

УДК 334.01

*Т.Н. Сыроваткина*

ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет, Оренбург,  
email: t.syrovatkina@list.ru

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕТЕВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Ключевые слова:** сетевая экосистема, экосистемный подход, экономика строительства, сетевой территориальный строительный кластер, двойственный характер сетевой экосистемы.

Формирование кластерно-сетевых структур становится реальными условиями развития экономики строительства. Интеграция информационно-телекоммуникационных технологий в материальное строительство способствуют развитию новых форм строительного производства. Складывающаяся сетевая экосистема, связывает сферу производства и сферу информационного обеспечения, увязывая их свойства в единый комплекс. В статье осуществляется попытка выявить особенности новых сетевых структур, сформировавшихся в строительстве в форме сетевых территориальных кластеров, а также их влияние на развитие строительства. Применение экосистемного подхода позволило показать неоднозначный характер сетевой экосистемы как цифрового двойника строительного комплекса. В работе представлен ряд положительных с позиции развития строительного производства процессов, возникающих в результате коллаборации функциональных сетевых систем. В сетевой экосистеме наблюдается инновационно-производственная интеграция, формирующая самостоятельную экосистему и представляющая взаимосвязи участников строительства в двух уровнях – материально-производственной цепочки и информационно-коммуникационной цепочки. В них охвачен весь цикл строительных работ и его информационное сопровождение. В работе выявлено, что сетевые территориальные кластеры являются прогрессивной формой обеспечения эффективного использования ресурсов за счет сокращения материальных, информационных и транзакционных затрат, использования резервов строительных структур-участников совместных проектов.

*T.N. Syrovatkina*

Orenburg State University, Orenburg, email: t.syrovatkina@list.ru

## **FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF A NETWORK ECOSYSTEM IN THE CONSTRUCTION ECONOMY**

**Keywords:** network ecosystem, ecosystem approach, economics of construction, network territorial construction cluster, dual nature of the network ecosystem.

The formation of cluster-network structures is a sign of the modern construction economy. Information and telecommunication technologies are spreading in this industry. They cause the integration of material production with new network structures. The construction complex is becoming a network ecosystem in which the sphere of production and the sphere of information support are connected. The article attempts to identify the features of new network structures. In particular, a network territorial cluster and its features that affect the development of construction are considered. The application of the ecosystem approach made it possible to show the complex nature of the network ecosystem. The network territorial cluster acts as a digital twin of the construction complex. The paper presents a number of positive processes arising from the collaboration of functional network systems. They show innovation and production integration. It forms an independent ecosystem and connects construction participants at two levels: material and production relations; information and communication links. The network ecosystem covers the entire cycle of construction work with information support. The paper shows that network territorial clusters are a progressive form of efficient use of resources in construction.

Мировая экономика и ее подсистемы продолжают трансформироваться в кластерно-сетевые структуры. Основанные на рыночных механизмах, они обладают высокой эластичностью и значительной степенью интегрирования. Тенденция к усложнению систем обеспечивает способность к саморазвитию на основе

непрерывных обновлений, что означает инновационно-ориентированное развитие и экономический рост. С начала столетия многие хозяйства значительно продвинулись в направлении формирования сетевого уклада, однако сохранились некоторые сферы и отрасли, которые по объективным причинам не успе-

ли ответить на современные вызовы развития в должном объеме, что отразилось на их темпах развития. К таким отраслям, в российской экономике можно отнести, главным образом, материалоёмкие производства – машиностроение, металлургию, химическое производство, сельское хозяйство, строительство.

В ряду активных участников новых преобразований находится строительное производство. Также как и остальные отрасли, строительство непрерывно переходит к новому сетевому укладу, основанному на динамичных горизонтальных взаимодействиях. С развитием информационно-коммуникационных технологий современная стройка характеризуется все большей кастомизацией производства, что означает применение концепции Customer Development, обеспечивающей ориентацию на индивидуальные запросы и прямые взаимодействия с клиентами. Наблюдается рост интерактивности взаимоотношений «застройщик – потребитель», благодаря этому строительство черпает новые источники роста на уровне различных слоев социума. Такая динамика согласовывается с технологией сетевых инноваций, когда они создаются участниками различных сетевых сообществ, вступающих в отношения коллаборации и формирующих самостоятельную экосистему в экономике строительства.

Вообще понятие экосистемы относится к области знаний биологической науки. Однако в последнее время оно широко используется в технологических и социальных системах, используя аналогию между эволюцией живого мира и эволюцией характера взаимодействий экономических агентов-участников хозяйственных операций, в том числе, в строительном производстве.

