

# КОГДА И ПОЧЕМУ РЕГИОНАЛЬНЫЕ КЛАСТЕРЫ СТАНОВЯТСЯ БАЗОВЫМ ЗВЕНОМ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

**Н. В. Смородинская**<sup>а</sup>  
**Д. Д. Катуков**<sup>а</sup>

<sup>а</sup> Институт экономики РАН,  
117218, Россия, Москва, Нахимовский просп., 32.

Поступила в редакцию 14.06.2019 г.

doi: 10.5922/2079-8555-2019-3-4

© Смородинская Н. В., Катуков Д. Д., 2019

*Статья посвящена современной кластерной теории и специфике региональных инновационных кластеров как сложных адаптивных систем, выступающих типовым форматом организации производственной деятельности в условиях перехода национальных экономик к инновационной модели роста. Обобщен вклад в кластерную концепцию различных направлений теоретической мысли (эволюционная теория, теория пространственного развития, теория технологических сдвигов и системных инноваций, теория конкурентоспособности Портера), а сама концепция представлена с позиций экономической теории сложности. На этой основе авторы отделяют реальные кластеры от их номинальных подобию и предлагают три аналитических измерения кластеров — как особых производственных агломераций, особых инновационных экосистем и особых экономических проектов (кластерные инициативы). Разобраны свойства кластеров в разрезе каждого из этих измерений, в частности их роль в географическом и функциональном распределении производства, интеграции национальных экспортёров в глобальные стоимостные цепочки, преодолении коммуникационных разрывов и развитии коллаборации между экономическими агентами. Авторы выявляют центральное место кластеров среди различных типов бизнес-сетей и их преимущества как новых базовых звеньев современного производственного ландшафта. Обоснована зависимость инновационных возможностей кластеров от сетевых синергетических эффектов, возникающих при коллаборации их участников на принципах тройной спирали. Сделаны некоторые выводы относительно политики поддержки кластеров, в том числе в современной России.*

## **Ключевые слова:**

инновационные кластеры, инновационные экосистемы, коллаборация, кластерные инициативы, тройная спираль, сложные адаптивные системы, глобальные стоимостные цепочки

Цифровые трансформации в сочетании со скоростным обновлением технологий и глобальной конкуренцией усложняют параметры устойчивого роста, требуя опоры экономических систем на эндогенные источники развития. Этот вызов определяет актуальность перехода как передовых, так и догоняющих экономик к инновационному типу роста, основанному на непрерывной инновационной активности

Для цитирования: Смородинская Н. В., Катуков Д. Д. Когда и почему региональные кластеры становятся базовым звеном современной экономики // Балтийский регион. 2019. Т. 11, № 3. С. 61–91. doi: 10.5922/2079-8555-2019-3-4

бизнеса или, иными словами, на непрерывных инновациях. В целях такого перехода страны и регионы идут на широкие преобразования, стремясь адаптировать внутреннюю экономическую среду к фундаментальным изменениям глобальной.

Во-первых, распространение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) ведет к становлению сетевой модели создания инноваций, когда инновационный процесс (а вслед за ним и производственный) приобретает нелинейный, децентрализованный и интерактивный характер [1]. Новые идеи и знания возникают не только в сфере R&D, но и в любых других институциональных секторах, а трансформация этих знаний в инновации (новые продукты, технологии, услуги) происходит в режиме коллективных действий самых разных игроков, объединенных на базе интернет-платформ в единую сеть коммуникаций.

Во-вторых, глобализация ведет к становлению распределенной модели организации производства [2]. Операции по созданию конечного продукта, образующие завершённую производственную цепочку, уже не замыкаются на одной крупной компании или компаниях одной страны, а распределяются между многими независимыми фирмами-экспортерами из разных стран в рамках глобальных стоимостных цепочек (*global value chains*). Окончательный выход цепочек за пределы национальных экономик и их трансформация в совместные международные проекты, объединяющие автономных сетевых партнеров, приравнивается в литературе к понятию глобализации производства [3].

В-третьих, сочетание технологического прогресса и глобализации производства влечет за собой, в свою очередь, перестройку экономического ландшафта стран и территорий под кластерно-сетевую организацию. Усложнение технологических систем порождает комплементарное усложнение экономических — их трансформацию из совокупности иерархично устроенных структур в сложное множество многообразных бизнес-сетей (экосистем), удобных для коллективного создания и распространения инноваций [4]. Из всех разновидностей экосистем базовыми структурными звеньями нового ландшафта, лучше всего отвечающими условиям цифровой и глобализированной реальности, становятся *региональные кластеры*.

Задача данной статьи — показать, в силу каких свойств и при каких условиях локальные производственные агломерации, именуемые региональными кластерами, становятся наиболее удобной формой сетевой организации производства, рассчитанной на непрерывные инновации.

Статья носит концептуальный характер. В первой части мы обобщаем вклад различных направлений теоретической мысли в кластерную концепцию и предлагаем на этой основе три возможные аналитические измерения кластеров как сложных динамических систем. Следуя этой методике, мы рассматриваем специфику современных кластеров в качестве особых производственных агломераций (вторая часть), особых инновационных экосистем (третья часть) и особых экономических проектов, именуемых кластерными инициативами (четвертая часть). Заключительная часть содержит выводы применительно к политике поддержки кластеров, в том числе в современной России.

## 1. Происхождение и эволюция кластерной идеи. Обзор литературы

Концепция кластеров стала набирать популярность в мировой теории и практике четверть века назад, отражая растущий интерес ученых, политиков и бизнес-управленцев как к самому феномену кластеров, так и к их преимуществам в достижении более динамичного экономического роста. Началом ее становления считается выход в 1990 году знаменитой книги М. Портера «Конкурентное преимущество наций» (*The Competitive Advantage of Nations*) [5], где Портер впервые сформули-

ровал термин «производственный кластер» (industrial cluster), рассматривая его как группу компаний из сопряженных отраслей, имеющую общие каналы коммуникаций. До этого времени в мировой экономической науке обсуждался лишь схожий феномен английских «индустриальных районов», или «промышленных округов» (industrial districts), описанный А. Маршаллом еще в конце XIX века, но актуализированный с конца 1970-х годов благодаря работам Дж. Бекаттини об аналогичных агломерациях малых и средних фирм в современной ему Италии [6].

До середины 1980-х годов концепция Маршалла — Бекаттини [7] оставалась на периферии интереса экономистов по сравнению с известными тогда работами будущего нобелевского лауреата О. Уильямсона по теории отраслевых рынков [8]. Но затем, позаимствовав некоторые подходы Уильямсона и идею укорененности (embeddedness) М. Грановеттера, она составила основу *европейской традиции исследования кластеров*, тяготеющей к пространственным аспектам анализа бизнес-агломераций и бизнес-сетей [9]. Концепция Портера также развивалась в первое время периферийно, в рамках гарвардских работ по бизнес-управлению, но затем она сформировала ядро *американской традиции кластерных исследований*, которая во многом опирается на теорию инноваций Й. Шумпетера [10], тяготея к анализу региональных аспектов национальной конкурентоспособности и инновационного развития. Любопытно, что до середины — конца 1990-х годов обе кластерные традиции развивались вне связи друг с другом: европейская — вокруг маршаллианской идеи индустриальных районов, американская — вокруг портеровской идеи кластеров. Импульсом для их постепенной интеграции в единое направление, именуемое сегодня *кластерной литературой* (cluster literature), стали две междисциплинарные американские работы по межтерриториальным сопоставлениям, на которые стали широко ссылаться авторы и в Европе, и в США [9]. Речь идет о книге А.-Л. Саксениан 1994 года, выявившей институциональные преимущества калифорнийской Кремниевой долины по сравнению с бостонской инновационной экосистемой *Route 128* [11], и о книге Э. Д. Скота 1988 года, сравнившей новые индустриальные районы в Северной Америке и Западной Европе [12].

К 2000-м годам термин «кластер» укоренился во всех пластах мировой литературы, занятой вопросами организации производства, регионального развития и инноваций, а кластерная идея приобрела выраженный кросс-дисциплинарный характер [6]. Между тем общепринятого определения кластера, позволяющего четко отделить это понятие от других видов территориально-производственных агломераций, в науке пока не сложилось. Современная кластерная литература отражает многообразие теоретических подходов, почерпнутых из разных направлений экономической мысли (экономическая теория, управленческие науки, экономическая география, региональная экономика и др.) и разных дисциплин (экономика, социология и др.). В итоге к разряду кластеров нередко относят типологически разные объекты («новые индустриальные районы», инновационные анклав, региональные инновационные системы, «регионы знаний» и т.д.), а применяемая на практике кластерная концепция остается достаточно расплывчатой и эклектичной [13]. Слишком широкая интерпретация кластеров или упрощенное толкование кластерной идеи часто приводят к неудачам в экономической политике и провалу кластерных программ — не только в догоняющих, но и в развитых экономиках [14; 15].

Именно поэтому значительная часть *российской кластерной литературы* посвящена вопросам достоверного картирования кластеров, а также проблемам разработки эффективной кластерной политики и ее согласования с другими национальными стратегиями [16—18]. Это не означает, что теоретическая сторона кластерной идеи остается без внимания российских авторов. Так, А. Е. Шаститко [19] и Т. Р. Гарева [20] проанализировали ряд важных институциональных особенностей функ-

ционирования кластеров. Л. С. Марков [21] показал, что кластеры необходимо рассматривать как самоорганизующиеся региональные производственные системы. Н. В. Смородинская [1] предложила три аналитических измерения кластеров как сложных систем. Вместе с тем многие теоретические тонкости кластерной идеи, связанные со спецификой инновационного перехода и напрямую влияющие на оптимальность стратегий экономического роста, до сих пор не получили системного обобщения. Настоящая статья стремится по возможности исправить этот пробел.

Современные теоретические представления о кластерах и их роли в развитии экономических систем сложились и продолжают шлифоваться под влиянием нескольких пластов научной мысли. Среди них мы выделяем ряд дополняющих друг друга направлений, наиболее близких по своему концептуальному вкладу задаче данной статьи.

### ***Вклад эволюционной теории и литературы по пространственному развитию (географы и экономисты — линия Asheim, Boschma, Feldman, Fornahl, Menzel)***

Кластерная проблематика стала приоритетной прежде всего для представителей эволюционного направления в экономике и экономической географии [22], которое составляет альтернативу традиционной неоклассической теории и тесно связано с идеями институциональных экономистов о влиянии среды на ход эволюции системы. Кластерные исследования следуют здесь преимущественно европейской кластерной традиции. Они широко опираются на теории пространственного и регионального развития, восходящие к концепции индустриальных районов Маршалла — Бекаттини [7], которая обозначила преимущества локализации (концентрированного размещения) обширной группы малых фирм на конкретной территории, особенно при объединении этих фирм в горизонтальные сети<sup>1</sup>. Другим истоком является теория сетей, восходящая к работам М. Грановеттера [23]. Современный вклад данного направления в кластерную концепцию можно обозначить в виде следующих постановок.

Во-первых, эта литература подчеркивает преимущества локализованных агломераций по сравнению с географически распределенными участками экономической активности (например, производственными цепочками), а также влияние различий институциональной среды в разных регионах на успешность функционирования кластеров с одинаковой специализацией. В обобщенном виде речь идет о том, что *количественные результаты и динамика хозяйственной деятельности кластеров зависят от трех качественных параметров*, влияющих на эффективность взаимодействия кластерных фирм [24; 25]. Первый параметр — это гетерогенность (степень разнообразия) состава участников, влияющая на разнообразие генерируемых в кластере знаний и его адаптивность к изменениям внешней среды; второй — развитость сетевых связей участников (друг с другом и с внешними партнерами), позволяющая кластеру улучшать модель своей эволюции и успешно обновлять свою специализацию; третий — качество институциональной среды в местной экономике, оказывающей влияние на появление и дальнейший успешный

---

<sup>1</sup> Согласно концепции Маршалла, основанной на опыте ряда английских районов конца XIX века, локализация значительного числа малых и средних фирм повышает их эффективность до уровня крупной компании за счет агломерационного эффекта экономии затрат. Согласно концепции Бекаттини, основанной на опыте региона Эмилия-Романья и других промышленных округов Северной Италии в 1970—1980-е годы, объединение участников подобной агломерации в сеть дает им дополнительные конкурентные преимущества.

рост новых сетей и кластеров. Как известно, именно развитость институциональных отношений и сетевых связей в Кремниевой долине (США) стала решающим фактором ее уникального успеха [11].

Во-вторых, в данной литературе анализируются *закономерности эволюции и факторы усиления кластеров в ходе их жизненного цикла* — как и почему группы компаний сначала становятся кластерами, развивая сетевые связи, затем растут, затем распадаются или, напротив, трансформируются в новые кластеры, меняя профиль деятельности [26]. Ключевым драйвером такой эволюции признается развитие взаимодействий на микроуровне — между самими кластерными фирмами (а не сдвиги в структуре производства данного кластера). При этом делается важнейший вывод о том, что каждому кластеру на каждом этапе его жизненного цикла необходим свой набор регулирующих мер со стороны государства, нацеленных на улучшение вышеперечисленных качественных параметров — рост гетерогенности состава участников, развитие их сетевых связей, улучшение системы институтов в регионе [25]. Хотя ростки новых кластеров зарождаются силами рынков, превращение этих ростков в зрелые конкурентоспособные структуры требует грамотной политики властей, способствующей в конечном счете развитию в кластерах режима коллективных действий.

