей и условий конкретных вызовов развития экономики.

Научная новизна и результаты работы

При исследовании структуры экосистемы предполагаем, что необходимо рассматривать ее с позиции трех уровней: на уровне актора, на микроуровне и на макроуровне.

Функциональная структура актора (рис. 1) формирует бизнес-процессы, которые при включении актора в экосистему могут вступать во взаимодействие с процессами других участников системы, что потенциально влечет за собой угрозы рисков и для отдельного участника, и для системы в целом.

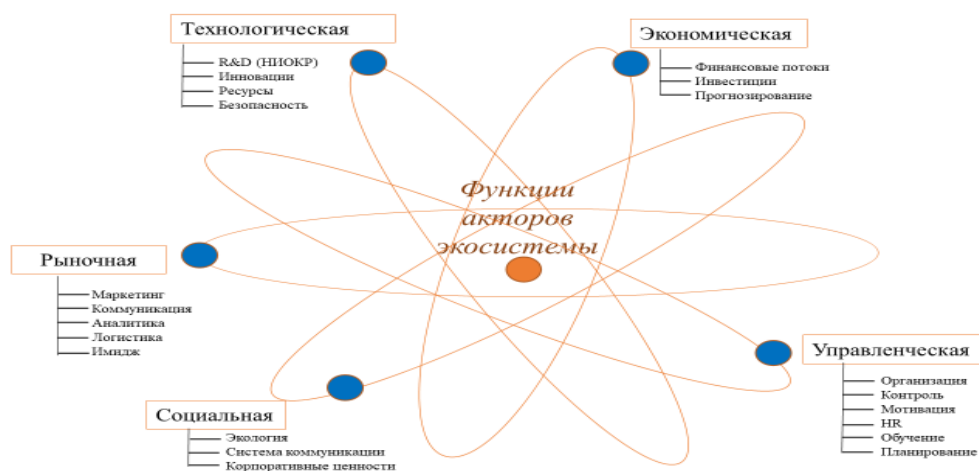


Рис. 1. Структура актора экосистемы и его функциональные составляющие (составлено авторами данной статьи)

Концептуальная атомистическая модель актора строится благодаря автономному взаимодействию внутренних компонентов и ее составляющих. Объединение акторов на принципах самоорганизации представляет экосистему на микроуровне (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что структура экосистемы – это соотношение групп акторов, занимающих определенные роли в экосистеме. Акторы разных типов взаимодействуют внутри экосистемы, образуя ее среду и потоки (сети, цепи) для обмена энергией. Экосистема на рис. 2 описана комплексной схемой прямых и обратных связей, поддерживающих гомеостаз системы в некоторых пределах параметров окружающей среды.

Ключевым свойством аттрактивного интеллектуального ядра в экосистеме выступает пейсмейкер, который может быть технологией, проектом, инновацией, платформой и актором. Пейсмейкер создает условия для сбалансированного перелива знаний и обмена энергией, создавая согласованность коммуникации между акторами в экосистеме.

Пейсмейкер, который является сердцем экосистемы, имеет свойство задавать темп для функционирования акторов в ней и выступает триггером для него, вовлекая какую-либо систему в единый специфический акт жизнедеятельности.

тельности [22, 23]. Связи между участниками экосистемы могут быть различные: финансовые, дистрибьютерские, научно-исследовательские, информационные, защитные (безопасность), производственные и коммерческие. На макроуровне экосистема интегрируется с другими экосистемами для достижения совместных целей (рис. 3).



Рис. 2. Структура экосистемы на микроуровне (составлено авторами данной статьи)



Рис. 3. Структура экосистемы на макроуровне и ее результаты коллаборации (составлено авторами данной статьи)

Вследствие объединения нескольких экосистем формируются уникальные производственные, сырьевые, инфраструктурные, культурные, информационные, экологические, интеллектуальные ценности и другие эффекты и ценности.

Экосистема на микро- и макроуровнях охватывает широкое разнообразие акторов, которые свободно взаимодействуют друг с другом в рамках определенных границ (институциональных, географических, проектных). В ходе этих взаимодействий спонтанно возникает новый организационный порядок или интегральная модель поведения экосистемы. Реагируя на обратные связи, акторы адаптируются к возникшему порядку: изменяют свои технологические решения, структуру, стиль поведения. Чередование хаоса и порядка происходит непрерывно, что настраивает всю систему на дальнейший рост и движущую силу обновлений. Благодаря такому виду взаимодействия акторов и групп акторов обеспечивается главное свойство экосистемы – способность к саморазвитию.

