

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ЭКОСИСТЕМАМИ

В. В. Ворожихин

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова;
Институт проблем развития науки Российской академии наук,
Москва, Россия

Трансформация управления бизнес-экосистемой связана с оптимизацией системы управления, повышением качества и эффективностью принятия научно обоснованных решений. При этом на определенных этапах развития целесообразно использование различных способов построения систем управления экосистемой. Совершенствование экосистем выводит их на новый этап развития в форме человеческой экосистемы. Это позволяет использовать новые подходы для совершенствования управления на всех уровнях – от глобального и странового до регионального, городского и корпоративного. В статье показано развитие экосистем как способа описания сложных организаций и приведена классификация их основных форм. Автором дано определение экосистем, сформированное на основе представления об экосистемной услуге и отражающее суть процессов их координации и динамики, которое позволяет классифицировать бизнес-экосистемы с учетом разнообразия их применения. Отмечены основания формирования дискуссии о самоорганизации в экосистемах с позиций процессов координации и управления экосистемами в рамках подходов фокусной фирмы, лидерства и брокера экосистемы.

Ключевые слова: экосистема, фокусная фирма, лидерство, брокер, самоорганизация, человеческая экосистема.

INSTITUTIONAL TRANSFORMATION OF BUSINESS-ECOSYSTEM MANAGEMENT

Vladimir V. Vorozhikhin

Plekhanov Russian University of Economics;
Institute for Problems of Science Development of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

Transformation of business-ecosystem management is connected with optimization of the management system, rise in quality and efficiency of making scientifically justified decisions. At the same time it is reasonable at certain stages of development to use different ways of building a system of ecosystem management. Upgrading ecosystems lead them to a new stage of development in the form of a human ecosystem. It provides an opportunity to use new approaches to improve management at all levels, from global and country to regional, city and corporate. The article shows the development of ecosystems as a way to describe complicated organizations and provides classification of their principle forms. The author gives a definition of ecosystems worked-out on the basis of the idea of ecosystem service, which demonstrates the essence of processes of their coordination and dynamics, as it allows us to classify business-ecosystems taking into account variety of their use. The article puts forward the grounds for further discussion about self-organization in ecosystems in view of processes of ecosystem coordination and management within the frames of approaches of ecosystem focus-corporation, leadership and broker.

Keywords: ecosystem, focus-corporation, leadership, broker, self-organization, human ecosystem.

Впервые понятие «бизнес-экосистема» было введено в научный оборот Дж. Ф. Муром в вышедшей в 1993 г. статье «The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of

Business Ecosystems» [9]. В развитие данного направления Б. Коэн в 2006 г. разработал концепцию предпринимательских экосистем [1]. Хотя эта концепция стала «центральной темой исследований предпри-

нимательства...», она «остаётся в основном атеоретической, статичной и широкой» [14. – Р. 347]. Неоднозначность понимания и множественность определений становятся барьерами не только для исследований экосистем, но и для практики их развития. Формирование управления на основе экосистемной модели сегодня формируется на разных уровнях – глобальном, страновом, региональном, городском и корпоративном. Рассмотрим ряд вопросов совершенствования системы управления экосистемами в увязке с вопросами их определения, классификации, развития и трансформации.

Виды экосистем

Концепция бизнес-экосистемы *развивается быстрее концепций других организационных решений*, уступая по скорости развития лишь цифровым платформам. Определение бизнес-экосистемы подчеркивает их отличие от природных экосистем, интегрирует общие представления о бизнес-экосистемах вне зависимости от сфер их использования и позволяет развиваться пространству и разнообразию применений.

Обзор более 90 публикаций позволил выявить 4 основных направления исследований бизнес-экосистем в области управления и инноваций [15]:

- перспектива промышленной экологии, основанная на концепции промышленных экосистем;
- перспектива бизнес-экосистемы, опирающаяся на теории организационных границ;
- управление платформами;
- многоакторная сетевая перспектива, которая способствует динамическому анализу поведенческих отношений на основе теории социальных сетей.

В научной литературе выделяются следующие типы экосистем, связанные с цифровыми и бизнес-экосистемами [7]: бизнес-экосистемы, экосистемы (цифровых) платформ, экосистемы программного обеспечения, платформенная экономика и экономика совместного использования.

Как правило, отнесение к тому или иному виду определяется областью деятельности бизнес-экосистем и технологиями, лежащими в основе их создания, при этом, как правило, есть признаки, позволяющие рассматривать принадлежность реальной экосистемы к разным классам.

Подобно цифровым, экосистемы в основном охватываются четырьмя научными дисциплинами: социальными, экономическими, инженерными/компьютерными и естественными. В рамках этих дисциплин авторы обычно используют собственную терминологию, хотя многие ссылаются и на термины, связанные с цифровыми экосистемами.

Сравнительный анализ ряда определений экосистем представлен в таблице. Ядро описаний значимости концепции экосистемы в упомянутых выше публикациях может быть представлено следующими пятью пунктами:

1. При анализе сетей экосистемы учитываются как рациональные, так и иррациональные аспекты поведения агентов (внутренняя конкуренция, оппортунистическое поведение, включая хищничество и паразитизм, разрушение экосистемы или ее подсистем).

2. У каждого агента разные свойства и ресурсы, принципы организации, формирования и принятия управленческих решений, цели и интересы.

3. Аналитической границей экосистемы является система продуктов/услуг; она не ограничена национальными границами, региональными кластерами, контрактными отношениями или дополнительными поставщиками. В нее включены как субъекты бизнеса, так и некоммерческие субъекты.

4. Экосистемный анализ требует длительного наблюдения за динамической эволюцией системы продуктов/услуг.

5. Цели исследования экосистем заключаются в поиске закономерностей принятия решений и поведенческих цепочек, которые сильно влияют на рост и упадок экосистемы в конкретных граничных условиях.

