
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ОНТОЛОГИЮ КЛАСТЕРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ¹

Г.Д. Боуш

В статье предлагается точка зрения на кластеры предприятий как на результат проявления в экономической среде универсального процесса кластеризации – одной из форм объединения малых частиц в большое целое. Обобщены свойства атом-молекулярных кластеров, найдены аналогии им на предметной области кластеров предприятий. Сформирован перечень универсальных черт, присущих кластерным структурам, вне зависимости от их природы, в том числе экономическим – кластерам предприятий.

Ключевые слова: кластеры предприятий, атом-молекулярные кластеры, кластеризация, универсальные кластерные свойства

ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на широкое распространение кластеров предприятий в экономике разных стран, их природа осмыслена пока не в полной мере. В теории и практике не учитывается тот факт, что кластеры в экономике являются лишь одной из форм проявления универсальных процессов кластеризации в живой и неживой природе, а также в обществе. Хотя некоторые исследователи кластеров предприятий и приводят примеры кластеров, изучаемых разными научными дисциплинами (Тре-

тьяк, 2006), данная точка зрения не является распространенной в среде экономистов. Тем не менее можно предположить наличие неких общих свойств, условий возникновения и закономерностей развития, присущих всем кластерным структурам, вне зависимости от их природы. Незнание подобных аспектов снижает эффективность управления созданием и развитием кластеров в экономической среде в рамках государственных программ.

В свете изложенного требуется, очевидно, понять и описать сущность кластеров, встречающихся в природе, для того чтобы перейти к задаче осмысления кластеров предприятий как объектов, обладающих общими свойствами, присущими всем кластерным структурам, а также некими особыми чертами, придаваемыми им их экономической природой.

Представляется, что кластеры предприятий являются частным случаем кластеризации как универсального природного процесса объединения малых частиц в большое целое, и это требуется учитывать как в исследовательских программах, так и при построении экономической кластерной научной теории, а также, что особенно важно, в системе управления развитием экономических кластерных структур.

Методом, примененным для решения поставленной задачи, выступила теория аналогий (Батороев, 1974). Автором исследования были обобщены свойства кластерных структур, выявленные такими естественнонаучными дисциплинами, как физика и химия, и предпринята попытка переноса данных обобщений на предметную область кластеров предприятий. Информационной базой исследования послужили работы таких авторов, как В. Белослудов и Ю. Дядин (Белослудов, Дядин и др., 1991), Г. Будников и Т. Дьячкова (Будников, Дьячкова и др., 1989), С. Губин (Губин, 1987), А. Кипнис (Кипнис, 1981), В. Лахно (Лахно, 2001), Ю. Петров (Петров, 1986), Б. Смирнов (Смирнов, 1991), Ю. Яблоков и В. Воронкова (Яблоков, Воронкова и др., 1988).

© Боуш Г.Д., 2011 г.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект № 2010-1.2.2-301-015-043).

Процессы объединения малых частиц в большое целое – весьма распространенное явление как в природе, так и в обществе, хотя они и проявляются в разных формах. В природе к таким процессам относятся кристаллизация, при которой из однородных частиц формируются кристаллы, агломерация, когда образуются скопления частиц (клеток или микроорганизмов в биологических жидкостях и тканях), а также конгломерация, представляющая собой соединение в целое разнородных частей. В обществе процессы объединения частей в целое находят проявление в таких формах, как кооперирование, интегрирование, картелизация, консолидирование, и воплощаются в таких разновидностях хозяйственных объединений, как альянс, ассоциация, концерн, корпорация, синдикат, товарищество, трест и др.

Нужно заметить, что в понятие «кластер» естественными и социальными науками вкладывается смысл, отличный от таких когнитивных дисциплин, как математика и логика. Считается, что термин «кластер» заимствован экономистами, в частности Майклом Портером, основателем кластерной экономической концепции, из математики, где кластерный анализ применяется для группировки однородных элементов в определенные классы. При этом упоминается Р. Трион, давший этому методу название. В настоящее время кластерный анализ широко применяется также в информатике, поэтому некоторые авторы склонны считать, что термин «кластер» перенесен в экономическую науку из этой научной сферы. Однако не следует забывать, что кластеризация в различных областях живой и неживой, а также и социальной природы имеет иную онтологию и опирается на объективные процессы, протекающие в соответствующих средах.

В природе наблюдаются пространственные скопления звезд и других космических объектов, в физике, химии, биологии изучаются скопления атомов, молекул, в социологии – скопления людей, в экономике – хозяйствующих субъектов. Все эти объ-

екты выступают результатом объективного процесса кластеризации, когда однородные объекты группируются под влиянием неких сил притяжения. Но объединение объектов может быть и результатом кластеризации как математического метода, который упорядочивает их по определенным заданным параметрам, тогда речь идет не о скоплении составных частей, а лишь об абстрактной группировке. Поэтому не следует смешивать абстрактный процесс кластеризации, применяемый в когнитивных научных дисциплинах, и объективные кластеризационные процессы, протекающие в природе и приводящие к возникновению природных кластеров, изучаемых физикой, химией, биологией, социологией. В экономике находит проявление второй процесс, однако и кластерный анализ используется для группировки экономических объектов.