В-третьих, эволюционная литература развивает ключевой тезис институционалистов о генетической зависимости новых тенденций от сочетания ранее сложившихся (понятие *path dependency*). В частности, она акцентирует внимание на *необходимости поддержания в кластерах гибкого баланса между специализацией и разнообразием* — так, чтобы группа кластерных фирм могла, с одной стороны, постоянно углублять свою специализацию, а с другой — сохранять разнообразие компетенций и видов деятельности за счет привлечения новых компаний из связанных отраслей [27]. При сужении такого разнообразия кластер может попасть в зависимость от прежней траектории, в частности оказаться в институциональной или технологической «ловушке», испытывая остановки в обновлении, что со временем приводит его к стагнации, а затем и к самораспаду.

Эволюционную географию не следует путать с *новой экономической географией* (НЭГ), которая также сделала важный вклад в кластерную концепцию, руководствуясь воззрениями П. Кругмана [28; 29]. С помощью математического моделирования эта дисциплина объяснила исходные причины локализации промышленности и формирования кластеров прежде всего в крупных городах, а также саму объективную тенденцию кластеризации географических пространств. Вместе с тем в отличие от эволюционной экономгеографии НЭГ придерживается узкого толкования кластеров, анализируя их не как новый способ организации экономической деятельности в эпоху инноваций, а исключительно как разновидность индустриальных агломераций, порождаемых пространственной концентрацией материальных ресурсов и возможностью экономии затрат, в том числе на масштабах производства [30]. Другими словами, НЭГ сосредоточивается только на тех преимуществах кластеров, которые вытекают из Маршалловых экстерналий географической близости, — без учета фактора сетевых связей и других качественных параметров, подчеркиваемых эволюционной теорией.

### ***Вклад литературы по технологическим сдвигам и системным инновациям (линия Lundvall, Cooke, Freeman, Braczyk, Malerba, восходящая к идеям Шумпетера)***

В отличие от неоклассических моделей экзогенного роста эта литература исходит из моделей эндогенного роста, трактующих технологический прогресс и инновации (процесс обновления технологий) как внутренний фактор развития производ-

ства — в соответствии с идеями Шумпетера. При этом она рассматривает создание инноваций не как линейный процесс (теоретические исследования — прикладные разработки — производство), а как результат нелинейных и интерактивных взаимодействий экономических агентов с учетом обратных связей, ведущих к эффектам генерирования и перелива знаний. Вклад данного направления в развитие кластерной концепции опирается на последовательное развертывание следующих идей.

Во-первых, *драйверами экономического роста выступают эффекты перелива знаний, или экстерналии*, которые возникают не только внутри отраслей (экстерналии Маршалла, присущие традиционным агломерациям), но и между связанными отраслями (якобианские экстерналии, порождающие диверсификацию производства), представленными в кластерах [31]. При этом особую важность имеют эффекты перелива неявных знаний (*tacit knowledge*), циркулирующих в рамках партнерской сети, в частности между участниками кластера (то, что Маршалл обозначал как «особую атмосферу»).

Во-вторых, инновации требуют системного подхода, то есть наличия *системы сетевых связей агентов для совместного создания и распространения новшеств*. В 1980-е годы этот подход вылился в идею национальных инновационных систем, создаваемых методом сверху, которая трансформировалась с середины 1990-х годов в идею региональных инновационных систем, отражавшую осознание того, что инновационный потенциал экономики формируется прежде всего на уровне регионов [32; 33]. Более того, стало очевидно, что конкурентные преимущества самих регионов зависят не только от их трудовых и природных ресурсов, но и от ресурсов неявных знаний, встроенных в местную производственную и институциональную среду [34]. Поэтому с подачи специалистов по региональному развитию в данной литературе появились параллельные концепции *инновационных территорий, образуемых методом снизу*, — таких, как обучающиеся регионы (*learning regions*), инновационные среды (*innovative milieux*) [35; 36], а также пришедшая от Портера идея кластеров [37], которые первоначально тоже воспринимались исключительно как феномен эволюции рынков, не требующий (по опыту США) организованных усилий. Все эти понятия использовались здесь как взаимозаменяемые.

В-третьих, системный подход к инновациям предполагает не только географическую близость участников бизнес-сети, но также их когнитивную близость и близость их видов деятельности — по линии как производственных секторов (сеть компаний из связанных отраслей), так и институциональных (связанные в сеть промышленные фирмы, научные центры, университеты, государственные агентства). Отсюда появилась концепция инновационных производственных систем в секторах экономики, предложенная в [38]. Кроме того, как указано в [39], системы сетевых связей многообразны, так что инновационные производственные системы могут возникать на любом уровне — от транснационального до локального, включая локальные агломерации типа кластеров [33]. Впоследствии на этой основе возникла уточняющая концепция *инновационных кластеров* — как группы компаний и организаций, локализованных в определенной географической и институциональной среде для участия в коллективном создании инноваций в данной сфере деятельности. В итоге в кластерных программах разных стран, включая США и Россию, распространилось обобщающее понятие *территориальных инновационных кластеров* (*regional innovation clusters*) [17; 40].

Наконец, именно в этой литературе стало оформляться *понятие инновационных экосистем* (*innovation ecosystems*). Поскольку инновационные системы, включая кластерные, являются гетерархичными сетевыми сообществами, то есть составляют альтернативу традиционным иерархиям, их целесообразно рассматривать как экосистемы, которые образуются методом снизу и рассчитаны на коллективную ин-

новационную активность [41; 42]. Концепция инновационных экосистем подчеркивает нелинейность инновационного процесса, актуальность его сетевой модели и важность углубления интерактивных взаимодействий между его участниками [43]. Она также высвечивает относительную устойчивость связей между сетевыми партнерами, наблюдаемую, в частности, в кластерных агломерациях, но далеко не всегда, — в бизнес-сетях, выстраиваемых как цепочка агентов и операций на период создания конкретного продукта [44].

С 2010-х годов инновационное направление пополнилась исследованиями экспертных сообществ национального (США и страны Европы) [40; 45] и международного уровня (Всемирный банк) [46]. Они относят инновационные экосистемы разной конфигурации и сложности к базовым звеньям нового производственного ландшафта, а кластеры — к ключевой разновидности таких звеньев.

К данному теоретическому направлению часто примыкает *социологическая и экономическая литература по межфирменным и межорганизационным сетям* [47], рассматривающая сети как гибридную структуру по отношению к дихотомии «фирма — рынок» [48]. Исследуя различные типы кластерных сетей, она стремится выявить их лучшие организационные и управленческие модели, но фокусируется при этом не на агрегированных экстерналиях, а на индивидуальных мотивах и выгодах участников [49].

### ***Вклад теории конкурентоспособности Портера и собственно кластерной литературы (линия Porter, Delgado, Ketels, Lindqvist, Sölvell и др.)***

Самый яркий вклад в популяризацию идеи кластеров и исследование их инновационной природы внесла, по общему признанию, собственно кластерная литература — направление, развивающее кластерную концепцию на основе теории конкурентных преимуществ Портера и составляющее ядро американской кластерной традиции [37; 50].

Разрабатывая данную теорию, Портер заключил, что конкурентные преимущества компаний во многом зависят от местной экономической среды, где они оперируют, а качество этой среды можно оценить через набор показателей, образующих ромбовидную модель «алмаза» (Diamond model), одной из граней которого являются условия появления кластеров — специализированных производственных агломераций [5]. Хотя понятие «кластер» было введено Портером лишь как аналитическая категория, оно стало набирать популярность и у бизнеса, и у территорий как инструмент практической политики — вне зависимости от самой модели «алмаза»<sup>2</sup>. Поэтому спустя десятилетие, ориентируясь на уже наработанный опыт создания кластеров, Портер значительно расширил толкование этого понятия.

Во-первых, Портер предложил *описательное определение кластеров как бизнес-агломераций*, понимая под ними «географическое сосредоточение компаний и связанных с ними организаций (специализированных поставщиков, партнеров в смежных отраслях, университетов, ассоциаций, научных центров и др.), которые охвачены одной определенной сферой деятельности и взаимодействуют друг с другом на началах одновременной конкуренции и кооперации» [51, р. 197—198].

---

<sup>2</sup> Эта ситуация известна в литературе как «парадокс Портера». Идея кластеров заинтересовала политиков и управленцев тем, что отражала передовую форму организации производства на базе сетевой кооперации, позволявшей компаниям добиваться особых конкурентных выигрышей, а соответствующим территориям — получать дополнительные импульсы роста. Кроме того, она впервые поставила макроэкономическую конкурентоспособность стран и регионов в зависимость от микроэкономических условий, где действует бизнес [1].

Во-вторых, Портер сформулировал *аналитическое определение кластеров как сложных динамических систем*. Отталкиваясь от анализа инновационных успехов Кремниевой долины, приведенного в вышеупомянутой книге А. Саксениан [11], он стал рассматривать кластеры как структуры, подлежащие описанию в трех взаимосвязанных плоскостях — как локализованная структура со своим территориальным охватом; как неиррахаичная сеть агентов из разных институциональных секторов; как участок особой экономической среды (экосистема), где сетевые партнеры опираются на комплементарные ресурсы общего пользования (*commonalities and complementarities*) [51].

В-третьих, по мысли Портера, кластерная идея не сводится лишь к новой разновидности бизнес-агломераций, а связана с решающим влиянием кластеров и формируемой ими экосистемы связей на развитие межфирменной конкуренции, рост производительности, динамику появления новых компаний и продуктов [51]. На этой основе были оптимизированы и сами показатели в модели «алмаза».

Согласно теории Портера, для устойчивого экономического роста территории нужно поддерживать устойчивые конкурентные преимущества путем наращивания совокупной факторной производительности (СФП), а эта задача требует сегодня *непрерывной инновационной активности* (*continual innovation*) бизнеса [37]. Поэтому в современной версии модели «алмаза» [52] качество экономической среды, где оперируют фирмы, оценивается по четырем группам следующих факторов (граням «алмаза») [46]:

- условия для производства инноваций;
- условия спроса на инновации;
- уровень межфирменной конкуренции, побуждающий компании к инновационной деятельности;
- уровень межфирменной кооперации, ведущий к появлению *кластерных групп компаний* в технологически связанных и поддерживающих друг друга отраслях.

Хотя зарождение кластеров — лишь одна из граней «алмаза», территория должна улучшать параметры среды по всем четырем граням одновременно, поскольку их динамическое взаимодействие способствует развитию сетевых процессов и трансформации зародившихся агломераций в инновационные экосистемы, где и происходит коллективное создание новшеств [52]. Для перехода территории к экономике знаний важно ускорить *перестройку производственного ландшафта под формат кластерных экосистем*: это позволит рынкам перенаправлять ресурсы и технологии к наиболее производительным секторам, а внутри них — к наиболее инновативным компаниям, поддерживая тем самым рост СФП и, как следствие, устойчивый экономический рост [53].

Современная кластерная литература использует как описательное портеровское определение кластеров в качестве бизнес-агломераций, так и их аналитическую трактовку в качестве сложных динамических систем постиндустриальной эпохи.

*Описательное определение* признано экономистами классическим и вариативно воспроизводится во многих кластерных исследованиях, так как оно удобно для построения методики идентификации (картирования) возникающих кластерных агломераций [54; 55] и их сопоставления по количественным параметрам (например, по числу занятых). Сегодня регулярная картография кластеров проводится в США (в рамках гарвардской инициативы *The US cluster mapping project*), Канаде (*Canadian cluster map*), на территории ЕС (*European observatory for clusters and industrial change*) и в некоторых других странах мира. Однако классическая интерпретация кластеров не позволяет выявить их качественные характеристики, лежащие в основе их трансформации в мощные инновационные экосистемы.



Поэтому в *аналитическом определении* кластеры исследуются как сложная модель холистической связи между географической и производственной (функциональной) близостью участников, где сочетание конкуренции и кооперации порождает экстерналии, повышающие конкурентные преимущества и самих кластерных фирм, и окружающей кластер территории [50]. По этой линии кластерная концепция непрерывно совершенствуется, аккумулируя свежие эмпирические и теоретические выводы из вышеописанных пластов научной мысли. Причем портеровское направление уделяет ключевое внимание достигаемым в кластерах сетевым эффектам коллаборации, ведущим к агрегированным выигрышам в конкурентоспособности и инновативности [56].

Важно подчеркнуть, что сторонники школы Портера в различных странах мира и Европы относят к *реальным кластерам*, способным стать полюсами роста для данного региона, только те экосистемы, где сложившийся паттерн коллаборации участников обеспечивает рост конкурентных выигрышей на непрерывной основе (понятие *competitiveness upgrading*) [57].