Обзор основных перспективных направлений развития бизнес-экосистем в области управления и инноваций*

Ключевые элементы перспективы	Промышленная экология	Предпринимательская экосистема	Управление платформой	Многоакторная сеть
Фоновая теория	Промышленная экосистема	Организационные границы. Четыре граничных понятия	Лидерство платформы. Двусторонний рынок	Анализ неравновесных и нелинейных явлений
Ключевые идеи	Симбиоз оптимизации и устойчивого развития	Дополнительное создание ниши	Баланс между открытостью и закрытостью. Баланс между стабильностью и возможностью развития. Иерархия, многоуровневая структура	Встроенность. Устойчивость. Эволюция
Аналитическая методология	Моделирование. Химическая инженерия. Полевые исследования. Практические исследования	Практический пример. Опрос. Статистический тест. Сетевой анализ. Delphi	Практический пример. Сетевой анализ. Статистический тест. Математическое моделирование	Практический пример. Полевые исследования. Статистическая проверка. Системная динамика
Атрибуты акторов	Природные ресурсы. Частные фирмы (заводы). Потребители	Частные фирмы	Частные фирмы. Частные застройщики. Конечные пользователи	Правительство. Частные фирмы. Университеты. Потребители. Предприниматели. Инвесторы
Переменные между акторами	Материальная энергия (деньги)	Деньги. Дополнительные товары/услуги. Контрактная сила	Технологические знания. Контрактные деньги	Регулирование власти. Исторические отношения. Знание денежного контракта
Количество статей	26/90 (28,9%)	27/90 (30,0%)	11/90 (12,2%)	23/90 (25,6%)
Эмпирические примеры	Зона канала Зеландии. Промышленная экосистема Хай Хуа, регион Рейн-Некар	Полупроводниковая литография. Лизинг автомобилей. Здравоохранение в США	Бесплатные бета-приложения Nokia. Индустрия видеопир в США. Услуги мобильной передачи данных в Гонконге	Deutsche Telekom. LEGO. Голландский кампус высоких технологий. Стартапы во Фландрии

* Источник: [15].

Авторы использовали концепцию природной экосистемы как аналогию для понимания и трансформации индустриальной системы: «традиционная модель промышленной деятельности, в которой отдельные производственные процессы потребляют сырье и производят продукцию для продажи, а также отходы, подлежащие утилизации, должна быть преобразована в более интегрированную модель: промышленную экосистему» [15].

Промышленные организации все чаще вовлекаются в *многосторонние платформы* (MSP) для содействия формированию цифровых бизнес-экосистем. Эти платформы позволяют вести сетевой бизнес, где несколько партнеров взаимодействуют для создания ценности во всей экосистеме [13]. MSP могут трансформировать бизнес-модели как предприятий-последователей, так и лидеров технологий. Быстрое расширение и развитие цифровизации привело к тому, что MSP стали доступны многим новым отраслям и пользователям, что придало им экономическую значимость. MSP объединяют различные группы заинтересованных сторон, такие как владельцы платформ, поставщики, клиенты, гости и рекламодатели. Большинство MSP обладают двумя ключевыми особенностями, которые выходят за рамки требований других платформ:

- обеспечивают прямое взаимодействие между двумя или более отдельными сторонами;
- каждая сторона связана с платформой.

Цифровые экосистемы, такие как *Airbnb* или *Uber*, фундаментально изменили свои сферы деятельности. Все большее число организаций анализируют, какую выгоду они могут получить от лежащих в их основе концепций. Цифровые экосистемы содержат программный продукт в качестве основного технического инструмента, но не рассматриваются в достаточной степени с точки зрения разработки программного обеспечения. В результате многие вопросы с точки зрения разработки программного

обеспечения остаются открытыми, например, в области разработки требований, специфичных для цифровой экосистемы, архитектуры или информационной безопасности [7].

В соответствии с перспективами, значимостью и скоростью реализации цифровые бизнес-экосистемы, или *цифровые экосистемы*, становятся ядром развития всего класса бизнес-экосистем.

Определение цифровых экосистем

Определение цифровых экосистем, основанное на традиционном понимании экономической услуги и его последовательном расширении цифровыми и экосистемными характеристиками, позволяет их классифицировать, распространяя подход на все бизнес-экосистемы, в том числе цифровые [7].

Цифровая экосистема – это социотехническая система:

- объединяющая множество поставщиков и потребителей активов для их взаимной выгоды;
- предоставляющая услуги через цифровые платформы и сетевые эффекты в виде посреднической деятельности, которая обеспечивает обмен активами между их поставщиками и потребителями;
- управляющая транзакциями, их скоростью и гармонизированным обменом активами на рынке;
- ответственная за подключение участников, сопоставление активов и обеспечение цифрового и физического выполнения.

Определение, соответствующее современному научному уровню исследований цифровых экосистем, фокусируется не на технических аспектах (в частности, на платформе), а на общей концептуальной настройке цифровых экосистем, которая позволяет создавать добавленную стоимость для участвующих игроков, как это обычно наблюдается на практике.

Авторы системно сформированного определения цифровой экосистемы (ЦЭ) на основе оказания экосистемной услуги

считают, что «бизнес-экосистемы и платформенные экосистемы снова имеют мало общих черт с биологическими экосистемами, если таковые вообще имеются. Например, они обычно не связаны с самоорганизацией или надежностью» [7]. Кроме того, считается, что организация ЦЭ использует целенаправленные инструменты. ЦЭ сознательно проектируется, а ее создание, деятельность и регулирование осуществляет ключевой участник – фокусная фирма, брокер, лидер и др. Это «основной игрок», который управляет различными элементами (включая конфликты и напряженности) цифровой трансформации: разрабатывает стратегию, мобилизует и согласовывает других участников и их ресурсы, организует взаимодей-

ствие видов деятельности, определяющих цифровую трансформацию своей бизнес-экосистемы [8]. Наличие организатора означает отсутствие или существенное ограничение самоорганизации. Результаты поиска публикаций самоорганизации в бизнес- и цифровых экосистемах подтверждают распространение такого подхода в современной зарубежной науке.