Несмотря на способность сукцессии, экосистемы, как и любые организационные модели, несут в себе определенные риски (рис. 4).



Рис. 4. Классификация рисков в экосистеме
(составлено авторами данной статьи)

Риски могут быть социальными, демографическими, геополитическими, экономическими, финансовыми, информационными, технологическими, организационными, могут возникать на всех уровнях экосистемы и нести в себе разную степень угрозы для целевых установок акторов и устойчивости экосистемы.

В качестве акторов экосистемы могут выступать промышленные предприятия и организации различных форм собственности, стартапы, инжиниринговые структуры, технопарки, финансовые и венчурные фонды, федеральные, территориальные и отраслевые структуры, объединение и взаимодействие которых осуществляется на следующих принципах:

- самоорганизация и саморазвитие;
- совместное генерирование и использование информационных и интеллектуальных ресурсов;
- открытость к внешним вызовам;
- корпоративность взаимодействий;

- трансграничность;
- проектоориентированность;
- ориентация на ресурсосбережение и экологическую безопасность;
- регенерация новых проектов и технологий;
- клиентоориентированность.

Область применения

Примером такого рода инновационного промышленного кластера, преобразующегося постепенно в экосистему, является кластер «Композиты без границ», который объединяет ведущих российских игроков композитной отрасли на принципах партнерства, интеллектуального сотрудничества, когнитивности, проектоориентированности [24]. Пейсмейкером кластера можно считать АНО «Специализированная организация межрегионального промышленного кластера "Композиты без границ"» (Umatex «Росатом»), объединяющего компании со следующими целевыми установками:

- развитие кооперации между разработчиками, производителями, потребителями композитов;
- масштабирование российского рынка композитов;
- реализация экспортного потенциала российских композитных материалов и изделий из них.

Акторами данного кластерного объединения выступают многочисленные промышленные предприятия, университеты и технопарки. Кластер иницирует, разрабатывает и продвигает проекты по проектированию изделий из композитов и разработке материалов с необходимыми параметрами.

Так, например, акторами – производителями углеродных, стеклянных и базальтовых волокон являются ООО «Композит-Волокно», ООО «Аргон», а акторами – производителями композитных материалов выступают ООО «Инжиниринговая компания "Интек"», ООО «Татнефть-Пресскомпозит», ООО «Заряд», ООО «П-Д Татнефть-Алабуга Стекловолокно», ООО «Аргон», ООО «Препрег-Дубна», ООО «Алабуга-Волокно», ООО «Композит-волокно» и другие предприятия кластера.

Акторами – разработчиками проектов являются Казанский федеральный университет, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Технологический университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева, КАИ, исследовательская компания АО «Институт новых углеродных материалов и технологий» (АО«ИНУМиТ»), созданная совместно с МГУ им. М. В. Ломоносова, Тульский государственный университет, Университет «Дубна», Технополис «Химград» и др.

Одним из акторов – промоутеров кластера можно назвать компанию ООО «Мортех», иницирующую и реализующую новые инновационные проекты в области производства композитных скоростных судов на подводных крыльях. Акторами – промоутерами кластера в области развития и масштабирования российского рынка композитов выступают ООО НПП «Завод стеклопластиковых труб», ООО «Инжиниринговая компания "ИНТЕК"», ООО «КАМАТЕК», ООО «СМП-Механика», ООО «РОСИЗОЛИТ» и АО «Композит».

Инфраструктурное взаимодействие участников кластера происходит на базе таких акторов-интеграторов, как технополис «Химград» (Республика Татарстан), ОЭЗ ППТ «Алабуга» (Республика Татарстан), ПОЭЗ «Ульяновск», ОЭЗ ППТ «Узловая» (Тульская область), Индустриальный парк «Заволжье» (Тульская область), ОЭЗ ТВТ «Дубна» (Московская область), которые реализуют принципы трансграничности и сами по себе могут выступать экосистемами.

За 2017 г. кластер обеспечил рабочими местами 4,2 тыс. работников, а выручка акторов кластера составила 15,4 млрд руб. Устойчивость развития кластера подтверждает инициация в 2018 г. и реализация сроком до 2022 г. совместного кластерного проекта «Организация современного производства ПАН-волокна для обеспечения российского рынка всеми типами углеродных волокон» со следующими целевыми показателями проекта к 2022 г.: создание 75 высокопроизводительных рабочих мест, прирост объема экспорта на 658 млн руб. и рост кооперации между участниками кластера в размере 946 млн руб.