### ***Кластерная концепция в контексте экономической теории сложности***

Исследуя кластеры как сложные динамические системы, кластерная литература тесно перекликается не только с эволюционно-институциональным подходом к инновационному развитию, но и с положениями экономической теории сложности (complexity economics) — нового направления научной мысли, изучающего изменившиеся стандарты организации и поведения экономических систем в эпоху нелинейности [22; 58].

Согласно теории сложности, к сложным динамическим системам, чаще именуемым сложными адаптивными (complex adaptive systems), относятся гетерархичные и гетерогенные сетевые сообщества, состоящие из автономных, но функционально связанных агентов и обладающие рядом специфических родовых черт, характерных для экосистем [59]. Их важнейшие черты: недетерминированность (эмерджентность) поведения, опора на обратные связи, способность к самоорганизации и саморазвитию (без участия управляющего центра), адаптивность к неожиданным изменениям среды, фрактальная повторяемость (формирование самоподобий на любых масштабных уровнях), холистическая природа и синергия [60].

Соответственно, и современные кластеры логично анализировать с позиций теории сложности, поскольку как инновационные экосистемы они обладают аналогичными чертами [4; 61]. С этих позиций очевидно, что развитие реальных кластеров происходит эндогенно — за счет внутренних структурных трансформаций (самообновлений), возникающих в ходе сетевого взаимодействия их участников, причем результаты такого развития будут всегда больше, чем сумма индивидуальных результатов деятельности участников. Кроме того, участники реальных кластеров всегда адаптируются друг под друга через обратные связи, то есть действуют интерактивно, с учетом поведения остальных участников. Это позволяет компаниям кластера гибко оптимизировать свои решения и параметры функционирования и, как следствие, улучшать агрегированные параметры развития всей экосистемы в целом.

Действительно, во всех вышерассмотренных направлениях теоретической литературы описания природы кластеров так или иначе выходят на положения теории сложности, отражая объективные процессы. Развивая эту логику, мы предлагаем анализировать кластеры в *трех взаимосвязанных измерениях* — как особый класс производственных агломераций, особый класс инновационных экосистем и особый класс экономических проектов, именуемых кластерными инициативами.

## 2. Кластеры как особые производственные агломерации

Как производственные агломерации кластеры представляют собой объединенные в неиерархичные бизнес-сети группы компаний нового профильного типа, которые отвечают логике становления современной, распределенной модели производства и связанного с ней процесса углубления разделения труда.

Распределение производственного процесса, особенно усилившееся после глобального кризиса 2007—2009 годов, имеет два взаимосвязанных формата — географический и функциональный [2].

В *географическом отношении* операции по созданию новых конечных продуктов уже не замыкаются на территорию одной страны, а распределяются между многими фирмами из многих стран, образуя глобальные стоимостные цепочки (ГСЦ). В рамках ГСЦ экспортная продукция одних стран приобретает другими как промежуточная для последующей обработки и реэкспорта в третьи страны, что генерирует нарастающий поток добавленной стоимости — от стадии разработки идеи до стадии конечной реализации готового продукта и его постпродажного обслуживания [62]<sup>3</sup>.

В *функциональном отношении* производственный процесс уже не делится на три крупных стадии (сырье — переработка — услуги), а дробится внутри этих стадий на все более узкие, технологически сложные и специализированные бизнес-задачи, каждая из которых соответствует определенному звену ГСЦ [64]. В этой ситуации диверсификация экономических систем все теснее связана с их структурным усложнением — наращиванием в составе ВВП доли сложных, высокоспециализированных видов деятельности с большей добавленной стоимостью [65]. Причем поскольку торговля добавленной стоимостью через ГСЦ носит экспортоориентированный характер, то для поддержания конкурентоспособности странам и регионам важно теперь усложнять не просто структуру производства, а товарную структуру экспорта<sup>4</sup>.

Распространение ГСЦ, охватившее с 1990-х годов сферу промышленной обработки, а с 2000-х годов и сферу услуг [67], ведет к более углубленному разделению труда — как на национальном, так и на международном уровне. Компании и страны отходят от идеи создания конечных продуктов отраслей в пользу производства и экспорта инновационной промежуточной продукции узкого профиля — той, которую они могут делать лучше других в глобальных масштабах. Соответственно, и экономические системы переходят к более тонкому, *кластерному принципу стратификации* — в них появляются кластерные типы секторов со сложной специализацией, которая формируется на стыке нескольких технологически связанных отраслей. Под отражение этой специализации кластерная литература выделяет сегодня 51 категорию видов экономической деятельности, или так называемые кластерные категории (cluster category) — типовые паттерны устойчивой локализации (совместного размещения) компаний из сопряженных отраслей [68]<sup>5</sup>. Картирование

<sup>3</sup> На фоне однотипных терминов (цепочка поставок, продуктовая цепочка) понятие глобальной стоимостной цепочки (global value chain), вошедшее в оборот в 1990-е годы благодаря работам Джереффи и соавторов (см. обзор литературы в [63]), подчеркивает неравномерный характер добавления стоимости на разных этапах производственного цикла.

<sup>4</sup> На этом подходе построены гарвардский *Economic complexity index* [65] и другие индикаторы экономической сложности, выступающие новыми показателями оценки конкурентного потенциала экономики [66].

<sup>5</sup> Понятие кластерной категории, введенное Портером в 2003 году по результатам обследований экономики США [54], используется сегодня кластерными обсерваториями мира как альтернатива традиционному методу анализа рынков, основанному на межотраслевом балансе [69]. Статистически одна и та же отрасль по ОКВЭД одновременно входит в различные по специализации кластерные категории, причем в каждой из этих категорий могут присутствовать как традиционные, так высокотехнологичные секторы.

этих паттернов на местности позволяет выявлять ростки будущих кластерных агломераций: считается, что если компании определенных видов деятельности, обладающие свободой выбора местоположения, постоянно располагаются рядом друг с другом, то они обладают объективным потенциалом совместного формирования кластерных групп со своим особым профилем деятельности<sup>6</sup>.

Хотя каждый кластер развивается по своей динамике, существует общая логика такой эволюции, которая обеспечивает адаптивность кластера к меняющейся среде через процесс *конфигурации — деконфигурации — реконфигурации*. Этот процесс предопределяют четыре *этапа жизненного цикла кластера* (рис. 1), не совпадающие с жизненным циклом входящих в кластер отраслей [25; 56].

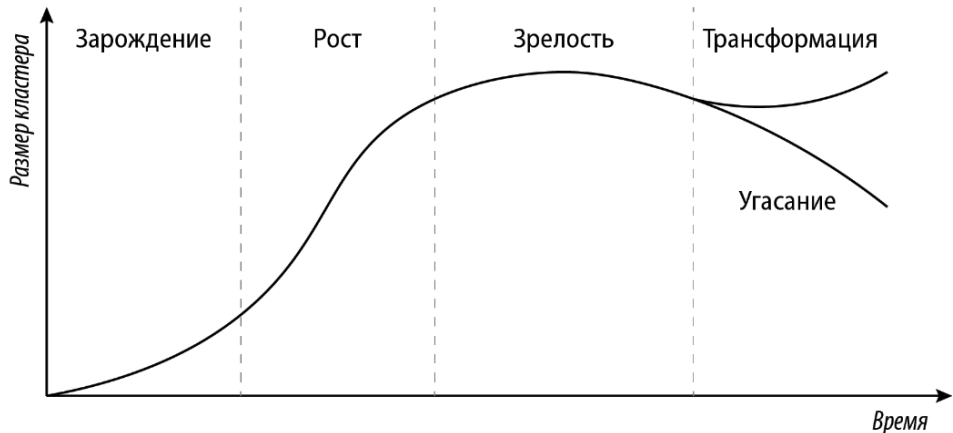


Рис. 1. Жизненный цикл кластера: от зарождения до трансформации

Источник: разработано авторами на основе [25; 56].

На этапе *зарождения* специфические для кластера черты практически полностью отсутствуют: кластер не обладает выраженной специализацией, а четкая локальная структура институтов для межфирменных взаимодействий еще не сформирована. Однако большинство территорий уже имеют накопленный опыт в организации производства, генерации знаний, подготовке кадров и прочих сферах экономической деятельности, который можно выгодно использовать в целях дальнейшего развития кластеров.

На этапе *роста* происходит интенсивный процесс генерации новых фирм и спиноффов укоренившихся компаний, возникают первичные межфирменные связи и институты для коллаборации, принимающие различные формы — от традиционных межфирменных альянсов до специализированных кластерных организаций. Кластер накапливает уникальные знания и компетенции, имеющие преимущественно неявный характер.

На этапе *зрелости* число и разнообразие участников кластера достигает определенной критической массы, а динамика генерации новых фирм и спиноффов замедляется. Компании начинают развивать межфирменные связи уже за пределами кластера, что часто приводит к возникновению новых мультинациональных компаний (МНК). В ходе включения компаний кластера в глобальные производственные процессы их неявные технологические знания подвергаются кодификации и

<sup>6</sup> В англоязычной литературе понятие «кластер» (cluster) часто используют двояко — и для описания группы взаимосвязанных компаний (производственной агломерации), и для характеристики группы связанных отраслей (производственного сектора).

стандартизации. Укоренившиеся кластерные фирмы сохраняют способность обновлять свои конкурентные преимущества, но они уже редко генерируют радикальные, принципиально новые инновации (способность к их созданию сохраняется на этом этапе лишь у небольшой части кластеров). Как правило, зрелый кластер имеет выраженную специализацию в масштабах не только национальной, но и мировой экономики, что привлекает к нему как внутренних, так и иностранных инвесторов.

Завершающий этап жизненного цикла кластера имеет две альтернативы. При *негативном сценарии* кластер попадает в технологическую ловушку (lock-in) из-за неспособности генерировать новые знания для обновления своей специализации под новые запросы глобального рынка — он начинает стагнировать, а затем и вовсе может исчезнуть. При *позитивном сценарии* кластер обретает новый динамизм за счет привлечения новых знаний извне, смены специализации и самообновления или формирования нескольких новых кластеров, которые концентрируются на производстве новой продукции или даже на совершенно ином виде деятельности.

В отличие от агломераций индустриальной эпохи кластеры функционируют в условиях открытой глобальной конкуренции и постоянно меняющихся запросов рынков с кастомизированной продукцией. Это побуждает их постоянно улучшать свои производственные возможности на базе инноваций и осваивать совместную умную специализацию, то есть производить уникальную в своем роде продукцию — по качеству, стоимости или особым свойствам. Поэтому кластерные фирмы оказываются более специализированными, более производительными и более инновативными, чем компании, находящиеся вне кластеров [70], а сами кластеры становятся экспортноориентированными структурами, выступающими локальными узлами глобальных цепочек (рис. 2).

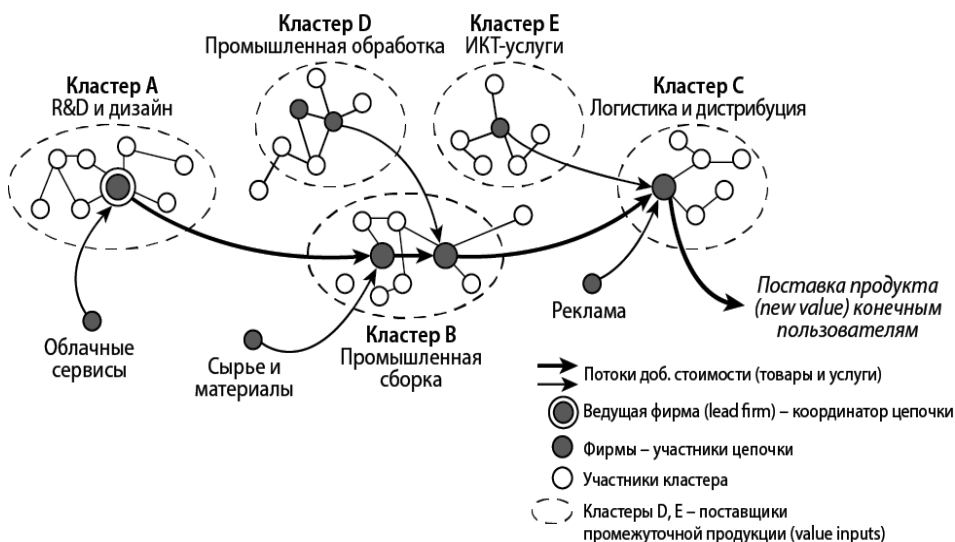


Рис. 2. Организация глобальной стоимостной цепочки (типичная схема)

Источник: [2].

Глобальные стоимостные цепочки выстраиваются глобальными компаниями как международный производственный проект, имеющий свои временные рамки и последовательность действий, определяемых задачами создания данного конечного продукта. Они представляют собой распределенную сеть юридически самостоятельных, но функционально связанных фирм-поставщиков, каждая из которых

выполняет в проекте свою индивидуальную бизнес-задачу, соответствующую конкретному звену цепочки, и обычно принадлежат тому или иному региональному кластеру той или иной страны.