Авторы других работ считают процессы самоорганизации действующими и эффективными в киберфизических системах. В исследованиях киберфизических и промышленных платформ самоорганизация признается [4] (рис. 1), однако экосистемное представление платформ, как правило, отсутствует или только обозначается.

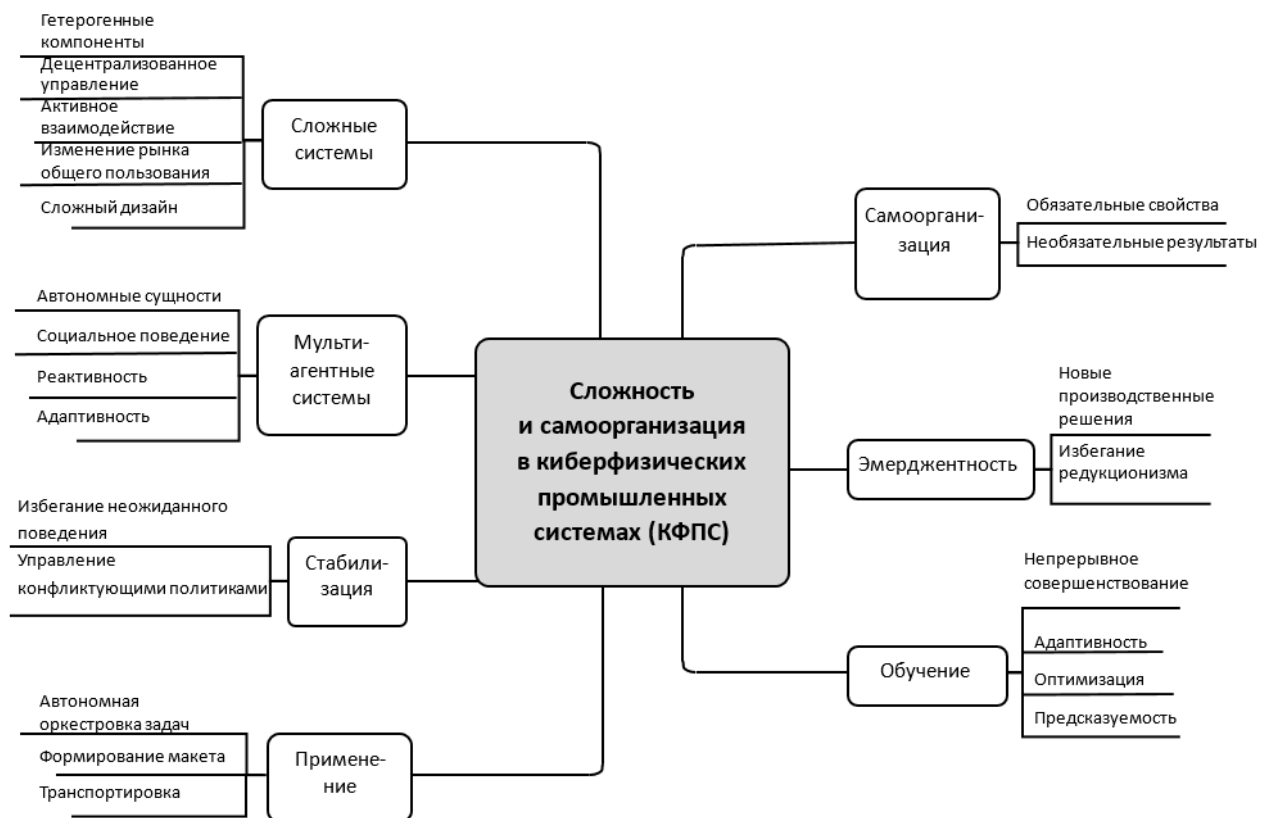


Рис. 1. Концептуальная карта теории сложности и самоорганизации киберфизических промышленных систем (КФПС = CPPS)

Источник: [4].

Способность к развитию связана с непрерывным обучением, адаптацией, само-

организацией и оптимизацией в соответствии с различными изменениями условий

жизни в окружающей среде. Непрерывное развитие и рост сложности КФПС ограничивается проблемами безопасности, принятием решений оператором (непрерывная обратная связь), непрерывным потоком информации, решениями клиентов, а также используемыми непрерывными и гетерогенными технологиями, неполнотой и недостаточностью знаний, в том числе близорукостью при высокой степени децентрализации, влиянием интересов агентов на развитие системы в целом, несогласованностью эволюции и самоорганизации и пр. Традиционные редуccionистские методы не готовы к этому новому уровню сложности, не могут выйти за рамки задач, для решения которых они были разработаны [4].

Высокая динамика и быстро меняющаяся среда КФПС требуют от будущих производственных систем наличия хотя бы частичного интеллекта, дающего способность самоадаптации и самоорганизации ресурсов, предполагают конвергенцию разнообразных факторов производства, разработку программного обеспечения. КФПС, способные поддерживать конкурентоспособность в стремительном социотехнологическом развитии современного мира, становятся самоорганизующимися, интеллектуальными, роботизированными и взаимодействующими с человеком как с партнером.

В поддержку самоорганизации можно привести примеры становления Индустрии 5.0 и Общества 5.0, развития организаций с высокой степенью децентрализации, формирования ИИ и ЧИИ. Самоорганизация является свойством сложных систем. Как только системы и познания о них достигают сложности, выходящей за рамки механистических представлений, самоорганизация требует учета в системах мониторинга, оценки и управления. Отечественные специалисты, как правило, переносят процессы самоорганизации на цифровые и бизнес-экосистемы, но комплексное, глубокое и детализированное обоснование допустимости такого переноса при

этом отсутствует. Ядро знаний современных киберфизических промышленных систем (КФПС = CPPS) представляют следующими направлениями: науками о сложных и мультиагентных системах, результатами исследований стабилизации (устойчивости), а также самоорганизации, эмерджентности (возникновения) и обучения.

