

ТЕОРИЯ ЭКОСИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Е.В. Попов^{1а}, Р.А. Долженко^{2а}, В.Л. Симонова^{3а}

^аРоссийская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации

АННОТАЦИЯ:

Объектом настоящего исследования является экономическая экосистема. Под экономической экосистемой подразумевается внешняя среда субъекта хозяйствования (фирмы, организации, хозяйствующей территории), включающая как хозяйственные, так и нехозяйственные взаимосвязи.

Целью настоящего исследования является разработка теории экосистемного анализа на основе формирования принципов и идей, отражающих закономерности развития экономических экосистем.

В результате проведенного исследования получены следующие результаты. Сформулирован принцип связности элементов системы, заключающийся в том, что существование экономической экосистемы обеспечивается наличием связей между ее элементами. Выдвинута идея оценки сетевого потенциала ядра экосистемы. Предложен принцип системности существования экосистемы, состоящий в том, что устойчивость экономической экосистемы обеспечивается наличием системных отношений между ее элементами. Для инструментального анализа экосистем сформулирована идея применения системной экономической теории. Разработан принцип взаимности элементов экосистемы, демонстрирующий, что функционирование экономической экосистемы обеспечивается взаимными связями между ее элементами. Практическая реализация принципа возможна в рамках идеи стейкхолдерского моделирования экосистемы. Обоснован принцип информационной прозрачности экосистемы о том, что прозрачность отношений между элементами экономической экосистемы обеспечивается наличием информационной открытости между ее элементами. Сформулирована идея цифрового потенциала ядра экосистемы. Разработан принцип оптимальности экосистемы, описывающий то, что оптимальность развития экономической экосистемы обеспечивается полнотой связей между ее элементами. Выдвинута идея о транзакционной оптимальности конфигурации элементов экономической экосистемы.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в том, что применение сформулированных принципов и идей является теоретической платформой анализа развития реальных экономических экосистем. Практическая значимость полученных результатов состоит в разработке методических основ анализа реальных экономических экосистем.

БЛАГОДАРНОСТИ: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00333.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экономическая экосистема, теория анализа, связность элементов, устойчивость системы, взаимность связей, информационная прозрачность, транзакционная конфигурация.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Попов Е.В., Долженко Р.А., Симонова В.Л. (2021). Теория экосистемного анализа // Вопросы управления. № 6. С. 20–36.

Введение

Стремительное расширение взаимосвязей между фирмами, государством, обществом и потребителями благодаря формированию цифрового общества обозначило необходи-

мость применения новой парадигмы исследования внешней среды предприятий и организаций. Предшествующая парадигма сетевых взаимодействий включала в орбиту своего анализа только хозяйственные связи произ-

¹AuthorID РИНЦ: 44798, ORCID: 0000-0002-5513-5020

²AuthorID РИНЦ: 617562, ORCID: 0000-0003-3524-3005, ScopusID: 57201478562, ResearcherID: J-2847-2015

³AuthorID РИНЦ: 148845, ORCID: 0000-0003-2814-464X, ScopusID: 14061247700, ResearcherID: J-7050-2017

водителей с потребителями продукции и услуг. Однако, цифровизация общества и появление технологий онлайн-транзакций стимулировали значительное влияние отдельных индивидов, средств массовой информации, органов государственной и муниципальной власти, представителей научного и образовательного сообществ на развитие производственной деятельности. В этой связи стало неизбежным появление парадигмы исследований, основанной на изучении максимального возможного числа факторов, влияющих на производство товаров и услуг.

Такая парадигма исследований была импортирована в экономическую науку из биологии и получила название экосистемного анализа. Под экосистемой фирмы подразумевается внешняя среда фирмы, включающая как хозяйственные, так и нехозяйственные взаимосвязи, иными словами, взаимодействие фирмы не только с поставщиками, конкурентами и потребителями, но и с органами власти, средствами массовой информации, обществом и отдельными его гражданами, университетами, научными организациями и многими другими институционализированными факторами, влияющими на деятельность данной фирмы.

В последние годы отмечается значительный рост публикаций в отечественной и зарубежной экономической литературе, посвященный анализу экосистем фирм, организаций, территорий. Вместе с тем, до сих пор не сформирована теория, позволяющая систематизировать различные подходы к анализу экосистем. Отсутствие подобного теоретического базиса затрудняет развитие исследований реальных экономических экосистем.

Целью настоящего исследования является разработка теории экосистемного анализа на основе формирования принципов и идей, отражающих закономерности развития экономических экосистем. В данной цели исследования отражено понимание экономической теории как совокупности принципов и идей, отражающих закономерности развития общества на основе современных представлений о разумном хозяйствовании.

Логика разработки теории экосистемного анализа включила в себя следующие последо-

вательные этапы. Прежде всего, был проведен анализ предшествующих исследований для определения проблемы исследования. Далее определили процедуру исследования и информационную базу исследования, затем сформулировали принципы и идеи теории экосистемного анализа, в завершение обсудили применимость принципов и идей экосистемного анализа в реальной экономике.

Особенности экономических экосистем

Принято считать, что первым исследователем, обратившим внимание на изучение не только производственных, но и социальных связей фирмы и предложившим для этого термин «экосистема», был Дж. Мур. Экономическую экосистему он определил как «экономическое сообщество, поддерживаемое базисом из взаимодействующих организаций и отдельных лиц» [1, с. 26].

И действительно, вовлечение в экономическое сообщество не только организаций, но и отдельных индивидов обеспечило значительное развитие экономики совместного пользования или долевой экономики. Как отмечается, экономика совместного пользования продемонстрировала беспрецедентную способность к широкомасштабной мобилизации рассредоточенных и недоиспользуемых частных активов для коллективного применения [2]. Это в свою очередь, привело к развитию цифровых платформ социальных сетей, растущая деловая экспансия которых меняет их идентичность и трансформирует практику создания сетей, обмена данными и контентом, с которыми социальные сети обычно ассоциируются. Постоянно обновляемые пакеты данных имеют важное значение для обеспечения взаимодополняемости, которая лежит в основе формирования экономических экосистем [3].

Программные платформы создают ценность, культивируя экосистему взаимодополняющих продуктов и услуг. Программные платформы, такие как Windows, iOS или Amazon Web Services, полагаются на сторонних разработчиков для создания приложений, которые дополняют платформы и делают их ценными для конечных пользователей. Бизнес программной платформы может обучать и поощрять разработчиков к принятию своей платформы, поддерживая соревнования по

разработке программного обеспечения на форумах разработчиков – хакатонов, которые полезны для распространения платформенных технологий: разработчики используют широко известные платформы, а хакатоны позволяют разработчикам идентифицировать модные платформы и присоединяться к ним [4].

Таким образом происходит распространение пользовательских инноваций, особенно в экосистемах услуг. Экосистемная перспектива вносит три допущения в диффузию пользовательских инноваций: диффузия инноваций – это многоуровневый и акторный феномен; ориентация от актора к актору интегрирует пользователей-новаторов в экосистему; перспектива сервиса определяет диффузионно-эволюционный процесс развития инноваций [5]. При этом происходят институциональные изменения на уровне практик совместного создания ценностей в экосистемах услуг. Любое такое изменение основано на согласовании между экономическими институтами и рутинными практиками, меняющими создание ценностей [6]. Такие процессы приводят к развитию экономических экосистем.