Ведущая фирма, организующая ГСЦ, уже не присутствует в большинстве звеньев (как делали в индустриальную эпоху иерархичные МНК) и даже не стремится контролировать ключевые звенья, а выступает *координатором проекта*, участвуя в нем через свое отделение в одном из региональных кластеров, в том числе и как поставщик определенной продукции<sup>7</sup>. Она размещает и перегруппировывает звенья цепочки в той конфигурации, которая позволяет снижать общий уровень затрат и создавать новые продукты с наибольшей добавленной стоимостью, подбирая под каждую бизнес-задачу специализированных подрядчиков из того локального кластера, где эта задача может выполняться наиболее эффективно [72]. В итоге наиболее инновативные кластеры с умной специализацией и становятся высокоспециализированными локальными узлами ГСЦ. Это делает их динамичными глокальными (glocal) структурами, реализующими преимущества мобильного комбинирования локальных и глобальных ресурсных потоков<sup>8</sup>.

Как узлы глобальных цепочек *кластеры локализируют процесс глобализации производства по отдельным географическим ареалам и тем самым придают ему новую, локальную упорядоченность*. С одной стороны, глобальные цепочки, формирующие потоки добавленной стоимости, горизонтально пронизывают мировую экономику, что обеспечивает ее растущую диверсификацию, с другой — образуют на различных территориях локальные кластерные узлы, где идет углубление ее специализации. В свою очередь, территории, где появляются конкурентоспособные кластеры, приобретают уникальные сравнительные преимущества и успешно привлекают глобальных инвесторов, организующих глобальные цепочки. Размещение звеньев цепочек на данной территории помогает кластерным фирмам, а через них и всему местному бизнесу получить доступ к мировому обороту технологий и выход на мировые рынки [72].

Таким образом, специфика кластеров как производственных агломераций заключается в том, что они являются, во-первых, трансотраслевыми структурами, где на стыке технологически связанных отраслей происходит функциональное усложнение производства и формирование новых видов деятельности; во-вторых, локальными высокоспециализированными узлами распределенного производства, которые придают упорядоченность процессам глобализации; в-третьих, экспортно-ориентированными структурами региональной экономики, которые служат каналами ее выхода на мировые рынки и встраивания в глобальную координацию связей.

### **3. Кластеры как особые инновационные экосистемы**

Для выявления специфики кластеров в качестве инновационных экосистем мы сначала определяем их место в современном мире бизнес-сетей, формирующих такие экосистемы.

Бизнес-сети, объединяющие юридически самостоятельных агентов, могут возникать как на базе стоимостных цепочек, так и на основе производственных

---

<sup>7</sup> Успешная интерактивная координация действий участников цепочки на базе цифровых платформ и модульных решений повышает совокупную добавленную стоимость и, как следствие, выигрыши каждого участника, включая саму ведущую фирму [71].

<sup>8</sup> Циркулирующие в кластерах потоки финансового и физического капитала имеют глобальную мобильность, потоки социального капитала (как источника перелива неявных знаний) — локальную мобильность, во многом определяющуюся особенностями местной институциональной среды, а потоки человеческого капитала — смешанную мобильность [73].

агломераций. Но в обоих случаях *источником экономической активности здесь выступают не отдельные игроки, а экосистемы их относительно устойчивых связей* — однородных, многосторонних и регулярно повторяющихся контактов. Иными словами, агенты объединяются в сети и развивают экосистему связей для того, чтобы достичь целей, которые каждый из них не в состоянии достичь поодиночке.

В литературе эволюционного и инновационного направлений можно обнаружить разные типологические критерии для анализа сетей, включая такой, как характер институциональных отношений их участников [47]. Действительно, как вытекает из теории сложности, чем сложнее конфигурация связей и паттерн взаимодействий между участниками сети, тем выше ее инновационный потенциал и эффективность функционирования [74]. По этому критерию — зависимость инновационного потенциала сети от паттерна взаимодействий ее участников — мы выделяем в современном семействе бизнес-сетей *три типа структур* — кооперационные сети, коллаборативные сети и коллаборативные сети с тройной спиралью (рис. 3).

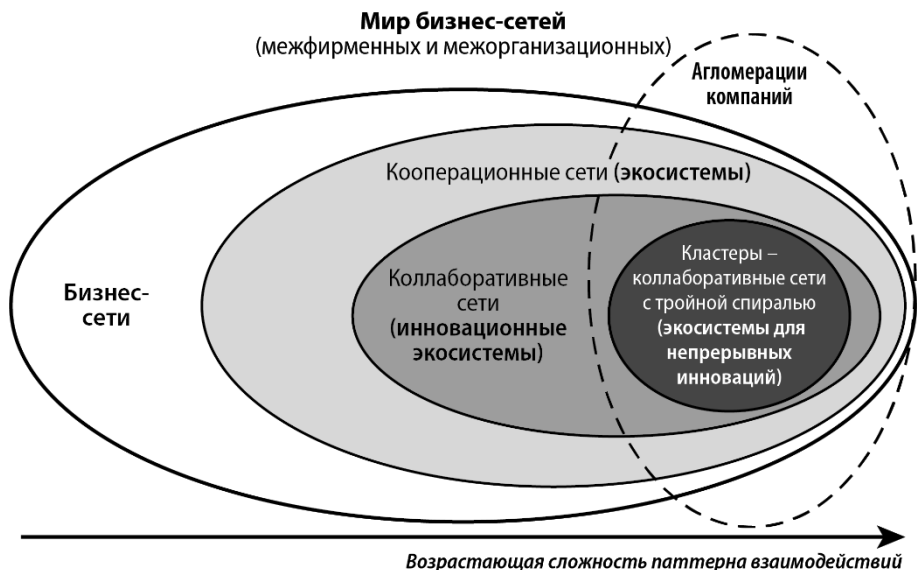


Рис. 3. Место инновационных кластеров в мире бизнес-сетей

Источник: [4].

К *кооперационным* относится широкое множество бизнес-сетей, где агенты формируют относительно устойчивую экосистему интерактивных связей, основанную на мягкой координации действий, но вовсе не обязательно — на совместных обязательствах или планах совместных действий. Такие сети создают благоприятную среду для образования кластеров и иных инновационных партнерств. Однако они могут сохранять достаточно низкий уровень организационной сложности и, как следствие, ограничиваться лишь поддерживающей или косвенной ролью в стимулировании инновационного развития данной территории.

Семейство кооперационных сетей содержит подмножество *коллаборативных сетей* с более развитым и сложным паттерном внутренних взаимодействий. Обычно такие сети описываются в литературе как коллаборативные инновационные сети (collaborative innovation networks), что подчеркивает их связь с сетевой моделью

создания инноваций<sup>9</sup>. Понятие *коллаборации* (collaboration — от лат. «работать сообща») отражает высшую форму интерактивной кооперации, участники которой не только обмениваются знаниями и ресурсами, но и вовлекаются в динамический процесс непрерывных согласований с учетом обратных связей. В ходе этих коммуникаций они вырабатывают общую идентичность (образование интегрированного и институционально оформленного бизнес-сообщества), всеми разделяемые правила игры (совместные обязательства) и механизмы совместного создания новых благ, то есть совместно планируют, реализуют и обновляют программу коллективных действий, направленную на достижение общей цели [79]. Именно коллективная инновационная активность, или коллаборация агентов (а не просто координация их индивидуальных действий), ведет к формированию инновационных экосистем, непосредственно рассчитанных на совместное создание новшеств.

Последние исследования по инновационным экосистемам [4; 80; 81] отождествляют их со сложными динамическими структурами, которые возникают в результате коллаборации значительного числа автономных (не контролируемых никакой вышестоящей инстанцией), но функционально взаимозависимых игроков с комплементарными компетенциями и ресурсами, причем результат соединения этих активов, приводящий к формированию новых благ, не может быть реплицирован каждым отдельным агентом самостоятельно. Как уже отмечалось выше, экосистемы, сложившиеся на базе агломераций, выгодно отличаются по своим экстерналиям и инновационным возможностям от географически распределенных экосистем, сформированных на базе стоимостных цепочек.

В свою очередь, семейство коллаборативных сетей, образованных на базе агломераций, содержит подмножество с еще более сложным паттерном взаимодействий, где коллаборация выстраивается на принципах тройной спирали. *Коллаборативные сети с тройной спиралью* имеют в своем составе минимум три функционально разных типа экономических агентов, представляющих, как правило, частный сектор (бизнес), сектор знаний (университеты и научные центры) и государственный сектор (разные уровни власти, государственные агентства)<sup>10</sup>. В ходе коллаборации эти три игрока вовлекаются в процесс коэволюции, сближая и переплетая свои функциональные сферы, что создает устойчивые взаимозависимости и стимулы для непрерывной инновационной активности [83], характерной для инновационного типа роста. В экосистемах, ориентированных на непрерывные инновации, фирмы и организации приобретают наибольший динамизм и уровень инновативности, а результаты обмена знаниями и совместного создания новшеств максимизируются [42]. Поэтому такие экосистемы становятся *новым типовым способом организации экономической деятельности, необходимым странам и территориям для адаптации к нелинейной среде и перехода к инновационному развитию*<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Ключевое значение коллаборативных сетей для вывода на рынок новых продуктов нашло свое эмпирическое подтверждение во второй половине 2000-х годов [75; 76]. Позднее такие сети вошли в теоретическое ядро концепции открытых инноваций [77] и концепции глобальных инновационных сетей [78].

<sup>10</sup> Феномен тройной спирали, впервые возникший в Кремниевой долине, был позднее описан социологами [82] как особая модель нелинейных и интерактивных взаимодействий (*Triple Helix Model*), напоминающая сцепления в цепочке ДНК. Математическая формализация модели показывает, что коллаборация минимум трех функционально разных игроков создает сложную синергию прямых и обратных связей, которая обеспечивает системе источники саморазвития и динамическую устойчивость в условиях неопределенности, позволяя переходить на более высокий уровень в режиме саморазвития [74].

<sup>11</sup> Неслучайно с 2000-х и особенно с 2010-х годов идея культивирования партнерств с тройной спиралью внедряется в экономические курсы не только стран ОЭСР и ЕС, но также развивающихся и переходных экономик Азии и Латинской Америки [1].

В мировой практике бизнес-сети с тройной спиралью получили наибольшее распространение в виде *инновационных кластеров*. Как утверждает кластерная литература [56; 57; 69; 72; 84], среди различных типов сетей именно инновационные кластеры, достигшие стадии зрелости, генерируют эффекты непрерывного роста производительности на базе непрерывных инноваций. Одновременно они выступают наиболее удобным механизмом диффузии инноваций в масштабах экономики. Именно поэтому кластерная литература относит к разряду настоящих кластеров только такие, которые реализуют преимущества тройной спирали. Значение здесь имеет не только территориальная близость агентов, ведущая к агломерационным эффектам снижения затрат, но прежде всего их функциональная взаимозависимость и взаимодополняемость, ведущая к сетевым эффектам наращивания инновационной активности [56]. Напротив, *бизнес-сети, не способные выйти на агрегированные эффекты непрерывного роста производительности, считаются лишь номинальными подобиями кластеров*.

Иными словами, инновационные возможности кластеров определяются не их принадлежностью к высокотехнологичным секторам, а особыми синергетическими эффектами, достигаемыми в образуемой ими экосистеме. Эта экосистема представляет собой сложное переплетение функциональных связей, формируемых широким кругом автономных, но экономически связанных партнеров разного профиля (рис. 4).



Рис. 4. Экосистема инновационного кластера

Источник: разработано авторами на основе [85].

Хотя состав участников кластеров варьируется (в зависимости от стадии их жизненного цикла и специфики экономической среды в данном регионе), каждый зрелый кластер опирается на определенную критическую массу агентов по числу и разнообразию. Считается, что для достижения синергетических эффектов в класте-



ре должно быть не менее 50 и не более 200 компаний [86]. А с точки зрения эффектов, основанных на разнообразии, критическую массу составляют *три категории агентов* [87].

Во-первых, это *представители трех звеньев спирали*: компании, университеты (научные центры) и государственные структуры, размещенные в непосредственной географической близости (по данным ОЭСР — в радиусе не более 200 км) [88]. Государственные структуры могут участвовать в кластере в роли спонсоров, венчурных инвесторов, консультантов или сокоординаторов развития кластера.

Во-вторых, это специализированная *кластерная организация* (cluster organization) — внутренняя сеть, дополнительно объединяющая представителей трех секторов и иных ключевых участников кластера на условиях членства (в отличие от свободного присоединения агентов к открытой кластерной сети такое членство не является автоматическим и предполагает регулярные взносы). Кластерная организация придает кластеру институциональный формат, обеспечивает его платформой для развития коллаборации и координирует его собственное развитие на началах коллективного самоуправления, создавая благоприятную среду для роста взаимного доверия и накопления социального капитала.

В-третьих, это различные *инвесторы и спонсоры* — частные, государственные или международные.