Выводы

Подводя итоги, можно определить, что развитие национального экономического рынка прямо пропорционально зависит от мониторинга и пересмотра моделей поведения всех участников рынка на различных уровнях экономики как со стороны государства, так и со стороны участников национальной экономики. Экосистемная перестройка среды – это объективный глобальный тренд, движимый технологической революцией. Задача такой реформы модели экономики – это уход от иерархического наследия прошлого и формирование горизонтально-связанной сетевой среды для свободного перелива знаний, информации, технологии и инновации в межотрасли и межтерритории. Опираясь на приведенный кейс, возможно предположить, что кластеры могут переродиться в инновационную экосистему, которая имеет ряд преимуществ перед иными системами горизонтальных организаций. Например, в экосистеме участники могут быть не только объединены по принципу кластера внутри одной отраслевой ниши, но и преимущественно создавать конкурентные интеграции между (или объединяя) акторами (акторов) из различных отраслевых структур внутри одной экосистемы. Важно отметить, что современная экономика не поддается прежним методам контроля и формирует новые нелинейные стандарты поведения, требующие развития саморегулирования на всех уровнях связей.

Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ № 20-010-00470.

Библиографический список

1. Васин, С. М. Концептуальные вопросы управления инновационной системой / С. М. Васин, Л. А. Гамидуллаева // Russian Journal of Management. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 342–351.
2. Толстых, Т. О. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях индустрии 4.0 / Т. О. Толстых, Л. А. Гамидуллаева, Е. В. Шкарупета // Экономика в промышленности. – 2018. – № 1. – С. 4–12.

3. Гамидуллаева, Л. А. Опыт государственной поддержки бизнес-инкубирования за рубежом и возможности его адаптации в России / Л. А. Гамидуллаева // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – Вып. 369. – С. 122–125.
4. Дорошенко, С. В. Предпринимательская экосистема в современных экономических исследованиях / С. В. Дорошенко, А. Г. Шеломенцев // Журнал экономической теории. – 2017. – № 4. – С. 212–221.
5. Клейнер, Г. Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы / Г. Б. Клейнер // Системный анализ в экономике – 2018 : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф.-биеннале (21–23 ноября 2018 г.) / под общ. ред. Г. Б. Клейнера, С. Е. Щепетовой. – Москва : Прометей, 2018. – С. 5–14.
6. Клейнер, Г. Б. Социально-экономические экосистемы в контексте дуального пространственно-временного анализа / Г. Б. Клейнер // Экономика и управление: проблемы и решения. – 2018. – № 5–5'. – С. 5–13.
7. Клейнер, Г. Б. Системная сбалансированность экономики / Г. Б. Клейнер, М. А. Рыбачук. – Москва : ИД «Научная библиотека», 2017. – 320 с.
8. Клейнер, Г. Б. От «экономики физических лиц» к системной экономике / Г. Б. Клейнер // Вопросы экономики. – 2017. – № 8. – С. 56–74.
9. Яковлева, А. Ю. Инновационная экосистема как ключевой инструмент в развитии региона / А. Ю. Яковлева // Инновации в экономике : сб. материалов V Всерос. эконом. форума студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Томск, 17–21 мая 2010 г.) / ред.-сост. Ж. Н. Зенкова. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 2010. – С. 104–105.
10. Freeman, C. Technology Policy and Economic Performance / C. Freeman : Lessons from Japan. London: Pinter. Japan: A new national system of innovation // Technical Change and Economic Theory. – London : Pinter, 1987.
11. Moore, J. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems / J. Moore. – USA : Harper Business, 1996. – 297.
12. Nolan, A. The digitalisation of science, technology and innovation. An overview of key developments and policies / A. Nolan, D. Guellec // OECD, DSTI/ STP. – 2019.
13. OECD. University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options. – Paris : OECD Publishing, 2019.
14. Dewar, J. University 4.0: Redefining the Role of Universities in the Modern Era / J. Dewar // Higher Education Review. – 2017. – URL: <https://www.thehigher-educationreview.com/magazine/university-40-redefining-the-role-of-universities-in-the-modern-era-SUPG758722027.html>
15. Дементьев, В. Е. Очередная промышленная революция и организация бизнеса / В. Е. Дементьев // Львовские чтения – 2018 : сб. статей IV Всерос. науч. конф. / под ред. Г. Б. Клейнера. – Москва : Издательский дом ГУУ, 2018. – С. 17–21.
16. Дементьев, В. Е. Гибридные формы организации бизнеса: к вопросу об анализе межфирменных взаимодействий / В. Е. Дементьев, С. Г. Евсюков, Е. В. Устюжанина // Российский журнал менеджмента. – 2017. – Т. 15, № 1. – С. 89–122.
17. Келли, К. Неизбежно. 12 технологических трендов, которые определяют наше будущее / К. Келли. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 352 с.
18. Орлова, В. Г. Перспективы развития экономики припортовых территорий России / В. Г. Орлова, Д. В. Арутюнова, Н. И. Чернобровкина // Системный анализ в экономике – 2018 : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф.-биеннале (21–23 ноября 2018 г.) / под общ. ред. Г. Б. Клейнера, С. Е. Щепетовой. – Москва : Прометей, 2018. – С. 115–118.
19. Суровицкая, Г. В. Совершенствование механизмов накопления человеческого капитала региональных университетов в условиях цифровой экономики / Г. В. Суровицкая, Л. А. Гамидуллаева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2019. – № 1-2 (29-30). – С. 16–26.
20. Толстых, Т. О. Проблемы экономической безопасности в условиях цифровой трансформации / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // Известия Юго-Западного госу-