Отметим, что развитие цифровых технологий приводит к формированию нового содержания экономических экосистем. Так, Интернет вещей, соединяющий людей, организации и умные вещи, способен значительно изменить бизнес-модели функционирования экосистем на различных уровнях [7]. Более того, развитие технологий приводит к появлению технологических систем в экономике [8], являющихся производственным ядром экономических экосистем.

Экономическая интеграция также приводит к развитию предпринимательских экосистем. Цифровые технологии и стремление к интеграции особенно заметны в инфраструктурных отраслях, на предприятиях, обеспечивающих коммуникации и в строительной отрасли [9].

Влияет ли глобализация экономики на развитие экономических экосистем? Конечно, влияет. Тенденции глобализации последних нескольких десятилетий привели к существенным изменениям в моделях модернизации технологий и новых способах взаимодействия между внутренними технологическими усили-

ями и внешними источниками технологических знаний. Следовательно, эта новая динамика может привести развивающиеся страны к дальнейшему повышению экономической значимости через рост производительности труда, который обусловлен технологической модернизацией, требующей активной и скоординированной деятельности государственных и негосударственных субъектов в рамках различных отраслевых, региональных и национальных инновационных экосистем [10].

Крупнейшей в мире экономической экосистемой можно признать Рамочную программу Европейского союза по исследованиям и инновациям. Эта программа эволюционировала от поддержки предконкурентных исследований к охвату всей инновационной цепочки создания стоимости. Это облегчает создание сетей НИОКР среди организаций со всего мира. В настоящее время идет разработка показателей и инструментов контроля и управления инновационной деятельностью в рамках комплексных проектов НИОКР с точки зрения единого экосистемного подхода [11].

При этом следует иметь в виду, что различные инновации по-разному влияют на развитие экономических экосистем. По степени влияния на экосистемные процессы инновации могут быть разделены на три типа: устойчивые инновации; инновации, приводящие к низкоуровневым сбоям в экономической деятельности; и разрушительные инновации, стимулирующие значительные рыночные сбои [12]. Последний вид инноваций может оказаться губительным для развития экономической экосистемы.

Отметим, что в научной литературе признано разделение экономических экосистем на четыре вида: инновационные экосистемы, экосистемы бизнеса, предпринимательские экосистемы и экосистемы платформ [13].

Закономерен вопрос: как происходит развитие инновационных экосистем?

Прикладные платформы являются частью инновационных экосистем, где взаимодействие между конечными пользователями и разработчиками регулирует рост самой экосистемы. Важными сведениями для этого процесса являются отзывы пользователей. Исследование отклика конечных пользователей по-

казывает, что качество спроса поддерживает инновации в производственном секторе, что, в свою очередь, приводит к тому, что получение более сложной обратной связи по спросу представляет собой потенциально мощный стимул для продвижения разработки цифровых приложений [14]. При этом, формальные институты (государственные программы) и неформальные институты (коррупция, вымогательство и неформальная торговля) стимулируют увеличение числа социальных инноваций предприятий, и, как следствие, способствуют развитию инновационных экосистем [15].

Для развития экосистем бизнеса могут быть использованы политические решения. Так, британская программа по исследовательским инициативам в малом бизнесе улучшила связь, стимулировала взаимодействие и сотрудничество малых фирм в области исследований и разработок. Благодаря получению государственных контрактов на НИОКР малые фирмы получили доступ к соответствующим инновационным экосистемам, нарастили свои знания и изучили возможные пути выхода на рынок. Общественные организации использовали данную программу для связи с инновационными малыми фирмами, а также для обмена опытом и новыми идеями. При этом малый бизнес, финансируемый указанной программой, столкнулся с проблемами коммерциализации и внедрения инноваций из-за институциональных ограничений, связанных с регулированием и государственно-отраслевыми нормами производства [16].

Для моделирования развития предпринимательских экосистем на рынке закупок может быть сформулирована концептуальная модель для описания отношений на всех этапах закупок. Количество изменений цен на этапе переговоров и объем закупок в этом случае являются важными факторами, определяющими успех предпродажных закупок. Выбор типа аукциона влияет на количество участников, причем менее прозрачные типы аукционов более привлекательны для поставщиков, чем прозрачные типы. Далее, если сравнить предпродажные закупки общих товаров и услуг с традиционными, то можно выявить различия в количестве участников и общем объеме аукционов. Анализ подобной модели вы-

явил необходимость совершенствования инновационной экосистемы поиска поставщиков, чтобы сделать рынок более прозрачным для выявления подходящих поставщиков и для того, чтобы поставщики были более заметны на рынке во время проведения закупок [17].

Отметим, что пограничные ресурсы позволяют поддерживать близкие деловые отношения между владельцами платформ и сторонними разработчиками, что обеспечивает развитие цифровых инноваций в экосистемах платформ. Так, библиотеки программного обеспечения являются важнейшими компонентами цифровой инфраструктуры и популярными пограничными ресурсами, которые обеспечивают функциональность экосистемы без необходимого постоянного взаимодействия с их владельцами. Они широко используются коммерческими поставщиками для настройки своих программных продуктов, сообществами для распространения программного обеспечения с открытым исходным кодом и владельцами крупных технологических платформ для обеспечения функциональности, не требующей контроля. Проведенное исследование показало, что библиотеки, принадлежащие крупным технологическим компаниям и поставщикам продуктов, сосуществуют вместе, и развертывание больших технологических библиотек не зависит от масштабов развертываемых стартапов. Существование подобной инфраструктуры является необходимым элементом развития платформенной экосистемы [18].

Какова же эффективность деятельности экономических экосистем? Экосистемы платформ стимулировали появление новых продуктов и услуг, стимулировали инновации и повысили экономическую эффективность в различных отраслях промышленности и технологических секторах. Отличительной особенностью платформы является ее модульная и взаимозависимая система основных и взаимодополняющих компонентов, связанных между собой правилами проектирования и всеобъемлющим ценностным предложением. Можно представить цифровые платформы как метаорганизации, которые являются менее формальными и менее иерархическими структурами, чем фирмы, но все же бо-

лее тесно связаны с традиционными рынками. Для успешного функционирования платформ требуется координация между несколькими участниками, интересы которых совпадают не полностью. Успешные платформенные экосистемы требуют прямой координации между многочисленными участниками: с традиционными участниками, с другими экосистемами, между различными участниками одной и той же экосистемы платформы [19].

Отметим, что эффективность деятельности экосистем определяется как сочетанием сложности в разработке бизнес-модели и одновременном использовании инноваций в создании сложных систем деятельности [20], так и индивидуальным уровнем сенсорики менеджеров в трансформирующейся бизнес-экосистеме как микрооснове стратегии развития [21].

Эффективность деятельности экосистем определяется устойчивостью бизнес-моделей их функционирования. Инновационные экосистемы с целями устойчивого развития часто состоят из межсекторальных партнеров и нуждаются в управлении тремя противоречиями: создания ценности по сравнению с ее захватом, взаимной ценности по сравнению с индивидуальной ценностью и противоречием приобретения ценности по сравнению с ее потерей. Эти противоречия по-разному влияют на всех участников и затрудняют процесс разработки устойчивой бизнес-модели. В настоящее время выделяют два различных паттерна оценки стоимости: коллективное взаимодействие и непрерывный поиск. Проведенное исследование показывает, что межсекторальные субъекты в инновационных экосистемах могут сотрудничать при разработке бизнес-модели вокруг новых инноваций, ориентированных на устойчивое развитие [22].