Обобщение вышеупомянутых источников кластерной литературы позволяет заключить, что в зрелых инновационных кластерах достигаются следующие *синергетические эффекты*:

- *усиление всех известных эффектов экономии затрат*, вытекающих из совместного размещения агентов;
- *снижение всех видов рисков* и придание кластеру свойства адаптивности к непредсказуемым переменам глобализированной среды<sup>12</sup>;
- *преодоление технологических ловушек*. В ходе коллаборации каждая пара игроков, представляющих звенья спирали (государство — бизнес, бизнес — наука, наука — государство), сближает свои траектории развития на основе ранее сложившихся технологий, но каждый третий игрок корректирует это сближение, направляя всю экосистему в сторону дальнейших технологических обновлений. Это позволяет кластерным фирмам быстро модернизировать технологическую базу и расширять горизонты планирования;
- *формирование режима инновационного роста* (непрерывность инноваций). Комплементарное соединение в ходе коллаборации неоднородных активов и компетенций (подобно сборке паззла) и быстрая перекомпоновка этих ресурсов в самых разных креативных комбинациях позволяют участникам кластера совместно создавать новые продукты, идти на любые рискованные бизнес-проекты, постоянно оптимизировать стратегию и тактику действий под новые запросы рынков, обновлять свои конкурентные возможности для участия в любых стоимостных цепочках. Достигаемые при этом эффекты коллективных действий многократно повышают продуктивность использования имеющихся факторов производства;
- *способность к саморазвитию на основе эндогенных источников*. Коллаборация ведет к приумножению знаний и ресурсов общего пользования (common-pool resources), которыми могут распоряжаться как укоренившиеся, так и вновь присоединяющиеся к экосистеме агенты, включая распоряжение ресурсами социально-

<sup>12</sup> Под адаптивностью (adaptability) понимается способность сложной системы к постоянной структурной трансформации, а соответственно, и к изменению своих свойств в условиях непрерывных и непредвиденных перемен [89].

го капитала, накопленными в ходе коммуницирования [90]. Соответственно, чем сложнее паттерн коллаборации, тем мощнее ресурсы экосистемы. Непрерывная переконпоновка этих ресурсов и быстрая реконфигурация связей придают кластеру динамическую устойчивость: новые источники роста появляются за счет внутренних структурных и балансирующих возможностей, возникающих в экосистеме в ходе коллаборации;

— *эффект полюса роста*. Выбрасывая сетевые связи, ведущие к образованию стартапов, спиноффов и новых межфирменных альянсов, кластеры способствуют переливу знаний, технологических инноваций и инновативных бизнес-практик в окружающую региональную экономику, что резко улучшает ее конкурентные и производственные возможности.

Наряду с эффектами тройной спирали устойчивость саморазвития кластера поддерживается формированием в его экосистеме ряда *динамических, постоянно меняющихся балансов*. К ключевым относится не только баланс между специализацией и разнообразием (см. раздел 1), но и баланс между кооперацией и конкуренцией. Вступая в кооперацию по линии одних бизнес-проектов, кластерные фирмы одновременно конкурируют по линии других (друг с другом и с внешними агентами), что способствует притягиванию в кластер наиболее конкурентоспособных игроков и выталкиванию из него неэффективных. В итоге между участниками кластера возникают особые гибридные отношения ко-кооперации (co-opetition) [51], характерные для экономики знаний.

Таким образом, мир сетей, образующих экосистемы, гораздо шире, чем семейство коллаборативных сетей, составляющих инновационные экосистемы, а это семейство, в свою очередь, гораздо шире, чем более сложная разновидность, представленная инновационными кластерами. Как особая инновационная экосистема кластер является открытым сообществом автономных, географически близких и функционально разнообразных партнеров, которое обладает динамической устойчивостью в нелинейной среде, формирует уникальные сетевые механизмы инновационной модели роста и имеет совместный проект развития, реализуемый в режиме коллективных действий. Аналогичные преимущества сложных систем приобретают на агрегированном уровне и национальные экономики, переходящие к гетерархичной, кластерно-сетевой организации [4].

#### **4. Кластеры как особые экономические проекты (кластерные инициативы)**

Ростки новых кластеров в виде агломерации фирм определенного профиля зарождаются силами рынка, но их трансформация в экосистему и инновационный полюс роста требует организованных проектных усилий со стороны государства и негосударственных структур. В настоящее время во многих странах и регионах мира в центре множества государственных программ стимулирования инноваций и экономического роста стоят кластерные инициативы [45] — *проекты, выдвигаемые организованными усилиями бизнеса, властей и/или научных центров в целях совместных действий по становлению и развитию кластера как мощной инновационной экосистемы* [73].

С начала 2000-х годов кластерные инициативы (cluster initiatives) эволюционировали из проектов, продвигаемых отдельными индивидами (clusterpreneurs), в сложные проекты, реализуемые специализированной кластерной организацией. Кластерная инициатива может выдвигаться представителями одного, двух или сра-

зу всех трех секторов, она может быть исключительно частной (идти от компаний и/или научных организаций) или, наоборот, государственной (в рамках объявления конкурса и/или реализации госпрограммы). Однако характерным моментом является то, что эффективные инициативы координируются и реализуются сообща всеми тремя игроками — как главная функциональная задача кластерной организации.

Кластерные инициативы представляют собой *сложные экономические проекты, которые существенно отличаются от традиционных проектов прошлого* [91].

Во-первых, в отличие от классических производственных проектов или инфраструктурно-производственных проектов паркового типа они выступают инструментом коммуникации и координации, то есть связаны с развитием сетевых взаимодействий. Во-вторых, они всегда открыты для свободного присоединения новых участников, так как кластеры с признаками закрытости считаются деградирующими. В-третьих, по срокам своего действия они зависят от стадии жизненного цикла кластера: задача кластерной организации — развивать кластер до стадии зрелости, а на этапе трансформации — способствовать обновлению его специализации. Наконец, кластерные инициативы проводятся в жизнь на принципах *коллаборативного управления* (collaborative governance), что подразумевает вариант коллективного самоуправления без участия управляющего центра и горизонтальный метод достижения консенсуса, основанный на взаимной экономической выгоде участников коллективных действий.

Кластерные инициативы ставят развитие кластера в рамки *совместной стратегии*, которая разрабатывается кластерной организацией и выносятся на согласование всех участников. Такая стратегия преследует, как правило, *три взаимосвязанные цели* [87]:

- увеличение размеров кластера — наращивание числа новых участников, вовлекаемых в сетевые взаимодействия;

- интернационализация кластера — последовательное повышение его значимости в данной сфере специализации с лидирующих позиций в местной экономике до статуса мирового лидера (world class cluster);

- наращивание и поддержание конкурентоспособности кластера — путем непрерывного улучшения экономической среды в кластере, развития коллаборации в формате тройной спирали и встраивания фирм кластера в глобальные цепочки.

Реализация долгосрочной стратегии развития кластера, равно как и текущих планов коллективных действий, опирается на *уникальное сочетание двух взаимосвязанных форматов отношений*: производственный формат, предполагающий совместное выполнение участниками кластера конкретных бизнес-проектов, и социальный, предполагающий целенаправленное развитие коллаборации на принципах тройной спирали. Причем успех первого формата во многом зависит от второго.

В рамках *производственного формата* кластерные фирмы выстраивают вертикальные и горизонтальные взаимодействия на основе рыночных контрактов для совместного создания определенного товара или услуги. Рыночная логика экономики затрат содействует вертикальному группированию фирм по стадиям производства продукта и одновременно — развитию горизонтальных отраслевых связей на каждом уровне продуктовой цепочки (передача отдельных видов деятельности на аутсорсинг, генерация спиноффов, выделение непрофильных активов и т. п.).

В рамках *социального формата* участники кластера поддерживают друг друга как партнеры по коллаборации, развивая горизонтальные сетевые взаимодействия на основе отношений контрактов — системы долгосрочных договоренностей об общих правилах игры и принципах поведения, основанной на высоком взаим-

ном доверии<sup>13</sup>. Договоренности касаются в конечном счете разработки совместных стратегий развития кластера и круга комплементарных обязательств по их реализации, что предполагает интерактивные согласования текущих индивидуальных решений и действий участников. Впервые этот сложный динамический комплекс отношений спонтанно сложился в Кремниевой долине к середине 1990-х годов [11], а сегодня он целенаправленно поддерживается в большинстве успешных инновационных кластеров мира.

Социальный формат кластерного проекта связан со специфическими управленческими функциями кластерной организации. Во-первых, изначальной задачей инициаторов проекта является трансформация локальной агломерации компаний в реальный кластер, то есть в эффективное и инновационно-ориентированное сетевое сообщество, что достигается путем наращивания взаимного доверия и навыков со-производства в формате коллаборации. Последние эмпирические исследования [93; 94] подтверждают важную роль таких инициатив в развитии сетевых связей и стимулировании перелива знаний между участниками зародившейся кластерной группы. Во-вторых, когда конфигурации тройной спирали уже сложилась, ключевое значение придается поддержанию устойчивости этого паттерна взаимодействий между тремя игроками. В-третьих, принципиальную роль играет непрерывное углубление отношений коллаборации между всеми участниками кластера путем устранения межличностных барьеров и преодоления коммуникационных разрывов. Вся эта работа описывается в литературе как «налаживание мостов» (*bridge building*) и выполняется двумя создаваемыми кластерной организацией институтами — *командой стратегического управления проектом* (*cluster governance*) и *группой оперативного менеджмента* (*cluster management*)<sup>14</sup>.

Поскольку разрывы в сетевых коммуникациях (*communication gaps*) препятствуют непрерывности инновационного процесса, кластерная литература приравнивает их к *инновационным разрывам* (*innovations gaps*). Выделяется семь типов таких разрывов, разделенных на две группы [90]:

— пять разрывов *во внутренней среде кластера*: бизнес — наука; бизнес — образование; бизнес — финансовые институты; бизнес — государство (включая как административные органы, так и иные госструктуры, например институты развития); бизнес — бизнес (например, разрывы во взаимоотношениях малых фирм с крупными, будь то национальные компании или подразделения глобальных);

— два разрыва *во взаимоотношениях кластера с внешней средой*: кластер — кластер; бизнес — глобальный рынок (глобальные цепочки).

Важно подчеркнуть, что кластерные организации — это *частно-государственные партнерства коллаборативного типа*, где государственные власти играют по правилам отношенческого контракта, выступая в роли равноправного партнера по

<sup>13</sup> При таких договоренностях формальные деловые функции агентов и их персональные социальные роли слаборазличимы и могут взаимно друг друга обуславливать. Практика повседневных межличностных коммуникаций представителей компаний проникает здесь на уровень среднего менеджмента, формируя тем самым горизонтальные профессиональные сети [92]. Это обеспечивает участникам кластера равенство позиций при принятии решений, позволяя выходить на согласованную стратегию действий по каждому конкретному бизнес-проекту.

<sup>14</sup> Команда стратегического управления состоит из представителей трех звеньев спирали, которые разрабатывают стратегии развития кластера для их последующего согласования всеми участниками. Оперативное управление выполняет небольшая группа профессионалов (в среднем четыре человека), которая занимается повседневными задачами по развитию межличностных коммуникаций и иными мероприятиями, необходимыми для достижения стратегических целей кластерного проекта [91].

отношению к другим звеньям тройной спирали и участникам проекта. Важно и другое: в наиболее успешных национальных кластерных программах государство сосредоточено на финансовой поддержке специфических функций кластерной организации как института развития коллаборации и координатора кластерных стратегий, то есть на социальном формате кластерных инициатив, а не на финансировании конкретных производственных проектов самих участников кластера [95].

Между тем во многих зарубежных странах и особенно в России власти выделяют масштабные субсидии непосредственно на цели производственной деятельности кластерных фирм, что чревато искажением конкурентной среды и продвижением интересов отдельных групп компаний в ущерб интересам остального регионального бизнеса. Подобная селективная поддержка нередко приводит к парадоксальному итогу, когда инициативы, направленные на наращивание конкурентоспособности региональных кластеров, снижают конкурентоспособность региона в целом. Так, недавний анализ кластерной политики Германии [96], где большинство кластеров создавались по инициативе и на средства государства, показал, что в то время как выборочно субсидируемые компании извлекают выгоду из участия в кластерных инициативах, остальная экономическая среда региона выхолащивается — оставшиеся без субсидий фирмы и отрасли начинают испытывать острый дефицит человеческого, финансового и социального капитала.

\* \* \*

Описанная специфика региональных инновационных кластеров (а кластерные агломерации иного типа уже не отвечают историческим вызовам времени) демонстрирует уровень организационной сложности и функциональные преимущества тех структур, которые постепенно выдвигаются на роль ключевых звеньев нового производственного ландшафта. Независимо от разной динамики по странам мира движение в этом направлении (равно как и само развитие сетевых процессов) является глобальным трендом, продиктованным объективным ходом технологического прогресса, цифровой революции и глобальной конкуренции. Как свидетельствует рассмотренная нами теория, именно региональные кластеры, отвечающие параметрам сложных динамических систем, необходимы и развитым, и догоняющим странам для поддержания устойчивого роста в нелинейной среде и перехода к экономике знаний.