дарственного университета. Сер.: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, вып. 1. – С. 59–68.

21. Толстых, Т. О. Влияние человеческого потенциала на формирование цифровой экосистемы в рамках кросс-отраслевой трансформации / Т. О. Толстых, Е. В. Шкарупета // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 210–213.
22. Толстых, Т. О. Экосистемный подход как концепция инновационного развития экономики / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // Наука сегодня: вызовы и решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Вологда, 29 января 2020 г.). – Вологда : ООО «Маркер», 2020. – С. 73.
23. Толстых, Т. О. Организационный дизайн университетского образования как стратегия инновационного развития в контексте цифровизации экономики / Т. О. Толстых, Б. Г. Преображенский, Е. А. Алпеева, Е. Н. Елисеева // Регион: системы, экономика, управление. – 2017. – № 4 (39). – С. 174–182.
24. Интернет-ресурс: сайт официальной страницы кластера. – URL: <https://compositescluster.ru/>

References

1. Vasin S. M., Gamidullaeva L. A. *Russian Journal of Management*. 2015, vol. 3, no. 4, pp. 342–351. [In Russian]
2. Tolstykh T. O., Gamidullaeva L. A., Shkarupeta E. V. *Ekonomika v promyshlennosti* [Key factors of industrial enterprises development in the context of industry 4.0]. 2018, no. 1, pp. 4–12. [In Russian]
3. Gamidullaeva L. A. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University]. 2013, iss. 369, pp. 122–125. [In Russian]
4. Doroshenko S. V., Shelomentsev A. G. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii* [Journal of economic theory]. 2017, no. 4, pp. 212–221. [In Russian]
5. Kleyner G. B. *Sistemnyy analiz v ekonomike – 2018: sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.-biennale (21–23 noyabrya 2018 g.)* [System analysis in Economics-2018: sat. Tr. V mezhdunar. scientific-practical Conf. – Biennale (November 21–23, 2018)]. Moscow: Prometey, 2018, pp. 5–14. [In Russian]
6. Kleyner G. B. *Ekonomika i upravlenie: problemy i resheniya* [Economics and management: problems and solutions]. 2018, no. 5–5', pp. 5–13. [In Russian]
7. Kleyner G. B., Rybachuk M. A. *Sistemnaya sbalansirovannost' ekonomiki* [System balance of the economy]. Moscow: ID «Nauchnaya biblioteka», 2017, 320 p. [In Russian]
8. Kleyner G. B. *Voprosy ekonomiki* [Economic issue]. 2017, no. 8, pp. 56–74. [In Russian]
9. Yakovleva A. Yu. *Innovatsii v ekonomike: sb. materialov V Vseros. ekonom. foruma studentov, aspirantov i molodykh uchenykh (g. Tomsk, 17–21 maya 2010 g.)* [Innovations in Economics: collection of materials V Vseros. steward. forum of students, postgraduates and young scientists (Tomsk, may 17-21, 2010)]. Tomsk: Izd-vo Tomsk. un-ta, 2010, pp. 104–105. [In Russian]
10. Freeman S. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 1987.
11. Moore J. *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. USA: Harper Business, 1996, 297.
12. Nolan A., Guellec D. *OECD, DSTI/ STP*. 2019.
13. *OECD. University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*. Paris: OECD Publishing, 2019.
14. Dewar J. *Higher Education Review*. 2017. Available at: <https://www.thehigher-educationreview.com/magazine/university-40-redefining-the-role-of-universities-in-the-modern-era-SUPG758722027.html>
15. Dement'ev V. E. *L'vovskie chteniya – 2018: sb. statey IV Vseros. nauch. konf.* [Lviv readings-2018: collection of articles IV vseros. scientific Conf.]. Moscow: Izdatel'skiy dom GUU, 2018, pp. 17–21. [In Russian]