Сложившиеся сетевые экосистемы, построенные на эффекте коллаборации, по сути, являются инновационными системами, но ориентированность на клиента, делает их гораздо устойчивыми к изменяющимся условиям внешней среды, а именно к различного рода рискам.

Многие авторы современных научных изысканий в области сетевой экономики, в том числе, сетевых экосистем в основном ставят акцент на разработку категориального аппарата и изучения

всеобщей направленности развития. Она связана с применением инфомационно-коммуникационных технологий и влияет на формы и способы отношений между экономическими агентами. К таким работам можно отнести исследования Н.В. Смородинской [1].

Детальному изучению различных форм сетевых экосистем в строительстве и их классификации посвящены работы А. С. Егоровой [2], С. Н. Тидора [3], Е. З. Герчиковой [4], Н. А. Устиной и А. А. Карлиной [5].

Построению сложных информационных комплексов в строительстве, возникающих под влиянием передовых информационных технологий и искусственного интеллекта, уделено не мало внимания в исследованиях Е. И. Тучкина, Е. А. Слинько [6].

Вместе с тем изучение природы сетевых экосистем с позиции коллаборации механизмов производства с применением современных технологий маркетинга (в том числе, ориентации на потребителя), в сопряжении с инновационными технологиями характеризуются недостаточными, в частности, в строительстве с его спецификой внутренних процессов.

### **Цель исследования**

Основной целью работы является рассмотрение современных прогрессивных форм интеграции строительного производства и информационно-телекоммуникационной среды с последующим выявлением свойственных для этих форм особенностей.

В качестве задач исследования определяются: рассмотрение некоторых уровней взаимосвязей участников строительства, где принимаются различного рода решения по управлению производством; выявление специфических процессов внутри сетевой экосистемы и их значение с позиции повышения эффективности использования ресурсов производства.

### **Материал и методы исследования**

Для более детального изучения явления современных интеграционных производственных форм наиболее приемлемым является экосистемный подход, который в наибольшей мере отвечает внутренним и внешним особенностям отраслей материального производства.

В детальном толковании понятия экосистемы, а именно – приставки «эко», целесообразно учесть процесс совместного принятия различного рода решений, которые возникают на всех уровнях горизонтальных связей участников строительного производства.

Так, на уровне объединения производства строительной компании, кластера, технологического парка, возникающие устойчивые взаимосвязи между основными участниками (инвесторами, заказчиками, застройщиками, подрядчиками) сводятся к совместному поиску путей снижения капитальных затрат и повышению эффективности инвестиционных вложений.

На уровне товарно-денежных отношений между девелоперами, жилищно-строительными компаниями, строительными банками, с одной стороны, и покупателями, с другой стороны, взаимосвязи устанавливаются на условиях взаимовыгодных сделок, заключаемых после строгой верификации потребителя и его запросов с целью достижения максимальной удовлетворенности клиента.

На уровне инновационных исследований научно-исследовательские и вузовские структуры, инновационные площадки, опытно-технологические лаборатории, информационно-коммуникационные платформы строят свои отношения на условиях совместного получения результатов по разработкам строительных технологий и систем и последующего их внедрения.

Перечень уровней сетевых экосистем является достаточно широким, что определяется разнообразием объединяющих признаков от геополитического, наукоемкого, производственного, экономического до экологического, социального, культурного уровней.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Многообразие отношений между участниками подводит к определению экономики строительства как новой организационной целостности, непрерывно эволюционирующей в направлении инновационного развития и находящейся на стадии развития самостоятельной сетевой экосистемы.

Не следует забывать, что сложность производственных связей в строительстве

решается с помощью информационно-коммуникационной составляющей экосистемы. Это создает новую реальность существования и развития производства с ее направленностью и динамикой внутренних процессов.

Речь идет о сопровождении с помощью информационной архитектуры (Digital Object Architecture или DOA) для обмена данными оцифрованных объектов. Строительные объекты и процессы представлены как информационные комплексы с их автоматическим обменом данными между различными сервисными подсистемами – идентификации, хранения и обмена электронными документами, управления и мониторинга умной инфраструктурой: умный город, умный дом, умный завод, транспортная инфраструктура, инженерная инфраструктура, критическая телекоммуникационная инфраструктура, управление и предоставление коммунальных и государственных услуг [6].

Сетевая экосистема в строительстве с учетом ее многосложности одновременного функционирования на различных уровнях формирует особые организационно-управленческие формы и наиболее распространенными из них являются сетевые территориальные кластеры.