Синергетические эффекты, достигаемые в кластерах с паттерном тройной спирали, а соответственно, и в экономике с оформленным кластерно-сетевым ландшафтом, касаются усиления всех известных агломерационных экстерналий, адаптивности экономических агентов и их сообществ к непредсказуемым изменениям на рынках, преодоления системой зависимости от прежней технологической траектории, формирования механизмов коллективного самоуправления без участия управляющего центра и — главное — наращивания производительности и динамической устойчивости на базе непрерывных инноваций.

Успешные кластеры, способные генерировать такие эффекты и распространять импульсы роста на окружающую территорию, — это сложные саморазвивающиеся системы, реализующие преимущества фактора разнообразия и сетевой модели создания инноваций в режиме коллективных действий. Одновременно они являются сложными партнерскими проектами, где юридически автономные агенты постоянно углубляют этот режим, опираясь на совместные инициативы, высокое взаимное доверие и долгосрочные отношенческие контракты. Наконец, они представляют собой производственные агломерации с умной специализацией, рассчитанной на

привлечение в регион глобальных инвесторов и его вовлечение через экспорт добавленной стоимости в современную систему международного разделения труда. Перспектива появления и распространения подобных кластеров в национальной экономике требует не столько селективного поощрения определенных видов агломераций, сколько системного улучшения институциональной и деловой среды по сравнению с наследием индустриальной эпохи.

Действительно, сам принцип тройной спирали давно интегрирован в кластерные программы многих развитых и догоняющих экономик, включая Россию, — в виде приоритетной поддержки тех производственных альянсов, где участвуют представители бизнеса, науки и государства. Однако для достижения эффектов непрерывной инновационной активности и, как следствие, эффектов устойчивого роста требуется не просто формальное присутствие в кластере представителей трех секторов, а особый паттерн и уровень развития их сетевых взаимодействий. Поэтому государственная поддержка кластеров оказывается успешной и достигает своих макроэкономических целей лишь в тех странах, где она сопровождается целенаправленным стимулированием как межфирменной конкуренции, так и горизонтально-сетевых связей и механизмов коллаборации. В противном случае попытки копирования даже лучших образцов мировой кластерной практики, не говоря уже о выстраивании государством очередных «кремниевых долин», никак не ведут к усилению инновационной активности в экономике, а оборачиваются принуждением бизнеса к искусственному объединению в те или иные группы, выступающие лишь номинальными подобиями кластерных сетей.

Очевидно, что анализ ключевых принципов рациональной кластерной политики, сопоставление ее удачных и неудачных вариантов на конкретных страновых примерах, а также вопросы использования кластеров как инструментов политики роста могут составить предмет самостоятельных исследований и отдельных публикаций. В данной же статье мы попытались показать, что представляет собой новый типовой формат организации экономической деятельности в эпоху инноваций.

*Статья подготовлена в рамках государственного задания Центра инновационной экономики и промышленной политики Института экономики РАН на тему «Структурная модернизация российской экономики в контексте формирования новой модели развития».*

## Список литературы

1. *Смородинская Н. В.* Глобализованная экономика: От иерархий к сетевому укладу. М., 2015.
2. *Смородинская Н. В., Катуков Д. Д.* Распределенное производство и «умная» повестка национальных экономических стратегий // *Экономическая политика*. 2017. Т. 12, № 6. С. 72—101.
3. *Baldwin R. E.* The great convergence: Information technology and the new globalization. Cambridge, MA, 2016.
4. *Russell M. G., Smorodinskaya N. V.* Leveraging complexity for ecosystemic innovation // *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 136. P. 114—131.
5. *Porter M. E.* The competitive advantage of nations. N. Y., 1990.
6. *Sedita S. R., Caloffi A., Lazzaretti L.* The invisible college of cluster research: A bibliometric core-periphery analysis of the literature // *Industry and Innovation*. 2018. Vol. 22, № 2. P. 1—23.
7. *Becattini G.* The Marshallian industrial district as a socio-economic notion // *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy* / F. Pyke, G. Becattini, W. Sengenberger (eds.). Geneva, 1990. P. 37—51.
8. *Williamson O. E.* Markets and hierarchies: Some elementary considerations // *American Economic Review*. 1973. Vol. 63, № 2. P. 316—325.
9. *Lazzaretti L., Sedita S. R., Caloffi A.* Founders and disseminators of cluster research // *Journal of Economic Geography*. 2014. Vol. 14, № 1. P. 21—43.
10. *Schumpeter J. A.* Capitalism, socialism, and democracy. N. Y., 1942.

11. *Saxenian A.* Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA, 1994.
12. *Scott A. J.* New industrial spaces: Flexible production organization and regional development in North America and Western Europe. L., 1988.
13. *Martin R., Sunley P.* Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? // *Journal of Economic Geography*. 2003. Vol. 3, № 1. P. 5—35.
14. *Hospers G. -J., Desrochers P., Sautet F.* The next Silicon Valley?: On the relationship between geographical clustering and public policy // *International Entrepreneurship and Management Journal*. 2009. Vol. 5, № 3. P. 285—299.
15. *Brakman S., van Marrewijk C.* Reflections on cluster policies // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2013. Vol. 6, № 2. P. 217—231.
16. *Земцов С. П., Баринова В. А., Панкратов А. А., Куценко Е. С.* Потенциальные высокотехнологические кластеры в российских регионах: От текущей политики к новым точкам роста // *Форсайт*. 2016. Т. 10, № 3. С. 34—52.
17. *Куценко Е. С., Абашкин В. Л., Фияксель Э. А., Исланкина Е. А.* Десять лет кластерной политики в России: Логика ведомственных подходов // *Инновации*. 2017. Т. 230, № 12. С. 46—58.
18. *Куценко Е. С., Абашкин В. Л., Исланкина Е. А.* Фокусировка региональной промышленной политики через отраслевую специализацию // *Вопросы экономики*. 2019. № 5. С. 65—89.
19. *Шаститко А. Е.* Кластеры как форма пространственной организации экономической деятельности: Теория вопроса и эмпирические наблюдения // *Балтийский регион*. 2009. № 2. С. 9—31.
20. *Гареев Т. Р.* Кластеры в институциональной проекции: К теории и методологии локального социально-экономического развития // *Балтийский регион*. 2012. № 3. С. 7—33.
21. *Марков Л. С.* Теоретико-методологические основы кластерного подхода. Новосибирск, 2015.
22. *Martin R., Sunley P.* Complexity thinking and evolutionary economic geography // *Journal of Economic Geography*. 2007. Vol. 7, № 5. P. 573—601.
23. *Granovetter M.* Economic action and social structure: The problem of embeddedness // *American Journal of Sociology*. 1985. Vol. 91, № 3. P. 481—510.
24. *Iammarino S., McCann P.* The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers // *Research Policy*. 2006. Vol. 35, № 7. P. 1018—1036.
25. *Menzel M. -P., Fornahl D.* Cluster life cycles: Dimensions and rationales of cluster evolution // *Industrial and Corporate Change*. 2010. Vol. 19, № 1. P. 205—238.
26. *Ter Wal A. L., Boschma R. A.* Co-evolution of firms, industries and networks in space // *Regional Studies*. 2011. Vol. 45, № 7. P. 919—933.
27. *Frenken K., Boschma R. A.* A theoretical framework for evolutionary economic geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process // *Journal of Economic Geography*. 2007. Vol. 7, № 5. P. 635—649.
28. *Krugman P.* Increasing returns and economic geography // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99, № 3. P. 483—499.
29. *Fujita M., Krugman P., Venables A. J.* The spatial economy: Cities, regions, and international trade. Cambridge, MA, 1999.
30. *Krugman P.* The New economic geography, now middle-aged // *Regional Studies*. 2011. Vol. 45, № 1. P. 1—7.
31. *Neffke F., Henning M., Boschma R. A. et al.* The dynamics of agglomeration externalities along the life cycle of industries // *Regional Studies*. 2011. Vol. 45, № 1. P. 49—65.
32. *Regional innovation systems: The role of governances in a globalized world / H. -J. Braczyk, P. Cooke, M. Heidenreich (eds.).* L., 1998.
33. *Asheim B. T., Gertler M. S.* The geography of innovation: Regional innovation systems // *The Oxford handbook of innovation / J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson (eds.).* Oxford, 2005. P. 291—317.
34. *Boschma R. A., Frenken K.* The emerging empirics of evolutionary economic geography // *Journal of Economic Geography*. 2011. Vol. 11, № 2. P. 295—307.
35. *Trippl M., Bergman E. M.* Clusters, local districts, and innovative milieux // *Handbook of regional science / M. M. Fischer, P. Nijkamp (eds.).* Berlin, 2014. P. 439—456.

36. *Cooke P.* Systems of innovation and the learning region // Handbook of regional science / M. M. Fischer, P. Nijkamp (eds.). Berlin, 2014. P. 457—474.
37. *Porter M. E.* Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy // Economic Development Quarterly. 2000. Vol. 14, № 1. P. 15—34.
38. *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* / F. Malerba (ed.). Cambridge, 2004.
39. *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations* / C. Edquist (ed.). L., 1997.
40. *Muro M., Katz B.* The new “cluster moment”: How regional innovation clusters can foster the next economy // Entrepreneurship and global competitiveness in regional economies: Determinants and policy implications / G. D. Libecap, S. Hoskinson (eds.). Bingley, 2011. P. 93—140.
41. *Wessner C. W.* Entrepreneurship and the innovation ecosystem policy lessons from the United States // Local heroes in the global village: Globalization and the new entrepreneurship policies / D. B. Audretsch, H. Grimm, C. W. Wessner (eds.). N. Y., 2005. P. 67—89.
42. *Carayannis E. G., Campbell D. F.* ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: Toward a 21<sup>st</sup> century fractal innovation ecosystem // International Journal of Technology Management. 2009. Vol. 46, № 3—4. P. 201—234.
43. *Smorodinskaya N. V., Russell M. G., Katukov D. D., Still K.* Innovation ecosystems vs. innovation systems in terms of collaboration and co-creation of value // Proceedings of the 50<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences. 2017. URL: <http://hdl.handle.net/10125/41798> (дата обращения: 01.06.2019).
44. *Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A.* Towards a theory of ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39, № 8. P. 2255—2276.
45. *European Commission.* Cluster programmes in Europe and beyond. Luxembourg, 2019.
46. *Nallari R., Griffith B.* Clusters of competitiveness. Washington, DC, 2013.
47. *Bergenholtz C., Waldstrøm C.* Inter-organizational network studies: A literature review // Industry and Innovation. 2011. Vol. 18, № 6. P. 539—562.
48. *Powell W. W., Grodal S.* Networks of innovators // The Oxford handbook of innovation / J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson (eds.). Oxford, 2005. P. 56—85.
49. *Huggins R., Johnston A., Thompson P.* Network capital, social capital and knowledge flow: How the nature of inter-organizational networks impacts on innovation // Industry and Innovation. 2012. Vol. 19, № 3. P. 203—232.
50. *Ketels C. H.* Clusters and competitiveness: Porter’s contribution // Competition, competitive advantage, and clusters: The ideas of Michael Porter / R. Huggins, H. Izushi (eds.). Oxford, 2011. P. 173—191.
51. *Porter M. E.* On competition. Boston, MA, 1998.
52. *Porter M. E., Delgado M., Ketels C. H., Stern S.* Moving to a new Global competitiveness index // The global competitiveness report 2008—2009 / M. E. Porter, K. Schwab (eds.). Geneva, 2008. P. 43—63.
53. *Смородинская Н. В., Малыгин В. Е., Катуков Д. Д.* Как укрепить конкурентоспособность в условиях глобальных вызовов: Кластерный подход. М., 2015.
54. *Porter M. E.* The economic performance of regions // Regional Studies. 2003. Vol. 37, № 6—7. P. 549—578.
55. *Delgado M., Porter M. E., Stern S.* Defining clusters of related industries // Journal of Economic Geography. 2016. Vol. 16, № 1. P. 1—38.
56. *Sölvell Ö.* Clusters: Balancing evolutionary and constructive forces. Stockholm, 2009.
57. *Ketels C. H.* Recent research on competitiveness and clusters: What are the implications for regional policy? // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2013. Vol. 6, № 2. P. 269—284.
58. *Al-Suwailem S.* Behavioural complexity // Journal of Economic Surveys. 2011. Vol. 25, № 3. P. 481—506.
59. *OECD.* Debate the issues: Complexity and policy making. P., 2017.
60. *Смородинская Н. В.* Усложнение организации экономических систем в условиях нелинейного развития // Вестник Института экономики РАН. 2017. № 5. С. 104—115.
61. *Rullani E.* The industrial cluster as a complex adaptive system // Complexity and industrial clusters: Dynamics and models in theory and practice / A. Quadrio Curzio, M. Fortis (eds.). Heidelberg, 2002. P. 35—61.