16. Dement'ev V. E., Evsyukov S. G., Ustyuzhanina E. V. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta* [Russian journal of management]. 2017, vol. 15, no. 1, pp. 89–122. [In Russian]
17. Kelli K. *Neizbezhno. 12 tekhnologicheskikh trendov, kotorye opredelyayut nashe budushchee* [Inevitably. 12 technological trends that define our future]. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber, 2017, 352 p. [In Russian]
18. Orlova V. G., Arutyunova D. V., Chernobrovkina N. I. *Sistemnyy analiz v ekonomike – 2018: sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.-biennale (21–23 noyabrya 2018 g.)* [System analysis in Economics-2018: sat. Tr. V mezhdunar. scientific-practical Conf. – Biennale (November 21-23, 2018)]. Moscow: Prometey, 2018, pp. 115–118. [In Russian]
19. Surovitskaya G. V., Gamidullaeva L. A. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, systems, and networks in economics, technology, nature, and society]. 2019, no. 1-2 (29-30), pp. 16–26. [In Russian]
20. Tolstykh T. O., Agaeva A. M. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* [Izvestiya Yugo-ZAPADNOGO gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Economics. Sociology. Management]. 2020, vol. 10, iss. 1, pp. 59–68. [In Russian]
21. Tolstykh T. O., Shkarupeta E. V. *Aktual'nye problemy razvitiya khozyaystvuyushchikh sub"ektov, territoriy i sistem regional'nogo i munitsipal'nogo upravleniya: materialy KhIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Actual problems of development of economic entities, territories and systems of regional and municipal management: materials of the XIV international conference. scientific-practical conf.]. 2019, pp. 210–213. [In Russian]
22. Tolstykh T. O., Agaeva A. M. *Nauka segodnya: vyzovy i resheniya: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Vologda, 29 yanvarya 2020 g.)* [Science today: challenges and solutions : proceedings of the international conference. scientific-practical Conf. (Vologda, January 29, 2020).]. Vologda: ООО «Marker», 2020, p. 73. [In Russian]
23. Tolstykh T. O., Preobrazhenskiy B. G., Alpeeva E. A., Eliseeva E. N. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie* [Region: systems, economy, management]. 2017, no. 4 (39), pp. 174–182. [In Russian]
24. *Internet-resurs: sayt ofitsial'noy stranitsy klastera* [Online resource: the official web-site page of the cluster]. Available at: <https://compositescluster.ru/> [In Russian]

Толстых Татьяна Олеговна

доктор экономических наук, профессор,
кафедра промышленного менеджмента,
Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»,
институт ЭУПП
(Россия, г. Москва,
Ленинский проспект, 4)
E-mail: tt400@mail.ru

Tolstykh Tatyana Olegovna

doctor of economical sciences, professor,
sub-department of industrial management,
National University of Science
and Technology “MISIS”,
Institute of Economics
and Industrial Management
(4 Leninskiy prospect, Moscow, Russia)

Агаева Айя Мередгельдыевна

аспирант,
Российский экономический университет
имени Г. В. Плеханова
(Россия, г. Москва,
ул. Стремянный переулок, 36)
E-mail: agaevaam94@mail.ru

Agaeva Ayya Meredgel'dyevna

postgraduate student,
Russian University of Economics
named after G. V. Plekhanov
(36 Stremyannyy lane, Moscow, Russia)

Образец цитирования:

Толстых, Т. О. Экосистемная модель развития предприятий в условиях цифровизации / Т. О. Толстых, А. М. Агаева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2020. – № 1 (33). – С. 37–49. – DOI 10.21685/2227-8486-2020-1-3.