Можно ли выделить существование жизненного цикла экономической экосистемы? По-видимому, можно. Так, если выделять различные типы экономических экосистем, то можно показать, что в своем развитии экосистема переходит от предпринимательской экосистемы с акцентом на создание новых фирм к бизнес-экосистеме с основным акцентом на внутреннюю коммерциализацию знаний [23]. При этом эмпирические исследования показывают, что социальное доверие играет зна-

чительную роль в стимулировании формирования новых фирм. Однако сила формальных институтов и региональной экономики оказывает сдерживающее воздействие на развитие экосистем. Эффект воздействия социального доверия может быть ослаблен в регионах с более высоким уровнем экономического развития, характеризующимся более высоким уровнем государственного управления и более определенными предпринимательскими экосистемами [24]. Визуализация формирования экосистем бизнеса моделируется на основе данных о слияниях и поглощениях фирм. В этом случае, возможно привлечение формализма биоэкономики [25].

Жизненный цикл экономической экосистемы наглядно отражается при анализе реальных экономических объектов. Например, использование конкретных элементов управления экосистемой «умного» города различается в зависимости от степени эволюции городской системы. На начальном этапе ключевыми являются структуры управления, направленные на укрепление внутренних связей. На этом этапе важны такие элементы, как доверие, приверженность общим целям, поскольку они помогают создать общую основу экосистемы «умного» города. В фазе роста экосистема фокусируется на установлении внешних связей с другими сторонами, такими как конкуренты и поставщики. На этом этапе важное значение приобретают стратегия совместного создания ценностей и специальная организация для продвижения, поскольку эти элементы облегчают коммуникацию с внешними сторонами экосистемы [26].

Анализ проведенных исследований показал значимость глобального развития для формирования экономических экосистем. Была определена дифференциация экосистем по предмету экономических отношений внутри них, проведены оценки процессов развития и жизненного цикла экономических экосистем, изучена эффективность деятельности экосистем при воздействии различных факторов.

При этом анализ предшествующих исследований показывает, что до настоящего времени не сформирована единая теория экосистемного анализа, то есть не систематизированы принципы и идеи, отражающие законо-

мерности развития экономических экосистем на основе современных представлений о разумном хозяйствовании.

Процедура исследования

Объектом настоящего исследования является экономическая экосистема. Под экономической экосистемой подразумевается внешняя среда субъекта хозяйствования (фирмы, организации, хозяйствующей территории), включающая как хозяйственные, так и нехозяйственные взаимосвязи, иными словами, взаимодействие субъекта не только с поставщиками, конкурентами и потребителями, но и с органами власти, средствами массовой информации, обществом и отдельными его гражданами, университетами, научными организациями и многими другими институционализованными факторами, влияющими на деятельность данного субъекта. Предмет исследования – экономические отношения по развитию экосистем. Метод исследования – логический системный анализ опубликованных результатов предшествующих исследований.

Информационной базой исследования выступили научные статьи, индексированные в мировой базе данных *Web of Science Core Collection* за последние пять лет, и авторские разработки по анализу экономических экосистем.

Для выделения принципов анализа экономической экосистем был применен иерархический подход к оценке сложностей взаимосвязей от простой связности элементов через системность, взаимность и прозрачность до их оптимальности. В качестве идей экосистемного анализа, отражающих его развитие, были применены инструменты экономического анализа, иллюстрирующие прикладное значение принципов экосистемного анализа.

Принципы и идеи экосистемного анализа

Если начать анализировать экономические экосистемы, то первой характеристикой подобной структуры должно выступать наличие связей между отдельными ее элементами.

Отсюда может быть сформулирован первый принцип теории экосистемного анализа – связности элементов: существование экономической экосистемы обеспечивается наличием связей между ее элементами.

Реализация принципа связности элементов экосистемы проиллюстрирована учеными

США в исследовании устойчивых конвергентных инноваций, основанных на экспоненциальном эффекте слияния различных объектов, технологий, идей и стратегий, как новая ключевая компетенция автономной экосистемы. Именно связность отдельных элементов и их устойчивость обеспечивают создание новой ценности для заинтересованных участников и для внешних элементов вне формируемой экосистемы [27].

Каков инструмент экономической оценки связности системы наработан к настоящему времени? Одним из таких инструментов анализа является сетевой потенциал фирмы [28]. Сетевой потенциал фирмы – это совокупность средств и возможностей фирмы в повышении результативности своей сетевой деятельности. Структурное наполнение модели сетевого потенциала фирмы соответствует набору факторов, влияющих на результативность сетевых транзакций. С учетом того, что функциональное обеспечение сетевой деятельности заключено в таких функциональных областях, как управленческая деятельность по применению различных ресурсов, то в укрупненном плане уровень реализации инструментария сетевого потенциала фирмы определяется уровнем реализации деятельности по управлению ресурсами с учетом сетевой структуры:

$$P = f(M, R, S) \rightarrow (Q, T, A), \quad (1)$$

где P – сетевой потенциал фирмы; M – менеджмент сетевых отношений; R – ресурсы и инфраструктура; S – положение фирмы в сетевой структуре; Q – улучшение финансовых результатов деятельности; T – снижение сетевых транзакционных издержек; A – альтернативные показатели результативности (социальные, экологические и др.).

Модель сетевого потенциала предполагает анализ факторов с позиции взаимосвязи трех структурных элементов, оказывающих задающее, согласующее и утверждающее влияние на развитие и функционирование системы.

Воспринимающий элемент отражает результат функционирования сетевых организаций в направлении реализации синергетических эффектов кооперации, снижения издержек взаимодействия, реализации совместных инноваций и пр.

Задающий элемент определяет базовые условия построения системы взаимоотношений и формирует основные мотивы создания сетевых организаций. Данный элемент формируется ресурсными характеристиками участников, отражающими их комплементарность и специфичность активов.

Наряду с ресурсами управление выступает в качестве важного ключевого фактора успеха фирмы, а методы и приемы управления сетевыми взаимоотношениями составляют инструментарий сетевого потенциала фирмы. Данное обстоятельство определяет структуру согласующего элемента, который включает в себя эндогенные механизмы управления, способствующие реализации ресурсных возможностей посредством адаптационного, координирующего и защищающего от оппортунизма воздействия. Данные параметры были выделены исходя из рассмотренных выше свойств сетевых организаций. Схематично структурная модель сетевого потенциала представлена на рисунке 1.

Таким образом, первой идеей теории экосистемного анализа выступает идея оценки сетевого потенциала: наличие связей между элементами экономической экосистемы может быть проанализировано на основе оценки сетевого потенциала ядра экосистемы.

Следующим этапом усложнения анализа связей между элементами экосистемы является их устойчивость, обусловленная системностью элементов. Отсюда может быть сформулирован второй принцип теории экосистемного анализа – системности: устойчивость экономической экосистемы обеспечивается наличием системных отношений между ее элементами.

Второй принцип экосистемного анализа реализован в разработке исследователей из Нидерландов экосистемной круговой модели как стратегического инструмента для картографирования, анализа и проектирования инновационных экосистем [30]. Экосистемная круговая модель представляет собой системное расположение акторов, которые взаимодействуют между собой в процессе создания новой ценности.