62. *OECD*. Interconnected economies: Benefiting from global value chains. P., 2013.
63. Gereffi G., Humphrey J., Kaplinsky R., Sturgeon T. J. Introduction: Globalisation, value chains and development // *IDS Bulletin*. 2001. Vol. 32, № 3. P. 1—8.
64. Taglioni D., Winkler D. Making global value chains work for development. Washington, DC, 2016.
65. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S. et al. The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. Cambridge, MA, 2013.
66. Ivanova I. A., Smorodinskaya N. V., Leydesdorff L. On measuring complexity in a post-industrial economy: The ecosystem's approach // *Quality & Quantity*. 2019. Feb. P. 1—16.
67. Sturgeon T. J. Modular production networks: A new American model of industrial organization // *Industrial and Corporate Change*. 2002. Vol. 11, № 3. P. 451—496.
68. Delgado M. Firms in context: Internal and external drivers of success // *The new Oxford handbook of economic geography* / G. L. Clark, M. P. Feldman, M. S. Gertler, D. Wójcik (eds.). Oxford, 2018. P. 324—344.
69. Lindqvist G. Disentangling clusters: Agglomeration and proximity effects. Stockholm, 2009.
70. Litzel N. Does embeddedness in clusters enhance firm survival and growth?: An establishment-level analysis using CORIS data // *Regional Studies*. 2017. Vol. 51, № 4. P. 563—574.
71. McDermott G., Mudambi R., Parente R. Strategic modularity and the architecture of multinational firm // *Global Strategy Journal*. 2013. Vol. 3, № 1. P. 1—7.
72. Ketels C. H., Memedovic O. From clusters to cluster-based economic development // *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*. 2008. Vol. 1, № 3. P. 375—392.
73. Sölvell Ö., Lindqvist G., Ketels C. H. The cluster initiative greenbook. Stockholm, 2003.
74. Ivanova I. A., Leydesdorff L. Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a triple helix of university—industry—government relations // *Technological Forecasting and Social Change*. 2014. Vol. 86. P. 143—156.
75. Nieto M. J., Santamaría L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation // *Technovation*. 2007. Vol. 27, № 6—7. P. 367—377.
76. Tsai K.-H. Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective // *Research Policy*. 2009. Vol. 38, № 5. P. 765—778.
77. West J., Bogers M. Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation // *Journal of Product Innovation Management*. 2014. Vol. 31, № 4. P. 814—831.
78. Plechero M., Chaminade C. Spatial distribution of innovation networks, technological competencies and degree of novelty in emerging economy firms // *European Planning Studies*. 2016. Vol. 24, № 6. P. 1056—1078.
79. Camarihna-Matos L. M., Afsarmanesh H. Concept of collaboration // *Encyclopedia of networked and virtual organizations* / G. D. Putnik, M. M. Cruz-Cunha (eds.). Hershey, PA, 2008. P. 311—315.
80. Ritala P., Almpnanopoulou A. In defense of 'eco' in innovation ecosystem // *Technovation*. 2017. Vol. 60—61. P. 39—42.
81. 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.
82. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations // *Research Policy*. 2000. Vol. 29, № 2. P. 109—123.
83. Leydesdorff L. The knowledge-based economy and the triple helix model // *Annual Review of Information Science and Technology*. 2010. Vol. 44, № 1. P. 365—417.
84. Porter M. E., Ketels C. H. Clusters and industrial districts: Common roots, different perspectives // *A handbook of industrial districts* / G. Becattini, M. Bellandi, L. de Propis (eds.). Cheltenham, 2009. P. 172—183.
85. Napier G., Kethelz S. The welfare technological ecosystem in the region of Southern Denmark. Copenhagen, 2014.
86. *European Committee of the Regions*. Clusters and clustering policy: A guide for regional and local policy makers. Brussels, 2011.
87. Lindqvist G., Ketels C. H., Sölvell Ö. The cluster initiative greenbook 2.0. Stockholm, 2013.

88. *OECD*. Regions and innovation: Collaborating across borders. P., 2013.
89. *Kidd P.T.* Agile holonic network organizations // Encyclopedia of networked and virtual organizations / G. D. Putnik, M. M. Cruz-Cunha (eds.). Hershey, PA, 2008. P. 35—42.
90. *Sölvell Ö., Williams M.* Building the cluster commons: An evaluation of 12 cluster organizations in Sweden 2005—2012. Stockholm, 2013.
91. *Катуков Д.Д.* Кластерная инициатива как особый экономический проект: Европейская и российская практика // Инновации. 2014. Т. 189, № 7. С. 47—52.
92. *Storper M., Kemeny T., Makarem N., Osman T.* The rise and fall of urban economies: Lessons from San Francisco and Los Angeles. Stanford, CA, 2015.
93. *Calignano G., Fitjar R.D., Kogler D.F.* The core in the periphery?: The cluster organization as the central node in the Apulian aerospace district // Regional Studies. 2018. Vol. 52, № 11. P. 1490—1501.
94. *Turkina E., Oreshkin B., Kali R.* Regional innovation clusters and firm innovation performance: An interactionist approach // Regional Studies. 2019. Vol. 80, № 7. P. 1—14.
95. *Ketels C.H.* Cluster policy: A guide to the state of the debate // Knowledge and the economy / P. Meusburger, J. Glückler, M. el Meskioui (eds.). Dordrecht, 2013. P. 249—269.
96. *Audretsch D.B., Lehmann E.E., Menter M., Seitz N.* Public cluster policy and firm performance: Evaluating spillover effects across industries // Entrepreneurship & Regional Development. 2018. Vol. 31, № 1—2. P. 150—165.

## Об авторах

**Наталья Вадимовна Смородинская**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики РАН, Россия.

E-mail: smorodinskaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4741-9197>

**Даниил Дмитриевич Катуков**, младший научный сотрудник, Институт экономики РАН, Россия.

E-mail: dkatukov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3839-5979>

## WHEN AND WHY REGIONAL CLUSTERS BECOME BASIC BUILDING BLOCKS OF MODERN ECONOMY

**N. V. Smorodinskaya**<sup>a</sup>

**D. D. Katukov**<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Institute of Economics, Russian Academy of Sciences, 32, Nakhimovskiy Pr., Moscow, 117218, Russia.

Received 14 June 2019

doi: 10.5922/2079-8555-2019-3-4

*In this paper, we examine the modern cluster theory and the specific features of regional innovation clusters as complex adaptive systems. Clusters have become a typical pattern of industrial organization in national economies under their transition to innovation-driven model of growth. We provide an overview of the contribution of various theoretical frameworks*

(evolutionary theory, spatial development theory, theory of technological change and system innovation, and Porter's competitiveness theory) to the cluster concept and consider the latter from the perspective of complexity economics. On this basis, we differentiate true clusters from their nominal counterparts and propose three analytical dimensions to explore clusters, namely, as a special class of industrial agglomerations, as a special class of innovation ecosystems, and as a special class of economic projects (cluster initiatives). We examine the properties of clusters corresponding to each class and demonstrate their role in the geographical and functional fragmentation of production, in the integration of local exporters into global value chains, and in bridging communication gaps and developing collaboration among economic agents. We show that clusters occupy a central place among various types of business networks and have a comparative edge making them key building blocks of the modern industrial landscape. Further, we explain how the innovation capacity of clusters is affected by network synergy effects arising from the triple-helix pattern of collaboration among their participants. Finally, we draw conclusions regarding national cluster supporting policies, including those applied in modern Russia.

**Keywords:**

innovation clusters, cluster initiatives, collaboration, innovation ecosystems, triple helix model, complex adaptive systems, global value chains

**References**

1. Smorodinskaya, N. V. 2015, *Globalizirovannaya ekonomika: Ot ierarkhiy k setevomu ukladu* [Globalized economy: From hierarchies to a network order], Moscow, Institute of Economics RAS (In Russ.).
2. Smorodinskaya, N. V., Katukov, D. D. 2017, Dispersed model of production and smart agenda of national economic strategies, *Ekonomicheskaya politika* [Economic Policy], Vol. 12, no. 6, p. 72—101. Doi: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2017-6-04b> (In Russ.).
3. Baldwin, R. E. 2016, *The great convergence: Information technology and the new globalization*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
4. Russell, M. G., Smorodinskaya, N. V. 2018, Leveraging complexity for ecosystemic innovation, *Technological Forecasting and Social Change*, no. 136, p. 114—131. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.024>.
5. Porter, M. E. 1990, *The competitive advantage of nations*, New York, NY, Free Press.
6. Sedita, S. R., Caloffi, A., Lazzeretti, L. 2018, The invisible college of cluster research: A bibliometric core-periphery analysis of the literature, *Industry and Innovation*, Vol. 22, no. 2, p. 1—23. Doi: <https://doi.org/10.1080/13662716.2018.1538872>.
7. Becattini, G. 1990, The Marshallian industrial district as a socio-economic notion. In: Pyke, F., Becattini, G., Sengenberger, W. (eds.) *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*, Geneva, International Institute for Labour Studies, p. 37—51.
8. Williamson, O. E. 1973, Markets and hierarchies: Some elementary considerations, *American Economic Review*, Vol. 63, no. 2, p. 316—325.
9. Lazzeretti, L., Sedita, S. R., Caloffi, A. 2014, Founders and disseminators of cluster research, *Journal of Economic Geography*, Vol. 14, no. 1, p. 21—43. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbs053>.
10. Schumpeter, J. A. 1942, *Capitalism, socialism, and democracy*, New York, NY, Harper & Brothers.
11. Saxenian, A. 1994, *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
12. Scott, A. J. 1988, *New industrial spaces: Flexible production organization and regional development in North America and Western Europe*, London, Pion.
13. Martin, R., Sunley, P. 2003, Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, Vol. 3, no. 1, p. 5—35. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5>.
14. Hospers, G.-J., Desrochers, P., Sautet, F. 2009, The next Silicon Valley?: On the relationship between geographical clustering and public policy, *International Entrepreneurship and Management Journal*, Vol. 5, no. 3, p. 285—299. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11365-008-0080-5>.

15. Brakman, S., van Marrewijk, C. 2013, Reflections on cluster policies, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 6, no. 2, p. 217—231. Doi: <https://doi.org/10.1093/cjres/rst001>.
16. Zemtsov, S. P., Barinova, V. A., Pankratov, A. A., Kutsenko, E. S. 2016, Potential high-tech clusters in Russian regions: From current policy to new growth areas, *Forsait* [Foresight], Vol. 10, no. 3, p. 34—52. Doi: <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52> (In Russ.).
17. Kutsenko, E. S., Abashkin, V. L., Fiyaksel, E. A., Islankina, E. A. 2017, A decade of cluster policy in Russia: A comparative outlook, *Innovatsii* [Innovations], Vol. 230, no. 12, p. 46—58 (In Russ.).
18. Kutsenko, E. S., Abashkin, V. L., Islankina, E. A. 2019, Focusing regional industrial policy via sectorial specialization, *Voprosy Ekonomiki* [Economic issues], no. 5, p. 65—89. Doi: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-5-65-89> (In Russ.).
19. Shastitko, A. E. 2009, Clusters as a Form of Spatial Organisation of Economic Activity: Theory and Practical Observations, *Balt. Reg.*, Vol. 1, no. 2, p. 7—25. Doi: <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2009-2-2>.
20. Gareev, T. R. 2012, Clusters in the institutional perspective: on the theory and methodology of local socioeconomic development, *Balt. Reg.*, Vol. 4, no. 3, p. 4—24. Doi: <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2012-3-1>.
21. Markov, L. S. 2015, *Teoretiko-metodologicheskie osnovy klaster'nogo podhoda* [Theoretical and methodological foundations of cluster approach], Novosibirsk, IEIE SB RAS (In Russ.).
22. Martin, R., Sunley, P. 2007, Complexity thinking and evolutionary economic geography, *Journal of Economic Geography*, Vol. 7, no. 5, p. 573—601. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm019>.
23. Granovetter, M. 1985, Economic action and social structure: The problem of embeddedness, *American Journal of Sociology*, Vol. 91, no. 3, p. 481—510. Doi: <https://doi.org/10.1086/228311>.
24. Iammarino, S., McCann, P. 2006, The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers, *Research Policy*, Vol. 35, no. 7, p. 1018—1036. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.05.004>.
25. Menzel, M.-P., Fornahl, D. 2010, Cluster life cycles: Dimensions and rationales of cluster evolution, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19, no. 1, p. 205—238. Doi: <https://doi.org/10.1093/icc/dtp036>.
26. Ter Wal, A. L., Boschma, R. A. 2011, Co-evolution of firms, industries and networks in space, *Regional Studies*, Vol. 45, no. 7, p. 919—933. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343400802662658>.
27. Frenken, K., Boschma, R. A. 2007, A theoretical framework for evolutionary economic geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process, *Journal of Economic Geography*, Vol. 7, no. 5, p. 635—649. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm018>.
28. Krugman, P. 1991, Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy*, Vol. 99, no. 3, p. 485—499. Doi: <https://doi.org/10.1086/261765>.
29. Fujita, M., Krugman, P., Venables, A. J. 1999, *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*, Cambridge, MA, MIT Press.
30. Krugman, P. 2011, The New economic geography, now middle-aged, *Regional Studies*, Vol. 45, no. 1, p. 1—7. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.537127>.
31. Neffke, F., Henning, M., Boschma, R. A., Lundquist, K.-J., Olander, L.-O. 2011, The dynamics of agglomeration externalities along the life cycle of industries, *Regional Studies*, Vol. 45, no. 1, p. 49—65. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343401003596307>.
32. Braczyk, H.-J., Cooke, P., Heidenreich, M. (eds.) 1998, *Regional innovation systems: The role of governance in a globalized world*, London, UCL Press.
33. Asheim, B. T., Gertler, M. S. 2005, The geography of innovation: Regional innovation systems. In: Fagerberg, J., Mowery, D. C., Nelson, R. R. (eds.) *The Oxford handbook of innovation*, Oxford, Oxford University Press, p. 291—317.
34. Boschma, R. A., Frenken, K. 2011, The emerging empirics of evolutionary economic geography, *Journal of Economic Geography*, Vol. 11, no. 2, p. 295—307. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq053>.
35. Trippel, M., Bergman, E. M. 2014, Clusters, local districts, and innovative milieu. In: Fischer, M. M., Nijkamp, P. (eds.) *Handbook of regional science*, Berlin, Springer, p. 439—456.
36. Cooke, P. 2014, Systems of innovation and the learning region. In: Fischer, M. M., Nijkamp, P. (eds.) *Handbook of regional science*, Berlin, Springer, p. 457—474.