Способы управления экосистемой

Цифровая трансформация подразумевает комплексные изменения людей, технологий и организаций, которые коллективно изменяют свои конфигурации в результате сложных взаимодействий и взаимозависимости между ними в рамках экосистем. Такая трансформация может быть естественной или целенаправленной. Естественная трансформация может вести как к упадку и дезинтеграции экосистемы, так и к совершенствованию экосистемы в случае развития совершенного процесса самоорганизации и самоуправления (этот случай можно отнести к успешному выбору формы управления экосистемой). В соответствии с определениями и представлениями о жесткости управляющих воздействий системы управления опираются на элементы, которые являются ядром формирования реальной системы управления.

Фокусная фирма

Управляемую цифровую трансформацию в бизнес-экосистемах можно рассматривать на основе концепции оркестровки (*orchestrating*, как правило, используется для отражения взаимодействий на уровне агентов). Цифровая трансформация – это не результат, которого нужно достичь, а «процесс, направленный на улучшение сущности путем инициирования существенных изменений ее свойств посредством сочетания информационных, вычислительных, коммуникационных и сетевых технологий» [17]. Оркестровка включает в себя непрерывные культурные и структурные изменения, раскрывающие потенциал цифровых технологий при пе-

реосмыслении организационных структур, бизнес-модели или бизнес-экосистемы.

Трансформация экосистемы начинается с выявления или создания нового знания, появление которого создает возможности его поглощения, распределения и использования. Доступность нового знания означает формирование инновационных возможностей и рост инновационного потенциала.

Развитие экосистемы реализуется за счет интеграции знаний и компетенций агентов, включая совместное освоение неявных знаний и взаимное обучение. Развивающиеся экосистемы являются инновационными. Инновационная экосистема может быть определена как «структура согласования многостороннего набора партнеров, которым необходимо взаимодействовать для того, чтобы реализовать основное ценностное предложение» [18. – Р. 1].

Оркестровку реализует фокусная фирма (ФФ) [8], которая разрабатывает стратегию, мобилизует и согласовывает действия других участников и использование их ресурсов, поскольку она организует взаимодействие видов деятельности, определяющих цифровую трансформацию своей бизнес-экосистемы. Процессы трансформации экосистем требуют исследований, позволяющих координировать локальные процессы и управлять ими.

Важную роль играет уточнение трех аспектов трансформации: процесса, посредством которого ФФ становится организатором цифровой трансформации в своей бизнес-экосистеме; использования ФФ ресурсов, возможностей и знаний других участников бизнес-экосистемы; влияния оркестровки процессов цифровой трансформации на ФФ и бизнес-экосистему в целом.

Становление организатора цифровой трансформации включает три этапа: инициирование, открытие и интеграцию. ФФ действует как «основной игрок», который управляет различными элементами (вклю-

чая конфликты и напряженности) инициативы цифровой трансформации.

Быстрые темпы цифровизации и непрерывное расширение и усложнение пространства знаний приводят к смещению фокуса технологических инноваций компаний с отдельных продуктов и услуг на более сложные ценностные предложения, облик которых определяется динамикой конвергенции [18]. Эти ценностные предложения требуют супердисциплинарных знаний, изменений в профиле (конфигурации) ядра знаний компании для соответствия профилю инновационных продуктов, услуг, процессов и бизнес-моделей, что является трудной задачей для отдельной фирмы, которую сложно осуществить внутри компании. Приобретение разнообразных знаний от кросс-отраслевых партнеров становится решающим в сфере технологических инноваций. Экосистема не ограничивает деятельность конкретного агента, имеющего свои интересы, цели, механизмы развития, управления и безопасности.

Лидерство в трансформации экосистемы

Первоначально инновационная система – это всего лишь возможность. Возникновение экосистемы требует, чтобы участники взяли на себя обязательства, делая инвестиции, специфичные для экосистемы, и подписываясь на общие правила. Для того чтобы экосистема возникла и процветала, необходимо рассмотреть и решить три отдельные проблемы координации и сотрудничества (рис. 2).

Агенты экосистемы соблюдают взаимно согласованные децентрализованные правила и соглашения, которые могут рассматриваться как формальные и неформальные контракты. Структура выравнивания или правила проектирования являются средствами решения проблем координации и сотрудничества, существующих между многочисленными сторонами в экосистеме. Однако степень регулирования при этом ограничена как способностью

договариваться, так и непредвиденными обстоятельствами, возникающими ввиду сложности и неопределенности и влияю-

щими более чем на одного агента экосистемы.