Инструментом анализа системности экосистемы выступает системная экономическая теория, согласно которой экономика представляет собой поле создания, взаимодействия и развития социально-экономических систем различного типа – объектного, процессного, проектного и средового. В соответствии с таким подходом экосистема должна включать организационную, инфраструктурную, коммуникационную и инновационную подсистемы [31].

Следовательно, второй идеей теории экосистемного анализа выступает идея применения системной экономической теории: устойчивость элементов экономической экосистемы может быть проанализирована на основе подхода системной экономической теории.

Третьим этапом усложнения связей между элементами экономической экосистемы является их функциональное наполнение на основе взаимных связей – принцип взаимности: функционирование экономической экосистемы обеспечивается взаимными связями между ее элементами.

Принцип взаимности элементов экосистем проиллюстрирован в исследовании наукоемких инновационных экосистем. Инновационное управление и наукоемкое предпринима-



Рисунок 1 – Структура сетевого потенциала фирмы [29].
Figure 1 – Structure of the network potential of the company [29].



Рисунок 2 – Стейкхолдерская модель инновационной экосистемы [33].
 Figure 2 – Stakeholder model of the innovation ecosystem [33].

тельство демонстрируют концептуальную основу формирования экосистемы, которая заключается в сочетании нисходящего изучения политических альтернатив политиками вместе с восходящей наукоемкой предпринимательской деятельностью для продвижения к устойчивому развитию данной экосистемы. Так, на примере морского кластера Швеции показано, что для достижения прогресса в направлении устойчивого развития, основанного на инновациях, необходимы устойчивые стимулы для наукоемкого инновационного предпринимательства и новые формы сотрудничества со стороны директивных органов управления [32]. Возможным инструментом анализа взаимодействия элементов экосистем является стейкхолдерская модель подобных структур (рис. 2).

Внутри рамок инновационной экосистемы целесообразно рассматривать даже не сами фирмы и организации, а межфирменные взаимодействия рыночного, вне рыночного, гибридного характера (партнерство, конкуренция, коллаборация), независимо от формы взаимодействия (рынок, платформа, кластер, интеграция) по вопросам создания и развертывания инновационных продуктов и услуг. Стейкхолдеры здесь (в широком смысле) – разработчики инноваций, новаторы (физические лица, большие и малые инновационные предприятия, фирмы, корпорации, стартапы

и т. д.). Символически обозначили взаимодействующие между собой фирмы в гексагоне, поместив в центр шестиугольника некую фирму-инициатора инновации – f_1 , а на вершины – фирмы-партнеры (как зависимые, например, в рамках холдинга, так и полностью самостоятельные).

В сегмент инфраструктуры входят следующие стейкхолдеры: институты развития, венчурные компании, технопарки, инкубаторы, иннополисы, пространства коммуникации («точки кипения»), банки, страховые компании, фонды, акселераторы, сообщества-акторы, наделенные преимущественно обеспечивающими функциями, отвечающие за поддержку среды и активности инновационной деятельности, адресное доведение ресурсов до инноваторов. Государственные и муниципальные органы управления, саморегулируемые организации, ассоциации, арбитраж, политические структуры, ответственные за формирование и поддержку формальной институциональной среды, составляют сегмент регуляторов. Наука и образование представлены такими стейкхолдерами, как образовательные центры, научно-исследовательские институты, высшие и средние учебные заведения, корпоративные университеты, бизнес-школы.

Потребительский сегмент модели – самый сложный для экосистемного проектирования, обладает нечеткими (аморфными) признака-

ми, контурами. Стратегический анализ, стратификация потребительских групп, изучение их поведенческих моделей должны проводиться инициаторами инновационной предпринимательской деятельности с предельным вниманием и концентрацией усилий, в том числе по слабым сигналам.

Таким образом, третья идея теории экосистемного анализа формулируется как идея стейкхолдерского моделирования: функционирование элементов экономической экосистемы может быть проанализировано в рамках стейкхолдерской модели данной системы.

Следующим важным этапом развития связей между элементами экономической экосистемы выступает прозрачность их взаимодействий между собой. Отсюда четвертый принцип теории экосистемного анализа – информационной прозрачности: прозрачность отношений между элементами экономической экосистемы обеспечивается наличием информационной открытости между ее элементами. Прозрачность означает наличие доверия между участниками экосистемы, а открытость подразумевает единообразие и доступность информационно-коммуникационных технологий внутри экосистемы.

Принцип информационной прозрачности использован при анализе инновационной экосистемы Ботсваны. Информационно-коммуникационные технологии включают в себя инновационные мобильные приложения, которые повышают грамотность и доступ к медицинским, банковским и сельскохозяйственным услугам. Устойчивое развитие требует не только рациональных, научно-технических средств, но и сети поддержки как со стороны социальных сетей, так и со стороны бизнес-инфраструктуры. Обосновано, что для успешного функционирования экосистема должна состоять из экономических агентов и отношений, а также неэкономических компонентов, таких как технологии, институты, социальные взаимодействия и культура, которые способствуют созданию идей, инновациям и распространению таких инноваций [34].

Инструментом анализа информационной прозрачности экономической экосистемы может выступать цифровой потенциал фирмы, под которым мы будем понимать совокуп-

ность средств и возможностей предприятия по применению цифровых технологий [35].

В цифровой потенциал фирмы включены восемь групп показателей, наиболее четко отражающих структуру цифровой сферы деятельности: обеспечение доступа к информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ); применение ИКТ; навыки применения ИКТ; параметры информационно-технологического отдела фирмы; затраты на ИКТ; параметры официального сайта фирмы; параметры мобильного приложения фирмы; присутствие фирмы в социальных сетях.

Для оценки применимости полученной методики для определения цифрового потенциала предприятия провели эмпирическое исследование на примере крупного сетевого холдинга. Исследованное предприятие представляет собой управление сетью розничных магазинов в Свердловской области при наличии интернет-магазина. Цифровой потенциал фирмы представили в виде диаграммы показателей по восьми измеряемым осям. Полученная эмпирическим образом диаграмма приведена на рисунке 3.

Без сомнения, концепцию цифрового потенциала фирмы можно распространить на оценку элементов экономической экосистемы. В этом случае цифровой потенциал будет характеризовать информационно-коммуникационные технологии ядра системы (фирмы, организации, территории).

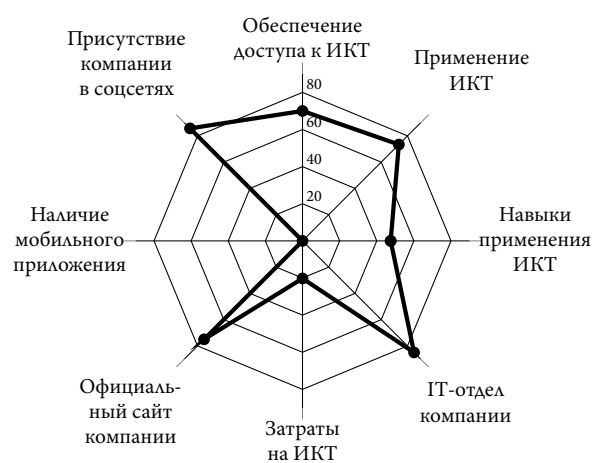


Рисунок 3 – Диаграмма показателей цифрового потенциала исследованной фирмы [37].

Figure 3 – Diagram of indicators of the digital potential of the surveyed firm [37].