37. Porter, M. E. 2000, Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy, *Economic Development Quarterly*, Vol. 14, no. 1, p. 15–34. Doi: <https://doi.org/10.1177/089124240001400105>.
38. Malerba, F. (ed.) 2004, *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
39. Edquist, C. (ed.) 1997, *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, London, Pinter.
40. Muro, M., Katz, B. 2011, The new “cluster moment”: How regional innovation clusters can foster the next economy. In: Libecap, G. D., Hoskinson, S. (eds.) *Entrepreneurship and global competitiveness in regional economies: Determinants and policy implications*, Bingley, Emerald, p. 93–140.
41. Wessner, C. W. 2005, Entrepreneurship and the innovation ecosystem policy lessons from the United States. In: Audretsch, D. B., Grimm, H., Wessner, C. W. (eds.) *Local heroes in the global village: Globalization and the new entrepreneurship policies*, New York, NY, Springer, p. 67–89.
42. Carayannis, E. G., Campbell, D. F. 2009, ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: Toward a 21<sup>st</sup> century fractal innovation ecosystem, *International Journal of Technology Management*, Vol. 46, no. 3, p. 201–234. Doi: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>.
43. Smorodinskaya, N. V., Russell, M. G., Katukov, D. D., Still, K. 2017, Innovation ecosystems vs. innovation systems in terms of collaboration and co-creation of value. Proceedings of the 50<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, available at: <http://hdl.handle.net/10125/41798> (accessed: 12.12.2018).
44. Jacobides, M. G., Cennamo, C., Gawer, A. 2018, Towards a theory of ecosystems, *Strategic Management Journal*, Vol. 39, no. 8, p. 2255–2276. Doi: <https://doi.org/10.1002/smj.2904>.
45. European Commission 2019, *Cluster programmes in Europe and beyond*, Luxembourg, Publications Office of the European Union.
46. Nallari, R., Griffith, B. 2013, *Clusters of competitiveness*, Washington, DC, World Bank.
47. Bergenholtz, C., Waldstrøm, C. 2011, Inter-organizational network studies: A literature review, *Industry and Innovation*, Vol. 18, no. 6, p. 539–562. Doi: <https://doi.org/10.1080/13662716.2011.591966>.
48. Powell, W. W., Grodal, S. 2005, Networks of innovators. In: Fagerberg, J., Mowery, D. C., Nelson, R. R. (eds.) *The Oxford handbook of innovation*, Oxford, Oxford University Press, p. 56–85.
49. Huggins, R., Johnston, A., Thompson, P. 2012, Network capital, social capital and knowledge flow: How the nature of inter-organizational networks impacts on innovation, *Industry and Innovation*, Vol. 19, no. 3, p. 203–232. Doi: <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.669615>.
50. Ketels, C. H. 2011, Clusters and competitiveness: Porter’s contribution. In: Huggins, R., Izushi, H. (eds.) *Competition, competitive advantage, and clusters: The ideas of Michael Porter*, Oxford, Oxford University Press, p. 173–191.
51. Porter, M. E. 1998, *On competition*, Boston, MA, Harvard Business School Press.
52. Porter, M. E., Delgado, M., Ketels, C. H., Stern, S. 2008, Moving to a new Global competitiveness index. In: Porter, M. E., Schwab, K. (eds.) *The global competitiveness report 2008–2009*, Geneva, World Economic Forum, p. 43–63.
53. Smorodinskaya, N. V., Malygin, V. E., Katukov, D. D. 2015, *Kak ukrepit konkurentosposobnost v usloviyakh globalnykh vyzovov: Klasternyy podkhod* [How to upgrade competitiveness under the global challenges: The cluster approach], Moscow, Institute of Economics RAS (In Russ.).
54. Porter, M. E. 2003, The economic performance of regions, *Regional Studies*, Vol. 37, no. 6–7, p. 549–578. Doi: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>.
55. Delgado, M., Porter, M. E., Stern, S. 2016, Defining clusters of related industries, *Journal of Economic Geography*, Vol. 16, no. 1, p. 1–38. Doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017>.
56. Sölvell, Ö. 2009, *Clusters: Balancing evolutionary and constructive forces*, Stockholm, Ivory Tower.
57. Ketels, C. H. 2013, Recent research on competitiveness and clusters: What are the implications for regional policy? *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 6, no. 2, p. 269–284. Doi: <https://doi.org/10.1093/cjres/rst008>.
58. Al-Suwailem, S. 2011, Behavioural complexity, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 25, no. 3, p. 481–506. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00657.x>.
59. OECD 2017, *Debate the issues: Complexity and policy making*, Paris, OECD Publishing.

60. Smorodinskaya, N. V. 2017, Growing organizational complexity of economic systems under non-linear development, *Vestnik Instituta ekonomiki RAN* [Bulletin of Institute of Economics RAS], no. 5, p. 104–115 (In Russ.).
61. Rullani, E. 2002, The industrial cluster as a complex adaptive system. In: Quadrio Curzio, A., Fortis, M. (eds.) *Complexity and industrial clusters: Dynamics and models in theory and practice*, Heidelberg, Physica-Verlag, p. 35–61.
62. OECD 2013, *Interconnected economies: Benefiting from global value chains*, Paris, OECD Publishing.
63. Gereffi, G., Humphrey, J., Kaplinsky, R., Sturgeon, T. J. 2001, Introduction: Globalisation, value chains and development, *IDS Bulletin*, Vol. 32, no. 3, p. 1–8. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003001.x>.
64. Taglioni, D., Winkler, D. 2016, *Making global value chains work for development*, Washington, DC, World Bank.
65. Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., Yildirim, M. A. 2013, *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*, Cambridge, MA, MIT Press.
66. Ivanova, I. A., Smorodinskaya, N. V., Leydesdorff, L. 2019, On measuring complexity in a post-industrial economy: The ecosystem's approach, *Quality & Quantity*. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11135-019-00844-2>.
67. Sturgeon, T. J. 2002, Modular production networks: A new American model of industrial organization, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, no. 3, p. 451–496. Doi: <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.451>.
68. Delgado, M. 2018, Firms in context: Internal and external drivers of success. In: Clark, G. L., Feldman, M. P., Gertler, M. S., Wójcik, D. (eds.) *The new Oxford handbook of economic geography*, Oxford, Oxford University Press, p. 324–344.
69. Lindqvist, G. 2009, *Disentangling clusters: Agglomeration and proximity effects*, Stockholm, Stockholm School of Economics.
70. Litzel, N. 2017, Does embeddedness in clusters enhance firm survival and growth?: An establishment-level analysis using CORIS data, *Regional Studies*, Vol. 51, no. 4, p. 563–574. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1115009>.
71. McDermott, G., Mudambi, R., Parente, R. 2013, Strategic modularity and the architecture of multinational firm, *Global Strategy Journal*, Vol. 3, no. 1, p. 1–7. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-5805.2012.01051.x>.
72. Ketels, C. H., Memedovic, O. 2008, From clusters to cluster-based economic development, *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 1, no. 3, p. 375–392. Doi: <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2008.019979>.
73. Sölvell, Ö., Lindqvist, G., Ketels, C. H. 2003, *The cluster initiative greenbook*, Stockholm, Ivory Tower.
74. Ivanova, I. A., Leydesdorff, L. 2014, Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a triple helix of university–industry–government relations, *Technological Forecasting and Social Change*, no. 86, p. 143–156. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.022>.
75. Nieto, M. J., Santamaría, L. 2007, The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation, *Technovation*, Vol. 27, no. 6–7, p. 367–377. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>.
76. Tsai, K.-H. 2009, Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective, *Research Policy*, Vol. 38, no. 5, p. 765–778. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.12.012>.
77. West, J., Bogers, M. 2014, Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31, no. 4, p. 814–831. Doi: <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>.
78. Plechero, M., Chaminade, C. 2016, Spatial distribution of innovation networks, technological competencies and degree of novelty in emerging economy firms, *European Planning Studies*, vol. 24, no. 6, p. 1056–1078. Doi: <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1151481>.
79. Camarihna-Matos, L. M., Afsarmanesh, H. 2008, Concept of collaboration. In: Putnik, G. D., Cruz-Cunha, M. M. (eds.) *Encyclopedia of networked and virtual organizations*, Hershey, PA, IGI Global, p. 311–315.
80. Ritala, P., Almpantopoulou, A. 2017, In defense of 'eco' in innovation ecosystem, *Technovation*, no. 60–61, p. 39–42. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.01.004>.

81. Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., Matsumoto, Y. 2018, A review of the ecosystem concept: Towards coherent ecosystem design, *Technological Forecasting and Social Change*, no. 136, p. 49–58. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>.
82. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. 2000, The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations, *Research Policy*, Vol. 29, no. 2, p. 109–123. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
83. Leydesdorff, L. 2010, The knowledge-based economy and the triple helix model, *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 44, no. 1, p. 365–417. Doi: <https://doi.org/10.1002/aris.2010.1440440116>.
84. Porter, M.E., Ketels, C.H. 2009, Clusters and industrial districts: Common roots, different perspectives. In: Becattini, G., Bellandi, M., de Propis, L. (eds.) *A handbook of industrial districts*, Cheltenham, Edward Elgar, p. 172–183.
85. Napier, G., Kethelz, S. 2014, *The welfare technological ecosystem in the region of Southern Denmark*, Copenhagen, REG X.
86. European Committee of the Regions 2011, *Clusters and clustering policy: A guide for regional and local policy makers*, Brussels, European Commission.
87. Lindqvist, G., Ketels, C.H., Sölvell, Ö. 2013, *The cluster initiative greenbook 2.0*, Stockholm, Ivory Tower.
88. OECD 2013, *Regions and innovation: Collaborating across borders*, Paris, OECD Publishing.
89. Kidd, P. T. 2008, Agile holonic network organizations. In: Putnik, G. D., Cruz-Cunha, M. M. (eds.) *Encyclopedia of networked and virtual organizations*, Hershey, PA, IGI Global, p. 35–42.
90. Sölvell, Ö., Williams, M. 2013, *Building the cluster commons: An evaluation of 12 cluster organizations in Sweden 2005–2012*, Stockholm, Ivory Tower.
91. Katukov, D. D. 2014, Cluster initiative as a special economic project: European and Russian practices, *Innovatsii* [Innovations], Vol. 189, no. 7, p. 47–52 (In Russ.).
92. Storper, M., Kemeny, T., Makarem, N., Osman, T. 2015, *The rise and fall of urban economies: Lessons from San Francisco and Los Angeles*, Stanford, CA, Stanford University Press.
93. Calignano, G., Fitjar, R. D., Kogler, D. F. 2018, The core in the periphery?: The cluster organization as the central node in the Apulian aerospace district, *Regional Studies*, Vol. 52, no. 11, p. 1490–1501. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1420155>.
94. Turkina, E., Oreshkin, B., Kali, R. 2019, Regional innovation clusters and firm innovation performance: An interactionist approach, *Regional Studies*, Vol. 80, no. 7, p. 1–14. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1566697>.
95. Ketels, C.H. 2013, Cluster policy: A guide to the state of the debate. In: Meusburger, P., Glückler, J., el Meskioui, M. (eds.) *Knowledge and the economy*, Dordrecht, Springer, p. 249–269.
96. Audretsch, D.B., Lehmann, E.E., Menter, M., Seitz, N. 2018, Public cluster policy and firm performance: Evaluating spillover effects across industries, *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol. 31, no. 1–2, p. 150–165. Doi: <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1537153>.

## The authors

**Dr Nataliya V. Smorodinskaya**, Leading Research Fellow,  
Institute of Economics, Russian Academy of Sciences, Russia.

E-mail: [smorodinskaya@gmail.com](mailto:smorodinskaya@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4741-9197>

**Daniel D. Katukov**, Junior Research Fellow, Institute of Economics,  
Russian Academy of Sciences, Russia.

E-mail: [dkatukov@gmail.com](mailto:dkatukov@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3839-5979>