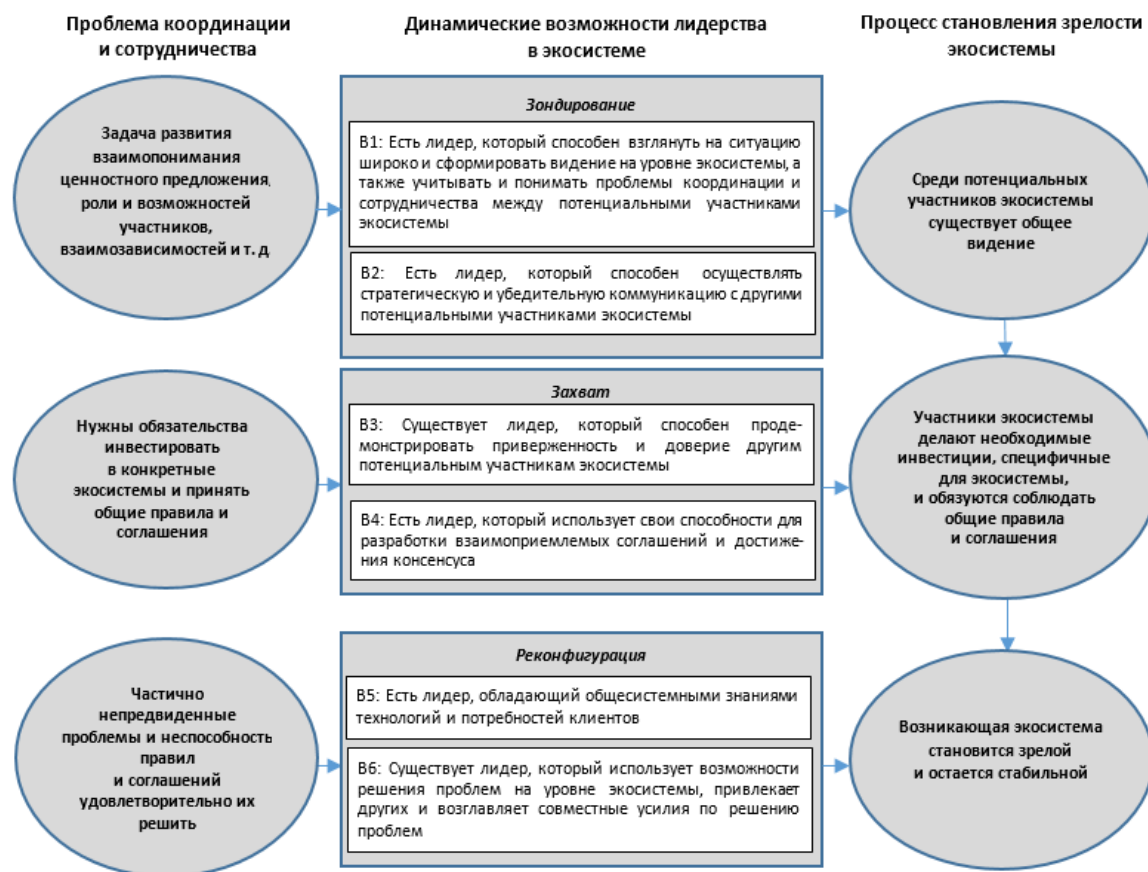


Рис. 2. Структура роли экосистемного лидерства в формирующейся экосистеме

Источник: [5].

Часто адаптация экосистемы к изменениям эффективно реализуется за счет лидерства в экосистеме – это механизм управления, который помогает решать или смягчать проблемы координации и сотрудничества, присущие экосистеме. Лидерство понимается в противопоставлении менеджменту, который фокусируется на более высоких и долгосрочных целях вместо краткосрочных и среднесрочных, продвигает людей вместо назначения задач и разрабатывает устойчивые стратегии вместо поддержания статус-кво [12].

Общее видение служит координирующим инструментом, с помощью которого различные участники экосистемы согласовывают свои дополнительные инвестици-

онные планы. Преодоление неосведомленности и различия представлений о возможностях посредством общего видения являются итеративными процессами, которые показывают готовность участвовать в инвестициях, специфичных для экосистемы.

Лидерство на ранней стадии возникновения экосистемы заключается в том, чтобы путем влияния помочь потенциальным участникам экосистемы прийти к общему и согласованному пониманию интегрированного ценностного предложения и первому общему пониманию выгод, а также проблем, с которыми они сталкиваются при реализации интегрированного ценностного предложения. Лидерство означа-

ет действовать первым с точки зрения принятия обязательств в отношении экосистемы, подавая сигнал другим участникам следовать его примеру. Лидерство также означает предложение и реализацию правил, на которые могут подписаться другие, а также установление стандартов, которые служат экосистеме в целом. Любое соглашение между участниками экосистемы в лучшем случае является крайне неполным контрактом (из-за высокого уровня сложности и неопределенности) и может рассматриваться как конституция, которая регулирует последующее заключение контрактов, устанавливая общие правила для будущего взаимодействия.

По мере развития экосистемы между отдельными участниками могут возникнуть проблемы сотрудничества, которые не регулируются соглашением. Чтобы экосистема могла адаптироваться к этим непредвиденным событиям, необходимо решение проблем *ad hoc* (управление исключениями). Однако решение проблем может потребовать не только выхода за рамки предыдущих соглашений, но и вмешательства в них и их корректировки. Лидер должен обладать интегративными, общесистемными знаниями и возможностями. Они основаны на детализированной информации о других участниках, включая их возможности и стимулы, а также на знании общей технической архитектуры экосистемы, профилей знаний участников. Лидер использует возможности решения проблем на уровне экосистемы, вовлекает других и руководит совместными усилиями по решению проблем, позволяя достичь экосистеме стадии зрелости.

В зрелой экосистеме лидер способствует адаптации к инновациям и динамике ситуации. Взаимно согласованные правила и стандарты могут быть намеренно разработаны таким образом, чтобы благоприятствовать лидеру, и это будет трудно изменить на более поздних этапах. Важно, чтобы лидеры были открыты для обучения и

при необходимости корректировали свое видение.

Причинами неудачных попыток лидеров могут быть как нехватка экосистемного лидерства, так и его избыток, ведущий к столкновениям между конкурирующими видениями (таким образом не может возникнуть никакого общего видения) или столкновениям на этапе захвата, когда несколько фирм соперничают, чтобы влиять друг на друга в своих собственных интересах, но в ущерб формирующейся экосистеме. Необходимо рассматривать создание ценности в экосистемах в динамическом контексте как за счет инноваций, так и за счет решения проблем координации и сотрудничества при низких затратах, в том числе лидерства и самоорганизации.