Следовательно, можно сформулировать четвертую идею теории экосистемного анализа – цифрового потенциала: информационная прозрачность элементов экономической экосистемы может быть проанализирована на основе концепции цифрового потенциала ядра системы.

Завершающим этапом развития экономической экосистемы, по-видимому, является оптимальность связей и развития ее элементов. Отсюда можно сформулировать пятый принцип экосистемного анализа – оптимальности экосистемы: оптимальность развития экономической экосистемы обеспечивается полнотой связей между ее элементами. Под полнотой связей между элементами экосистемы подразумеваем необходимый и достаточный объем информационно-коммуникационного обмена между ними.

Иллюстрацией применения принципа оптимальности экосистемы служит разработка ролевой модели облачной экосистемы в Германии. Полезность модели заключается в том, что она является инструментом идентификации ролевых кластеров, которые охватываются различными организациями [36], которые обеспечиваются полнотой связей между элементами экосистемы.

Исследователи из Италии при изучении альянсов по повышению качества и инновациям в олигополистическом контексте предположили, что на первом этапе происходит создание сети альянсов между фирмами, в то время как на втором этапе фирмы устанавливают цены, качество продукции и снижают издержки технологических инноваций. В этом случае сети, улучшающие качество, более плотные, чем сети, характеризующиеся совместным использованием инноваций, в то время как усилия по повышению качества уменьшаются с увеличением числа соединений [38]. Иными словами, экосистемы достигают своей оптимальности.

Каково же может быть инструментальное обеспечение принципа оптимальности экосистемы? Напрашивается однозначный вариант зависимости транзакционных издержек от специфичности активов ядра экосистемы.

По мнению О. Уильямсона, выбор между различными организационными формами (механизм координации и контроля) – иерар-

хией, рынком или гибридом (сетью) – происходит в результате сравнения эффективности осуществляемых этими структурами транзакций. Так, в соответствии с теорией транзакционных издержек, разнообразие организационных форм возникает, прежде всего, в целях минимизации данных издержек [39].

На рисунке 4 показано, что усиление специфичности активов способствует увеличению транзакционных издержек, но скорость этого увеличения различна у разных структур управления. Кроме того, структуры управления различаются еще и уровнями транзакционных издержек при нулевых или малых значениях специфичности активов.

Преимущество рынка – в наиболее низких транзакционных издержках при нулевой специфичности активов, но при этом скорость увеличения транзакционных издержек в результате усиления специфичности активов при рыночной организации является наибольшей. По тем же параметрам фирма представляет собой противоположность рынку, а гибрид – промежуточную форму. Таким образом, при специфичности активов, превышающей значения k_1 , рынок должен быть заменен гибридной структурой, а после достижения значения k_2 – наилучшей структурой будет фирма.

Уильямсон считает, что рынки и иерархии (фирмы) являются двумя главными альтерна-

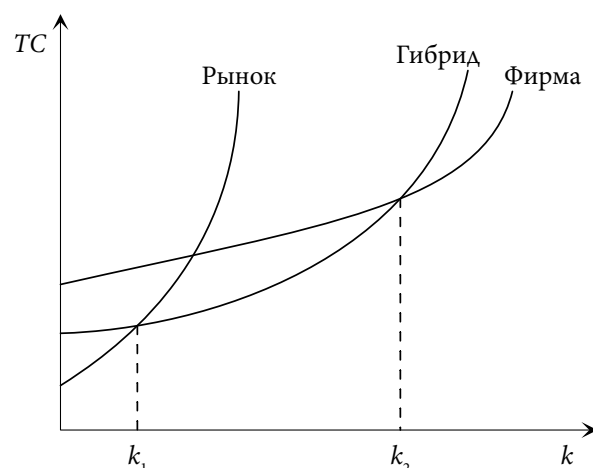


Рисунок 4 – Зависимость транзакционных издержек TC от степени специфичности активов k при трех структурах управления [40].

Figure 4 – Dependence of transaction costs TC on the degree of specificity of assets k under three management structures [40].

Таблица 1 – Принципы и идеи экосистемного анализа

Table 1 – Ecosystem analysis principles and ideas

Принципы экосистемного анализа		Идеи экосистемного анализа	
Название	Сущность	Название	Сущность
Принцип связности элементов	Существование экономической экосистемы обеспечивается наличием связей между ее элементами	Идея оценки сетевого потенциала	Наличие связей между элементами экономической экосистемы может быть проанализировано на основе оценки сетевого потенциала её ядра
Принцип системности	Устойчивость экономической экосистемы обеспечивается наличием системных отношений между ее элементами	Идея применения системной экономической теории	Устойчивость элементов экономической экосистемы может быть проанализирована на основе подхода системной экономической теории
Принцип взаимности	Функционирование экономической экосистемы обеспечивается взаимными связями между ее элементами	Идея стейкхолдерского моделирования	Функционирование элементов экономической экосистемы может быть проанализировано в рамках стейкхолдерской модели данной системы
Принцип информационной прозрачности	Прозрачность отношений между элементами экономической экосистемы обеспечивается наличием информационной открытости между ее элементами	Идея цифрового потенциала	Информационная прозрачность элементов экономической экосистемы может быть проанализирована на основе концепции цифрового потенциала ядра системы
Принцип оптимальности экосистемы	Оптимальность развития экономической экосистемы обеспечивается полнотой связей между ее элементами	Идея транзакционной оптимальности	Оптимальность развития экономической экосистемы может быть проанализирована на основе транзакционной конфигурации ее элементов

тивами, а другие координирующие структуры представляют собой «гибрид рынка и иерархии», «смешанные» формы, определяемые существованием некоей промежуточной степени взаимозависимости их участников.

Можно предположить, что экономические экосистемы занимают промежуточное положение между рынком и гибридными структурами, так как координирующая роль экосистемы имеет в большей степени неформальный характер, но транзакционные издержки не равны нулю из-за необходимости согласования действий между различными элементами экосистемы.

Таким образом, можно сформулировать пятую идею теории экосистемного анализа – транзакционной оптимальности: оптимальность развития экономической экосистемы может быть проанализирована на основе транзакционной конфигурации ее элементов.

Обсуждение полученных результатов

Сведем разработанные принципы и идеи теории экосистемного анализа в таблице 1.

Теоретические принципы экосистемного анализа, приведенные в таблице 1, демонстрируют закономерности формирования экономических экосистем через последовательное

усложнение связей между элементами системы – от постулирования связности элементов через формирование системности, взаимности связей и информационной прозрачности к оптимальности функционирования. Указанные принципы структурируют наши знания о последовательном формировании экосистем.

Идеи экосистемного анализа характеризуют инструменты оценки экосистем с различных позиций: от сетевого потенциала и системной экономической теории до стейкхолдерской модели, цифрового потенциала и транзакционной конфигурации элементов системы. По-видимому, идеи данной теории носят дискуссионный характер и призваны продемонстрировать возможности современного экономического анализа для оценки развития реальных экономических экосистем.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке принципов и идей, отражающих закономерности формирования экономических экосистем. Приращение знаний полученных результатов состоит в развитии теоретического аппарата анализа экономических экосистем на основе системного выделения принципов и идей исследования подобных систем.

Выводы

В настоящем исследовании с целью разработки теории экосистемного анализа на основе формирования принципов и идей, отражающих закономерности развития экономических экосистем, получены следующие теоретические и практические результаты.