Сетевой территориальный строительный кластер – экосистема, в которой взаимодействие между участниками кластера не централизовано. Все участники кластера находятся в ситуации конкуренции, как на рынке ресурсов (факторов производства), так и на рынке продвижения своих продуктов и услуг потребителю [5]. Сетевое взаимодействие обеспечивает открытый доступ к возможностям и ресурсам участников кластера, усиливает конкурентоспособность предприятий внутри кластера на основе конкурентного взаимодействия, исключая конкурентное противостояние, что повышает конкурентоспособность строительной отрасли в целом.

Территориальность сетевых кластеров означает его пространственное размещение в двух плоскостях. С одной стороны, строительное производство имеет конкретное географическое размещение объектов, то есть их сосредоточенность на той или иной территории. С другой стороны, как любая экосистема, кластеры никак не связаны территориальными границами и их пространственное размещение нахо-

дится в сети, например, в структурных или облачных системах баз данных.

В данных экосистемах наблюдается инновационно-производственная интеграция на основе единой программно-аппаратной платформы, что означает структурную двойственность, возникающую за счет коллаборации материально-производственных и информационных операций и направленных на создание продукции и обеспечение строительного рынка. При этом в сети образуются цифровые двойники, как отдельных секторов строительства, так и строительных комплексов в целом.

Строительный комплекс – это полная материально-производственная цепочка строительства, которая охватывает весь цикл работ: от проектирования до сдачи готового объекта в эксплуатацию. Сюда включены следующие процессы: создание проектно-сметной документации; геологические и геодезические изыскания; разработка площадок для строительства, строительного-монтажные работы; производство строительных материалов, конструкций, изделий; пуско-наладочные работы; ремонт и обслуживание строительных объектов. В полный цикл строительства также входят научно-исследовательские, опытно-конструкторские разработки и исследования (НИОКР).

Сетевой территориальный строительный комплекс также включает инновационно-информационную цепочку экосистемы, состоящую из следующих процессов: генерирование, разработка научных идей; опытное производство; испытание инновационной продукции; внедрение инноваций в производство.

Информационно-коммуникационная цепочка сетевой экосистемы в строительстве реализуется через следующие элементы: наличие цифровой площадки взаимодействия как публичный информационный ресурс с актуальной информацией; аккумуляция в одной экосистеме всех электронных и очных сервисов и услуг, связанных со строительной площадкой; комплексное обеспечение участников строительства актуальными информационными и аналитическими материалами, в том числе, ресурсами образовательных платформ; поддержка сквозных процессов для межведомственных согласований строительных решений; примене-

ние единой среды совместной работы для принятия согласованных решений с органами власти [7].

Территориальное расположение сетевых кластеров и их пространственное размещение в сети значительно сокращают время для проведения всех видов операций бизнеса, мониторинга потребительского сегмента строительного рынка с целью увеличения перечня и качества услуг, предоставляемых потребителям строительной продукции. Совместное участие в строительстве многих сторон обеспечивают гибкость и оперативность действий [8].

Кластерная концепция формирует явление, состоящее в том, что большинство видов производственной деятельности, в том числе в материалоёмких отраслях, демонстрируют тенденцию все большей пространственной концентрации. Такая расположенность дает возможность доступа к ресурсам партнеров, сотрудничеству, развитию связей на различном уровне в условиях региональных и межрегиональных сетей.

Эффект локализации инновационных процессов в сетевых экосистемах уже используется в передовых странах. Но он применен, главным образом, к масштабному развитию территорий. Так, в Великобритании, Канаде, Южной Корее, Китае, Австралии созданы региональные инновационные экосистемы, нацеленные на социально-экономический эффект мирового уровня. Они представляют собой инновационные хабы, или сетевые инновационные сообщества, позволяющие территориям непрерывно обновлять производимые блага, гибко реагирующие на технологические и рыночные перемены. Однако подобный опыт использования данного фактора, применительно к отраслевому развитию или производственному комплексу, широкой практики не имеет и может применяться для развития крупных материальных отраслей и строительства.

Совместные строительные проекты, объединяющие всех участников строительного комплекса, могут рассматриваться как объединяющие кластерные проекты, по результатам которого общество может получать агрегированный инновационный и экономический эффекты.

### Выводы

Экономическая значимость сетевых территориальных кластеров в строительстве заключается в возможности усиления развития строительной отрасли за счет новых организационно-информационных возможностей, которые комплексно объединены в единую согласованную систему и которые способны обеспечить полный цикл работ и удовлетворить потребности рынка.

Сетевые кластеры создают открытый информационный доступ к ресурсам рынка. В его сети за счет реестра цифровых данных создаются базы о клиентах и поставщиках строительной продукции, а сегмент системной идентификации позволяет отслеживать состояние строительных объектов и производства.