Лидер способен влиять на других участников посредством контроля над основными активами или над узким местом, использовать имеющиеся рыночные преимущества и стимулирование. Влияние может быть выборочным при невозможности экосистемы адаптироваться только за счет адаптации локальных участников. Экосистемное лидерство также заключается в метакоординации: лидер помогает координировать то, что нужно координировать. Лидерство обеспечивает возникновение и трансформацию экосистемы посредством трех *динамических возможностей*, ориентированных на внешние факторы: содействия формированию общего видения (обнаружение, восприятие), побуждения других к осуществлению инвестиций, специфичных для экосистемы (схватывание, захват), и участия в решении проблем *ad hoc* для создания и поддержания стабильности (перенастройка, реконфигурация/трансформация). Захват характерен для развивающихся, трансформация – для зрелых экосистем.

Динамические возможности лидеров экосистем решают проблемы координации и сотрудничества с минимальными транзакционными издержками. В случае, когда инновации носят системный характер, важность лидеров экосистемы имеет пер-

востепенное значение. Инновации требуют все большего количества различных компонентов и технологий, которые должны быть организованы и интегрированы. Сетевые эффекты вторичны и требуют от менеджеров и политиков переосмысления некоторых традиционных положений об инновациях в цифровой экономике.

Брокер как управляющий агент экосистемы

Цифровые экосистемы описывают сотрудничество заинтересованных сторон в использовании навыков и знаний для достижения общей цели [2; 6]. К общим свойствам ЦЭ относят стирание границ, с одной стороны, между отраслями и их преобразование, превращение в социотехнические системы сотрудничества владельца актива и потребителя актива через брокера, который сам не владеет ни одним из

этих активов, а с другой – цифровой платформой, обеспечивающей такое сотрудничество и его эффективность.

Ключевыми элементами экосистемы являются существование определенных сообществ с конкретными ролями, среда, в которой они находятся, и обмен определенными вопросами между ними. Экосистемный сервис отличается от традиционного главным образом с точки зрения вовлеченных игроков и их деятельности: в экосистемной услуге участвуют взаимодополняющие игроки, т. е. поставщики и потребители активов, а также посредники. Для участников нескольких цифровых экосистемных услуг одной и той же цифровой экосистемы (рис. 3) обмен предоставляет возможность создавать новые добавленные ценности, которые могут быть достигнуты только таким путем.

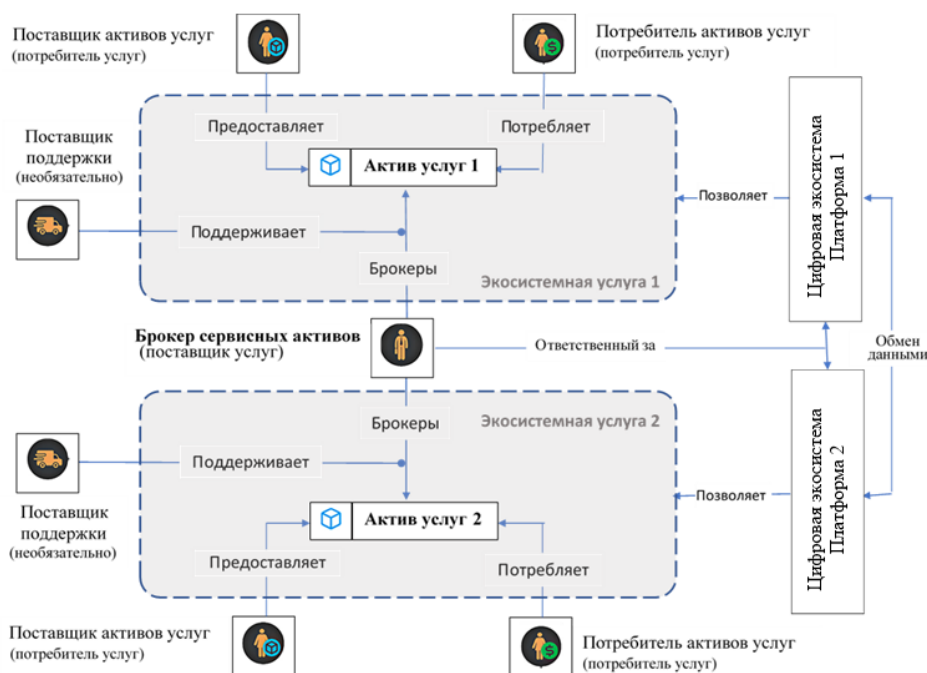


Рис. 3. Цифровая экосистема, состоящая из множества цифровых экосистемных услуг в структурном виде

Источник: [7].

Экосистемная услуга облегчает передачу ключевых ценностей – сервисных активов, т. е. их предоставление и потребление,

путем посредничества сервисных активов между их поставщиками и потребителями. Эта роль соответствует ключевому игроку –

брокеру активов услуг. Экосистемная услуга лишь определяет деятельность игроков, подобно традиционным услугам, т. е. сервисный актив не является частью экосистемной услуги. Экосистемная услуга опирается на сетевые эффекты – это одно из ее ключевых свойств. Платформа, оказывающая цифровые экосистемные услуги, является цифровой экосистемной платформой. На практике цифровые экосистемные услуги могут функционировать вместе с другими цифровыми экосистемными услугами, предоставляемыми одним и тем же поставщиком услуг, который выступает в качестве брокера сервисных активов в каждой цифровой экосистемной услуге. В цифровой экосистеме существует как минимум одна цифровая экосистемная услуга. Услуги цифровой экосистемы предоставляются одним и тем же брокером сервисных активов. Обмен данными между услугами цифровой экосистемы способствует развитию инновационных функций для поставщиков или потребителей сервисных активов.

Самоорганизация

Самоорганизация – это механизм или процесс, позволяющий системе изменять свою организацию без явной внешней команды во время его выполнения [11]. Представление о самоорганизации и ее возникновении приведено на рис. 4.