1. Сформулирован принцип связности элементов системы, заключающийся в том, что существование экономической экосистемы обеспечивается наличием связей между ее элементами. Выдвинута идея оценки сетевого потенциала ядра экосистемы.

2. Предложен принцип системности существования экосистемы, состоящий в том, что устойчивость экономической экосистемы обеспечивается наличием системных отношений между ее элементами. Для инструментального анализа экосистем сформулирована идея применения системной экономической теории.

3. Разработан принцип взаимности элементов экосистемы, демонстрирующий, что функционирование экономической экосистемы обеспечивается взаимными связями меж-

ду ее элементами. Практическая реализация принципа возможна в рамках идеи стейкхолдерского моделирования экосистемы.

4. Обоснован принцип информационной прозрачности экосистемы о том, что прозрачность отношений между элементами экономической экосистемы обеспечивается наличием информационной открытости между ее элементами. Сформулирована идея цифрового потенциала ядра экосистемы.

5. Разработан принцип оптимальности экосистемы, описывающий то, что оптимальность развития экономической экосистемы обеспечивается полнотой связей между ее элементами. Выдвинута идея о транзакционной оптимальности конфигурации элементов экономической экосистемы.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в том, что применение сформулированных принципов и идей является теоретической платформой анализа развития реальных экономических экосистем. Практическая значимость состоит в разработке методических основ анализа реальных экономических экосистем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Moore J.F. (1997). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York: Harper Collins.

2. Bai G., Velamuri S.R. (2020). Contextualizing the Sharing Economy, *Journal of Management Studies*, pp. 1–25. DOI: 10.1111/joms.12652.

3. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. (2020). Platforms as Service Ecosystems: Lessons from Social Media, *Journal of Information Technology*, vol. 35, no. 1, pp. 25–48.

4. Fang T.P., Wu A., Clough D.R. (2020). Platform Diffusion at Temporary Gatherings: Social Coordination and Ecosystem Emergence, *Strategic Management Journal*, pp. 1–40. DOI: 10.1002/smj.3230.

5. Trischler J., Johnson M., Kristensson P. (2020). A Service Ecosystem Perspective on the Diffusion of Sustainability-Oriented User Innovations, *Journal of Business Research*, vol. 116, pp. 552–560.

6. Tuominen T., Edvardsson B., Reynoso F. (2020). Institutional Change and Routine Dynamics in Service Ecosystems, *Journal of Service Marketing*, vol. 34, no. 4, pp. 575–586.

7. Langley D.J., Doorn J.V., Ng I.C.L., Stieglitz S.,

Lazovik A., Boonstra A. (2021). The Internet of Everything: Smart Things and Impact on Business Models, *Journal of Business Research*, vol. 122, pp. 853–863.

8. Orekhova S.V., Evseeva M.V. (2020). Technological Systems and Economy: A Heterodox Approach and Institutional Framework, *Journal of Institutional Studies*, vol. 12, no. 4, pp. 34–53.

9. Jumasseitova A.K., Potluri R.M. (2020). An Exploratory Research on Entrepreneurial Ecosystems: Effects on Economic Integration, *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, vol. 7, no. 8, pp. 661–670.

10. Lee J.-D., Lee K., Meissner D., Radosevic S., Vonortas N.S. (2020). Local Capacity, Innovative Entrepreneurial Places and Global Connections: An Overview, *The Journal of Technology Transfer*, pp. 1–11. DOI: 10.1007/s10961-020-09812-7.

11. Nepelski D., Roy V.V. (2020). Innovation and Innovator Assessment in R&I Ecosystems: The Case of the EU Framework Program, *The Journal of Technology Transfer*, pp. 1–37. DOI: 10.1007/s10961-020-09814-5.

12. Mikl J., Herold D.M., Pilch K., Cwiklicki M., Kummer S. (2020). Understanding Disruptive Technology Transitions in the Global Logistic Industry: The Role of Ecosystems, *Review of International Business and Strategy*, pp. 1–18. DOI: 10.1108/RIBS-07-2020-0078.
13. Ramenskaya L.A. (2020). The concept of ecosystem in economic and management studies, *Upravlenets – The Manager*, vol. 11, no. 4, pp. 16–28.
14. Giovanini A., Bittencourt P.F., Maldonad M.U. (2020). Innovation Ecosystem in Application Platform: An Exploratory Study of the Role of Users, *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 19, pp. 1–28.
15. Guerrero M., Urbano D. Institutional Conditions and Social Innovations in Emerging Economies: Insights from Mexican Enterprises' Initiatives for Protecting/Preventing the Effect of Violent Events, *The Journal of Technology Transfer*, vol. 45, pp. 929–957.
16. Selviaridis K. (2020). Effects of Public Procurement of R&D on the Innovation Process: Evidence from the UK Small Business Research Initiative, *Journal of Public Procurement*, pp. 1–31, DOI: 10.1108/JOPP-12-2019-0082.
17. Delina R., Grof M., Drab R. (2021). Understanding the Determinants and Specifics of Pre-Commercial Procurement, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 16, iss. 2, pp. 80–100.
18. Fink L., Shao J., Lichtenshtein Y., Haefliger S. (2020). The Ownership of Digital Infrastructure: Exploring the Deployment of Software Libraries in a Digital Innovation Cluster, *Journal of Information Technology*, vol. 35, no. 3, pp. 251–269.
19. Kretschmer T., Leiponen A., Shilling M., Vasudeva G. (2020). Platform Ecosystems as Meta-Organizations: Implications for Platform Strategy, *Strategic Management Journal*, pp. 1–20. DOI: 10.1002/smj.3250.
20. Zhao Y., Delft S.V., Morgan-Thomas A., Buck T. (2020). The Evolution of Platform Business Models: Exploring Competitive Battles in the World of Platforms, *Long Range Planning*, vol. 53, iss. 4, no. 101892, pp. 1–24. DOI: 10.1016/j.lrp.2019.101892.
21. Penttila K., Ravald A., Dahl J., Bjork P. (2020). Managerial Sensemaking in a Transforming Business Ecosystems: Conditioning Forces, Moderating Frames and Strategizing Options, *Industrial Marketing Management*, vol. 91, pp. 209–222.
22. Oskam I., Bossink B., Man A.-P. (2020). Valuing Value in Innovation Ecosystems: How Cross-Sector Actors Overcome Tensions in Collaborative Sustainable Business Model Development, *Business & Society*, pp. 1–33. DOI: 10.1177/0007650320907145.
23. Cantner U., Cunningham J.A., Lehmann E.E., Menter M. (2020). Entrepreneurial Ecosystems: A Dynamic Lifecycle Model, *Small Business Economics*, pp. 1–17, DOI: 10.1007/s11187-020-00316-0.
24. Corradini C. (2020). Social Trust and New Firm Formation: A Regional Perspective, *Small Business Economics*, pp. 1–16. DOI: 10.1007/s11187-020-00404-1.
25. Wasenhoven A., Block C., Wustmans M., Broring S. (2020). Analyzing an Emerging Ecosystem through M&A Activities: The Case of the Bioeconomy, *Business Strategy and Development*, pp. 1–21. DOI: 10.1002/bsd2.149.
26. Ooms W., Caniels M.C.J., Roijackers N., Cobben D. (2020). Ecosystems for Smart Cities: Tracing the Evolution of Governance Structures in a Dutch Smart City Initiative, *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 16, pp. 1225–1258.
27. Lee S.M., Trimi S. (2021). Convergence Innovation in the Digital Age and the COVID-19 Pandemic Crisis, *Journal of Business Research*, vol. 123, pp. 14–22.
28. Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л. (2017). Концепция сетевого потенциала фирмы // Журнал экономической теории. № 1. С. 93–101.
29. Попов Е.В., Симонова В.Л. (2021). Межфирменные взаимодействия: монография. Москва: Издательство Юрайт. 276 с.
30. Talmar M., Walrave B., Podoynityna K.S., Holmstrom J., Romme A.G.L. (2020). Mapping, Analyzing and Designing Innovation Ecosystems: The Ecosystem Pie Model, *Long Range Planning*, vol. 53, no. 101850, pp. 1–9. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.09.002.
31. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. (2020). Развитие экосистем в финансовом секторе России // Управленец. Т. 11. № 4. С. 2–15.
32. Gifford E., McKelvey M., Saemundsson R. (2020). The Evolution of Knowledge-Intensive Innovation Ecosystems: Co-Evolving Entrepreneurial Activity and Innovation Policy in the West Swedish Maritime System, *Industry and Innovation*, pp. 1–26, DOI: 10.1080/13662716.2020.1856047.
33. Попов Е.В., Симонова В.Л., Челак И.П. (2020). Стейкхолдерская модель инновационной экосистемы региона // Инновации. № 6 (260). С. 46–53.