В условиях сетевых территориальных кластеров строительство обеспечивается оптимальным кадровым составом и ростом компетентного потенциала трудовых ресурсов. Связанные в одном цикле работ по организации, управлению и обеспечению строительства, участники заинтересованы в привлечении имеющихся высококвалифицированных кадров и в дальнейшем совершенствовании человеческого капитала за счет возможности обучения, обмена, применения интеллектуальной и профессиональной информации.

Сетевой территориальный кластер как новая экосистема строительства обеспечивает рост возможностей по совместному проектированию объектов производственного и непроизводственного назначения, а также осуществлению научно-исследовательских и инновационных проектов. Интеграция стройки и систем умного производства становится необходимым условием развития отрасли в условиях непрерывного усложнения требований со стороны потребительского сообщества.

Форма сетевых территориальных кластеров решает ключевую проблему строительного производства – более эффективного использования ресурсов за счет сокращения материальных затрат, использования резервов других структур-участников совместных проектов, а также транзакционных затрат на ведение бизнес-операций. Такое использование совместной ресурсной базы способствует

дополнительному росту производственной мощности.

В мировой практике локализация инновационных процессов, представленная в реальных кластерах, проводится вокруг объединяющих проектов с целью получения масштабного инновационного и экономического эффекта. Между тем, в зарубежных странах, стремящихся к развитию инновационных кластеров, не всегда сосредоточены на внедрение только тех видов сетей, которые способны обеспечить эффект на уровне отдельной отрасли или производственного комплекса. Такая практика еще не получила широкого распространения. Поэтому важно выделить в проблеме сетевых кластеров реальные модели сетевых экосистем, которые целесообразно применить на практике для развития отдельных отраслей.

В итоге создание сетевых экосистем в экономике строительства имеет большие перспективы, которые раскрываются в возможности производить новые продукты, от которых зависит уровень развития экономики. Новые сети способны открыть возможности по разнообразию конструктивно-технологических решений, предполагающих более экономичное использование ресурсов. Экономия всех видов затрат позволяет выйти на новую ценовую политику и систему обслуживания клиентов, в том числе в системах гарантийного и постгарантийного обслуживания.

Развитие сетевых экосистем в строительстве перспективно, что доказывает благоприятная позиция запросов инвестиционного капитала и, что выражается ростом заинтересованности инвесторов в решении вопросов строительства при реализации проектов. Выстраиваются новые процессы организации, управления, контроля строительного производства так, чтобы достигнуть экономии капитальных вложений.

Благодаря непрерывному взаимодействию и объединению в проектах всех участников строительства, в том числе представителей государства, науки и бизнеса, в экосистемах перерабатывается коллективная информация, которая затем распространяется в ходе коммуникаций на всех уровнях взаимодействий, что придает системе целостность и динамическую устойчивость.

*Библиографический список*

1. Смородинская Н.В. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // *Инновации*. 2014. № 7 (189). С. 27-33.
2. Егорова А.С. Межфирменное взаимодействие участников кластера: информационный аспект // *Наука. Общество. Государство: электронный журнал*. 2014. № 2 (6). С. 177-189.
3. Тидор С.Н. Система взаимодействия государства и бизнеса на территории // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2005. № 1. С. 28-40.
4. Герчикова Е.З. Направления развития промышленных кластеров в России // *Известия Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право*. 2013. Т. 13. № 4 (2). С. 645-650.
5. Устина Н.А., Карлина А.А. Типологизация строительных кластеров как методологический инструмент для разработки кластерной политики в регионе // *Экономика и управление в социальных экономических системах. Вестник Самарского муниципального института управления*. 2019. № 3. С. 57-66.
6. Тучкин Е.И., Слинько Е.А. Цифровизация строительной отрасли и городского хозяйства на основе экосистемы // *Молодой ученый*. 2022. № 7 (402). С. 38-40.
7. Kutsenko E. Pilot Innovative Territorial Clusters in Russia: A Sustainable Development Model // *Foresight Russia*. 2015. vol. 9, no 1. P. 32-55.
8. Романова А.О., Борисова Л.А. Строительные кластера как основа формирования стратегических преимуществ российских предприятий строительного комплекса // *ЖУРНАЛ УЭПС: управление, экономика, политика, социология*. 2016. № 2. С. 64-70.
9. Рамазанова А.О., Борисова Л.А. Строительные кластеры как основа формирования стратегических преимуществ российских предприятий строительного комплекса. [Электронный ресурс]. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelnye-klastery-kak-osnova-formirovaniya-strategicheskikh-preimuschestv-rossiyskih-predpriyatij-stroitel'nogo-kompleksa/viewer> (дата обращения: 04.05.2023).