Рис. 4. Представление о самоорганизации и возникновении новых эффектов (эмерджентности)

Источник: [16].

К свойствам (обязательным и необязательным), которые дополняют понимание самоорганизующихся систем, относятся:

- *децентрализованное управление*: управление процессом распределено по всем элементам, т. е. каждый отдельный блок вносит свой вклад в организацию системы;
- *динамическая адаптация*: самоорганизующиеся системы способны динамически изменять свою организацию, выполняя определенную задачу, а также учитывая условия и ограничения своей среды;
- *отсутствие внешнего контроля*: системы, которые самоорганизуются, не имеют внешнего субъекта, который имеет глобальную осведомленность и контроль. Все изменения, которые происходят в системе, являются результатом внутренних взаимодействий;
- *надежность*: надежные системы – это те, которые могут работать в нормальных условиях, даже если один из составных элементов выйдет из строя или будет удален.

Самоорганизация в цифровых бизнес-экосистемах обретает новую значимость при развитии и использовании новых инструментов социальной организации, способствующих формированию множественных эффективных взаимодействий на уровне персоналий. *Цифровая экосистема превращается в человеческую экосистему, ориентированную на ценность каждого человека* [10]. Можно одновременно развивать природу, человеческий потенциал, бизнес и технологическое развитие, устраняя конфликты между приоритетами деятельности по каждому из этих направлений. Но ключевое слово здесь – люди, которые могут создавать инновации, новый опыт и новые миры для жизни за счет уникального актива – человеческого творчества. Создание трансформаций и знания происходит за счет многократных личных экспериментов, наблюдений и размышлений. Формирование бизнес-экосистемы как платформы, поощряющей творческие ценности и саморасширение человеческого потенциала и человеческого развития,

ускоряется за счет выявления и создания новых знаний, отодвигающих границы и расширяющих пределы развития экосистем как человеческой экосистемы.

Заключение

Разнообразие сфер распространения и применения технологий, лежащих в основе формирования бизнес-экосистем, интерпретаций понятия цифровых бизнес-экосистем, затрудняет создание универсального определения экосистем, что становится фундаментальной проблемой качества и производительности исследований, а также их практического применения, развития и совершенствования. При этом исходный способ организации, пути развития экосистемы могут приводить к различным способам координации деятельности агентов экосистем и разным способам организации систем управления ими. Наиболее стремительно развиваются цифровые экосистемы, хотя использование программного обеспечения часто в определениях отражается крайне узко. Обсуждение, анализ, проектирование и создание цифровых экосистем во многом определяются практикой, а отстающие от практики исследования выполняют по большей части описательную и аналитическую роль. Ряд вопросов остается дискуссионным, прежде всего о процессах самоорганизации и способах координации деятельности агентов экосистем.

В числе основных способов эффективной координации деятельности агентов экосистем рассматриваются фокусная фирма, лидерство, экосистемный брокер. Процессы самоорганизации многие авторы исследований бизнес-экосистем считают незначимыми, транслированными из природных экосистем без надлежащего обоснования, что не соответствует мнению многих авторов публикаций о современных промышленных киберфизических системах. Тем не менее есть значимое мнение создателя концепции бизнес-экосистем Дж. Мура, который рассматривает процессы создания ценности в экосистеме для клиента-производителя в рамках развития человека и его творчества. Ценность сети и экосистемы на самом деле растет в зависимости от количества значимых комбинаций множественных соединений и множественных последовательностей соединений. В конечном счете она растет вместе со значением, которое люди и машины могут придать комбинациям, и ценностью, которую эти ансамбли могут произвести, когда соединятся в дальнейшие комбинации, и так до бесконечности. Понятно, что экосистемы, в которых коммуникации и процессы координации и взаимодействия охватывают как организации, так и персоналии, имеют более высокий потенциал развития.

Список литературы

1. *Cohen B. Sustainable Valley Entrepreneurial Ecosystems // Business Strategy and the Environment. – 2006. – Vol. 15 (1). – P. 1–14.*
2. *Digital Ecosystem. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/digital-ecosystem> (дата обращения: 05.06.2024).*
3. *Estrada-Jimenez L. A., Pulikottil T., Nikghadam-Hojjati S., Barata J. Self-Organization in Smart Manufacturing – Background, Systematic Review, Challenges and Outlook // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 10107–10136.*
4. *Estrada-Jimenez L. A., Pulikottil T., Peres R. S., Nikghadam-Hojjati S., Barata J. Complexity Theory and Self-Organization in Cyber-Physical Production Systems // Procedia CIRP. – 2021. – Vol. 104. – P. 1831–1836.*
5. *Foss N. J., Schmidt J., Teece D. J. Ecosystem Leadership as a Dynamic Capability // Long Range Planning. – 2023. – Vol. 56. – Issue 1. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2022.102270>*