34. Nyamaka A.T., Botha A., Biljon J.V., Mairais M.A. (2020). The Components of an Innovation Ecosystem Framework for Botswana's Mobile Applications, *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, vol. 86, iss. 6, no. e12137, pp. 123. DOI: 10.1002/isd2.12137.

35. Попов Е.В., Семячков К.А. (2020). Умные города: монография. Москва: Издательство Юрайт. 346 с.

36. Floercke S., Lehner F., Schweikl S. (2020). Cloud Computing Ecosystem Model: Evaluation and Role Clusters, *Electronic Markets*, pp. 1–21. DOI: 10.1007/s12525-020-00419-2.

37. Попов Е.В., Семячков К.А., Москаленко Ю.А. (2019). Цифровой потенциал предприятия // Экономический анализ: теория и практика. Т. 18. № 12. С. 2223–2236.

38. Dio F.D., Correani L. (2020). Quality-Improving and Cost-Reducing Strategic Alliances, *Economia Politica*, vol. 37, pp. 493–524.

39. Уильямсон О.И. (1996). Экономические институты капитализма: фирмы, рынки, отношенческая контрактация. СПб.: Лениздат. 456 с.

40. Williamson O.E. (1991). Strategizing, Economizing and Economic Organization, *Strategic Management Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 75–94.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Попов Евгений Васильевич – Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); erorov@mail.ru.

Долженко Руслан Алексеевич – Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); snurk17@gmail.com.

Симонова Виктория Львовна – Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); vlsimonova1409@gmail.com.

THEORY OF ECOSYSTEM ANALYSIS

E.V. Popov^{4a}, R.A. Dolzhenko^{5a}, V.L. Simonova^{6a}

^aRussian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

ABSTRACT:

The object of this study is an economic ecosystem. The economic ecosystem is understood as the external environment of a business entity (firm, organization, economic territory), including both economic and non-economic relationships.

The goal of this study is to develop a theory of ecosystem analysis based on the principles and ideas reflecting the patterns of development of economic ecosystems.

During the study the following results were obtained. The principle of interconnection of the system elements is formulated, which consists in the fact that the existence of an economic ecosystem is ensured by the presence of links between its elements. The idea of assessing the network potential of the ecosystem core is put forward. The principle of systematic existence of an ecosystem is proposed, which consists in the fact that the stability of an economic ecosystem is ensured by the presence of systemic relations between its elements. For the instrumental analysis of ecosystems, the idea of applying the system economic theory is formulated. The principle of reciprocity of ecosystem elements has been developed, demonstrating that the functioning of an economic ecosystem is ensured by mutual connections between its elements. The practical implementation of the principle is possible within the framework of the idea of stakeholder modeling

⁴RSCI AuthorID: 44798, ORCID: 0000-0002-5513-5020

⁵RSCI AuthorID: 617562, ORCID: 0000-0003-3524-3005, ScopusID: 57201478562, ResearcherID: J-2847-2015

⁶RSCI AuthorID: 148845, ORCID: 0000-0003-2814-464X, ScopusID: 14061247700, ResearcherID: J-7050-2017

of the ecosystem. The principle of information transparency of the ecosystem is substantiated, it states that the transparency of relations between the elements of the economic ecosystem is ensured by the presence of information openness between its elements. The idea of the digital potential of the ecosystem core is formulated. The principle of ecosystem optimality has been developed, describing that the optimality of the development of an economic ecosystem is ensured by the completeness of the connections between its elements. The idea of transactional optimality of the configuration of elements of the economic ecosystem is put forward.

The theoretical significance of the results lies in the fact that the application of the formulated principles and ideas is a theoretical platform for analyzing the development of real economic ecosystems. The practical significance of the results consists in the development of methodological foundations for the analysis of real economic ecosystems.

FUNDING: The reported study was funded by the Russian Foundation for Basic Research, project no. 20-010-00333.

KEYWORDS: economic ecosystem, theory of analysis, interconnection of elements, system stability, reciprocity of links, information transparency, transaction configuration.

FOR CITATION: Popov E.V., Dolzhenko R.A., Simonova V.L. (2021). Theory of ecosystem analysis, *Management Issues*, no. 6, pp. 20–36.

REFERENCES

1. Moore J.F. (1997). The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. New York: Harper Collins.
2. Bai G., Velamuri S.R. (2020). Contextualizing the Sharing Economy, *Journal of Management Studies*, pp. 1–25. DOI: 10.1111/joms.12652.
3. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. (2020). Platforms as Service Ecosystems: Lessons from Social Media, *Journal of Information Technology*, vol. 35, no. 1, pp. 25–48.
4. Fang T.P., Wu A., Clough D.R. (2020). Platform Diffusion at Temporary Gatherings: Social Coordination and Ecosystem Emergence, *Strategic Management Journal*, pp. 1–40. DOI: 10.1002/smj.3230.
5. Trischler J., Johnson M., Kristensson P. (2020). A Service Ecosystem Perspective on the Diffusion of Sustainability-Oriented User Innovations, *Journal of Business Research*, vol. 116, pp. 552–560.
6. Tuominen T., Edvardsson B., Reynoso F. (2020). Institutional Change and Routine Dynamics in Service Ecosystems, *Journal of Service Marketing*, vol. 34, no. 4, pp. 575–586.
7. Langley D.J., Doorn J.V., Ng I.C.L., Stieglitz S., Lazovik A., Boonstra A. (2021). The Internet of Everything: Smart Things and Impact on Business Models, *Journal of Business Research*, vol. 122, pp. 853–863.
8. Orekhova S.V., Evseeva M.V. (2020). Technological Systems and Economy: A Heterodox Approach and Institutional Framework, *Journal of Institutional Studies*, vol. 12, no. 4, pp. 34–53.
9. Jumasseitova A.K., Potluri R.M. (2020). An Exploratory Research on Entrepreneurial Ecosystems: Effects on Economic Integration, *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, vol. 7, no. 8, pp. 661–670.
10. Lee J.-D., Lee K., Meissner D., Radosevic S., Vonortas N.S. (2020). Local Capacity, Innovative Entrepreneurial Places and Global Connections: An Overview, *The Journal of Technology Transfer*, pp. 1–11. DOI: 10.1007/s10961-020-09812-7.
11. Nepelski D., Roy V.V. (2020). Innovation and Innovator Assessment in R&I Ecosystems: The Case of the EU Framework Program, *The Journal of Technology Transfer*, pp. 1–37. DOI: 10.1007/s10961-020-09814-5.
12. Mikl J., Herold D.M., Pilch K., Cwiklicki M., Kummer S. (2020). Understanding Disruptive Technology Transitions in the Global Logistic Industry: The Role of Ecosystems, *Review of International Business and Strategy*, pp. 1–18. DOI: 10.1108/RIBS-07-2020-0078.
13. Ramenskaya L.A. (2020). The concept of ecosystem in economic and management studies, *Upravlenets – The Manager*, vol. 11, no. 4, pp. 16–28.
14. Giovanini A., Bittencourt P.F., Maldonado M.U. (2020). Innovation Ecosystem in Application Platform: An Exploratory Study of the Role

of Users, *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 19, pp. 1–28.

15. Guerrero M., Urbano D. Institutional Conditions and Social Innovations in Emerging Economies: Insights from Mexican Enterprises' Initiatives for Protecting/Preventing the Effect of Violent Events, *The Journal of Technology Transfer*, vol. 45, pp. 929–957.

16. Selviaridis K. (2020). Effects of Public Procurement of R&D on the Innovation Process: Evidence from the UK Small Business Research Initiative, *Journal of Public Procurement*, pp. 1–31, DOI: 10.1108/JOPP-12-2019-0082.

17. Delina R., Grof M., Drab R. (2021). Understanding the Determinants and Specifics of Pre-Commercial Procurement, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 16, iss. 2, pp. 80–100.

18. Fink L., Shao J., Lichtenshtein Y., Haefliger S. (2020). The Ownership of Digital Infrastructure: Exploring the Deployment of Software Libraries in a Digital Innovation Cluster, *Journal of Information Technology*, vol. 35, no. 3, pp. 251–269.

19. Kretschmer T., Leiponen A., Shilling M., Vasudeva G. (2020). Platform Ecosystems as Meta-Organizations: Implications for Platform Strategy, *Strategic Management Journal*, pp. 1–20. DOI: 10.1002/smj.3250.

20. Zhao Y., Delft S.V., Morgan-Thomas A., Buck T. (2020). The Evolution of Platform Business Models: Exploring Competitive Battles in the World of Platforms, *Long Range Planning*, vol. 53, iss. 4, no. 101892, pp. 1–24. DOI: 10.1016/j.lrp.2019.101892.

21. Penttilä K., Ravald A., Dahl J., Bjork P. (2020). Managerial Sensemaking in a Transforming Business Ecosystems: Conditioning Forces, Moderating Frames and Strategizing Options, *Industrial Marketing Management*, vol. 91, pp. 209–222.

22. Oskam I., Bossink B., Man A.-P. (2020). Valuing Value in Innovation Ecosystems: How Cross-Sector Actors Overcome Tensions in Collaborative Sustainable Business Model Development, *Business & Society*, pp. 1–33. DOI: 10.1177/0007650320907145.

23. Cantner U., Cunningham J.A., Lehmann E.E., Menter M. (2020). Entrepreneurial Ecosystems: A Dynamic Lifecycle Model, *Small Business Economics*, pp. 1–17, DOI: 10.1007/s11187-020-00316-0.

24. Corradini C. (2020). Social Trust and New Firm Formation: A Regional Perspective, *Small Business Economics*, pp. 1–16. DOI: 10.1007/s11187-020-00404-1.

25. Wasenhoven A., Block C., Wustmans M., Broring S. (2020). Analyzing an Emerging Ecosystem through M&A Activities: The Case of the Bioeconomy, *Business Strategy and Development*, pp. 1–21. DOI: 10.1002/bsd2.149.

26. Ooms W., Caniels M.C.J., Roijackers N., Cobben D. (2020). Ecosystems for Smart Cities: Tracing the Evolution of Governance Structures in a Dutch Smart City Initiative, *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 16, pp. 1225–1258.

27. Lee S.M., Trimi S. (2021). Convergence Innovation in the Digital Age and the COVID-19 Pandemic Crisis, *Journal of Business Research*, vol. 123, pp. 14–22.

28. Popov E.V., Semyachkov K.A., Simonova V.L. (2017). The concept of the network potential of the company, *Journal of economic theory*, no. 1, pp. 93–101.

29. Popov E.V., Simonova V.L. (2021). Inter-reported interactions. Monograph. Moscow: Yurait Publishing House. 276 p.

30. Talmar M., Walrave B., Podoyntyna K.S., Holmstrom J., Romme A.G.L. (2020). Mapping, Analyzing and Designing Innovation Ecosystems: The Ecosystem Pie Model, *Long Range Planning*, vol. 53, no. 101850, pp. 1–9. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.09.002.

31. Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Karpinskaya V.A. (2020). Development of ecosystems in the financial sector of Russia, *Upravlenets – The Manager*, vol. 11, no. 4, pp. 2–15.

32. Gifford E., McKelvey M., Saemundsson R. (2020). The Evolution of Knowledge-Intensive Innovation Ecosystems: Co-Evolving Entrepreneurial Activity and Innovation Policy in the West Swedish Maritime System, *Industry and Innovation*, pp. 1–26, DOI: 10.1080/13662716.2020.1856047.

33. Popov E.V., Simonova V.L., Chelak I.P. (2020). Stakeholder model of the innovative ecosystem of the region, *Innovation*, no. 6 (260), pp. 46–53.

34. Nyamaka A.T., Botha A., Biljon J.V., Marais M.A. (2020). The Components of an Innovation Ecosystem Framework for Botswana's Mobile Applications, *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, vol. 86, iss. 6, no. e12137, pp. 123. DOI: 10.1002/isd2.12137.

35. Popov E.V., Semyachkov K.A. (2020). Smart cities. Monograph. Moscow: Yurait Publisher. 346 p.

36. Floercke S., Lehner F., Schweikl S. (2020). Cloud Computing Ecosystem Model: Evaluation and Role Clusters, *Electronic Markets*, pp. 1–21. DOI: 10.1007/s12525-020-00419-2.

37. Popov E.V., Semyachkov K.A., Moskalen-

ko Yu.A. (2019). Digital potential of the enterprise, *Economic Analysis: Theory and Practice*, vol. 18, no. 12, pp. 2223–2236.

38. Dio F.D., Correani L. (2020). Quality-Improving and Cost-Reducing Strategic Alliances, *Economia Politica*, vol. 37, pp. 493–524.

39. Williamson O.I. (1996). Economic institutions of capitalism: firms, markets, relationships. St. Petersburg: Lenizdat. 456 p.

40. Williamson O.E. (1991). Strategizing, Economizing and Economic Organization, *Strategic Management Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 75–94.

AUTHORS' INFORMATION:

Evgeniy V. Popov – Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russia); epopov@mail.ru.

Ruslan A. Dolzhenko – Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russia); snurk17@gmail.com.

Viktoriya L. Simonova – Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russia); vlsimonova1409@gmail.com.