6. Industrial Data Space. Digital Sovereignty Over Data. – URL: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/e63938c4-bcc6-4b93-95ef-e071649697bd/details>
7. Koch M., Krohmer D., Naab M., Rost D., Trapp M. A Matter of Definition: Criteria for Digital Ecosystems // Digital Business. – 2022. – Vol. 2. – Issue 2. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100027>
8. Mann G., Karanasios S., Breidbach Ch. Orchestrating the Digital Transformation of a Business Ecosystem // The Journal of Strategic Information Systems. – 2022. – Vol. 31. – Issue 3. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101733>
9. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. – 1st edition. – New York : HarperBusiness, 1996.
10. Moore J. F., Rong K., Zhang R. The Human Ecosystem // Journal of Digital Economy. – 2022. – Vol. 1. – Issue 1. – P. 53–72.
11. Serugendo G. D. M., Gleizes M.-P., Karageorgos A. Selforganization in Multi-Agent Systems // The Knowledge Engineering Review. – 2005. – Vol. 20 (02). – P. 165–189.
12. Sheninger E. C. Digital Leadership: Changing Paradigms for Changing Times. – 2nd edition. – New York, 2019.
13. Suuronen S., Ukko J., Saunila M., Rantala T., Rantanen H. The Implications of Multi-Sided Platforms in Managing Digital Business Ecosystems // Journal of Business Research. – 2024. – Vol. 175. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>
14. Theodoraki Ch., Dana L.-P., Caputo A. Building Sustainable Entrepreneurial Ecosystems: A Holistic Approach // Journal of Business Research. – 2022. – Vol. 140. – P. 346–360.
15. Tsujimoto M., Kajikawa Y., Tomita J., Matsumoto Y. A Review of the Ecosystem Concept – Towards Coherent Ecosystem Design // Technological Forecasting and Social Change. – 2018. – Vol. 136. – P. 49–58.
16. Van Der Leeuw S. Social Sustainability, Past and Future: Undoing Unintended Consequences for the Earth's Survival. – Cambridge, U. K. : Cambridge University Press, 2020.
17. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda // The Journal of Strategic Information Systems. – 2019. – Vol. 28. – Issue 2. – P. 118–144.
18. Wang H., Zheng L. J., Zhang J. Z., Kumar A., Srivastava P. R. Unpacking Complementarity in Innovation Ecosystems: A Configurational Analysis of Knowledge Transfer for Achieving Breakthrough Innovation // Technological Forecasting and Social Change. – 2024. – Vol. 198. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122974>

References

1. Cohen B. Sustainable Valley Entrepreneurial Ecosystems. *Business Strategy and the Environment*, 2006, Vol. 15 (1), pp. 1–14.
2. Digital Ecosystem. Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/digital-ecosystem> (accessed 05.06.2024).
3. Estrada-Jimenez L. A., Pulikottil T., Nikghadam-Hojjati S., Barata J. Self-Organization in Smart Manufacturing – Background, Systematic Review, Challenges and Outlook. *IEEE Access*, 2023, Vol. 11, pp. 10107–10136.
4. Estrada-Jimenez L. A., Pulikottil T., Peres R. S., Nikghadam-Hojjati S., Barata J. Complexity Theory and Self-Organization in Cyber-Physical Production Systems. *Procedia CIRP*, 2021, Vol. 104, pp. 1831–1836.
5. Foss N. J., Schmidt J., Teece D. J. Ecosystem Leadership as a Dynamic Capability. *Long Range Planning*, 2023, Vol. 56, Issue 1. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2022.102270>
6. Industrial Data Space. Digital Sovereignty Over Data. Available at: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/e63938c4-bcc6-4b93-95ef-e071649697bd/details>

7. Koch M., Krohmer D., Naab M., Rost D., Trapp M. A Matter of Definition: Criteria for Digital Ecosystems. *Digital Business*, 2022, Vol. 2, Issue 2. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100027>
8. Mann G., Karanasios S., Breidbach Ch. Orchestrating the Digital Transformation of a Business Ecosystem. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2022, Vol. 31, Issue 3. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101733>
9. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. 1st edition. New York, HarperBusiness, 1996.
10. Moore J. F., Rong K., Zhang R. The Human Ecosystem. *Journal of Digital Economy*, 2022, Vol. 1, Issue 1, pp. 53–72.
11. Serugendo G. D. M., Gleizes M.-P., Karageorgos A. Selforganization in Multi-Agent Systems. *The Knowledge Engineering Review*, 2005, Vol. 20 (02), pp. 165–189.
12. Sheninger E. C. Digital Leadership: Changing Paradigms for Changing Times. 2nd edition. New York, 2019.
13. Suuronen S., Ukko J., Saunila M., Rantala T., Rantanen H. The Implications of Multi-Sided Platforms in Managing Digital Business Ecosystems. *Journal of Business Research*, 2024, Vol. 175. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>
14. Theodoraki Ch., Dana L.-P., Caputo A. Building Sustainable Entrepreneurial Ecosystems: A Holistic Approach. *Journal of Business Research*, 2022, Vol. 140, pp. 346–360.
15. Tsujimoto M., Kajikawa Y., Tomita J., Matsumoto Y. A Review of the Ecosystem Concept – Towards Coherent Ecosystem Design. *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, Vol. 136, pp. 49–58.
16. Van Der Leeuw S. Social Sustainability, Past and Future: Undoing Unintended Consequences for the Earth's Survival. Cambridge, U. K., Cambridge University Press, 2020.
17. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019, Vol. 28, Issue 2, pp. 118–144.
18. Wang H., Zheng L. J., Zhang J. Z., Kumar A., Srivastava P. R. Unpacking Complementarity in Innovation Ecosystems: A Configurational Analysis of Knowledge Transfer for Achieving Breakthrough Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 2024, Vol. 198. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122974>

Поступила: 27.09.2024

Принята к печати: 17.01.2025

Сведения об авторе

Владимир Вальтерович Ворожихин

кандидат экономических наук,
ведущий научный сотрудник
научно-исследовательского института
развития образования РЭУ им. Г. В. Плеханова;
ведущий научный сотрудник ИПРАН РАН.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова», 109992,
Москва, Стремянный пер., д. 36;
ФГБУН «Институт проблем развития науки
Российской академии наук», 117218,
Москва, Нахимовский проспект, д. 32.
E-mail: vorozhikhin@mail.ru

Information about the author

Vladimir V. Vorozhikhin

PhD, Leading Researcher at the Research
Institute for Educational Development
of the PRUE;
Leading Researcher of the ISS RAS.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 109992, Russian Federation;
Institute for Problems of Science Development
of the Russian Academy of Sciences,
32 Nakhimovsky Avenue,
Moscow, 117218, Russian Federation.
E-mail: vorozhikhin@mail.ru