Процессы кластеризации проявляют себя в экономике в такой базовой форме, как кластеры предприятий. И хотя в литературе встречаются понятия «кластеры отраслей», «кластеры регионов» и «кластеры стран», на наш взгляд, они являются результатом абстрактной кластеризации как деятельности по упорядочению и систематизации объектов, обладающих сходными признаками. Объективные же кластерные процессы как стихийное объединение, интеграция однородных объектов имеют место в объективной реальности и с этой точки зрения воплощены именно в кластерах предприятий. Поэтому под кластерным феноменом в экономике мы понимаем процессы кластеризации (объединения) однородных частей в единое целое – предприятий в кластеры. Заметим, что кластеры отраслей с точки зрения данного подхода можно рассматривать как межотраслевые кластеры предприятий, региональные кластеры – как внутрирегиональные кластеры предприятий, причем эти кластеры могут быть как внутриотраслевыми, так и межотраслевыми.

КЛАСТЕРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ АТОМ-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНАЛОГИ

Читателю будет, вероятно, небезынтересно узнать, что первое упоминание о кластерах было сделано в 1661 г. английским физиком и химиком Робертом Бойлем в его книге «Химик-скептик», где он пишет о мельчайших массах, или «группах», которые нелегко разделить на составляющие их частицы. В химии же понятие «кластер» было введено в науку только в 1960-х гг. Ф.А. Коттоном: «Кластеры – полиэдрические группы, содержащие конечное число атомов металла, которые удерживаются полностью, в основном или хотя бы в значительной степени связями, образованными непосредственно между атомами металла, хотя с такими кластерами могут быть связаны и некоторые атомы неметаллов» (по: (Лакно, 2001, с. 6)).

Важным свойством кластеров, как было указано выше, является то, что эти группы нелегко разделить на составляющие части. Кажущаяся простота разделения кластеров предприятий на отдельные фирмы, компании, организации обманчива. Это можно сделать абстрактно, но не физически. Данное важное свойство обуславливает относительную обособленность кластерных структур от экономической среды и ее элементов. В кластерах предприятий, как и в прочих кластерных структурах, связность настолько высока, что отделение фирм и компаний от конкретного кластера осуществить оказывается очень сложно. Это объясняется тем, что функционирование хозяйствующего субъекта сильно зависит от его связей, от коммуникаций, которыми он объединен с другими субъектами, как, впрочем, и наоборот, но, конечно, не в столь значительной мере.

Проведение аналогии между кластерами предприятий и атом-молекулярных кластерами может показаться слишком прямолинейным подходом, но и те и другие представляют собой структуры, удерживаемые какой-то силой, превосходящей силу

отталкивания и обуславливающей формирование сети связей между частями кластера. Более того, некоторым атомам неметаллов атом-молекулярных кластеров находится соответствие в инфраструктурных объектах или случайных участниках кластеров предприятий. В этом качестве можно также воспринимать организации и учреждения, не включенные напрямую в цепочку создания добавленной стоимости, например обслуживающие компании, исследовательские организации, образовательные учреждения. Они могут возникать как случайные или не совсем случайные участники кластера, но со временем развиться до значимой составной группы однородных организаций, реализующих сходные процессы.

Физика кластеров, исследующая атом-молекулярные объединения, в настоящее время является новым и быстро развивающимся междисциплинарным направлением, несмотря на то, что, как было показано, феномен кластеризации был обнаружен довольно давно. Поэтому не кажется удивительным тот факт, что и кластеры в экономической среде также были опознаны и исследованы в относительно давний период, хотя они и были названы другими терминами. К наиболее значимым в данной сфере можно отнести работы А. Маршалла в области исследования промышленных округов и агломераций, В. Лаунхардта, изучавшего оптимальное местоположение фирм и предложившего модель так называемого «локализационного многоугольника», А. Вебера, также исследовавшего преимущества агломерации, и Э. Хувера, выделившего локализационную и урбанистическую составляющие оптимального местоположения предприятий. Все они работали над указанными проблемами примерно в одно и то же время, более 100 лет назад.

В физике и химии кластер понимается как система связанных атомов и молекул, или, другими словами, система большого числа связанных частиц, хотя точного определения кластера в данной научной сфере пока не существует. В биологических науках термин

«кластер» зачастую имеет иной смысл, нежели указанный выше. Так, например, при описании ионного транспорта в клеточных мембранах под кластером понимается совокупность белков, осуществляющих перенос ионов через мембрану, а в липидном биослое под кластером понимают участки (домены) с определенной ориентацией липидов (Лахно, 2001, с. 6, 161).

Специалисты по физике кластеров отмечают, что если делить массивное тело на все более мелкие части, его свойства постепенно, одно за другим, исчезают, в результате чего образуется новая фаза вещества, отличная от твердых тел, жидкостей и газов. Эта фаза состоит из мельчайших агрегатов, включающих от двух до нескольких сотен и более атомов. В экономической среде в качестве массивного тела целесообразно, на наш взгляд, воспринимать национальную экономику, тогда в результате ее декомпозиции мы можем получить особую субстанцию, которая по своим свойствам будет отлична как от нее самой, так и от региональной социально-экономической системы, а также и от отрасли. В свете изложенной физико-химической концепции можно высказать предположение о том, что и в экономической среде кластеризованная ее часть состоит из микрокластеров разной величины. Неслучайно отдельные исследователи кластерного феномена в экономике высказывают мнение о том, что кластерные процессы запускаются с зарождения микрокластеров, которые в процессе развития укрупняются, объединяясь друг с другом и формируя все более и более крупную кластерную систему. При этом аналогами атомов и молекул в экономической среде выступают предприятия и организации, самостоятельно хозяйствующие субъекты.

С общезначимой точки зрения атомный или молекулярный кластер в вакууме представляется уникальным объектом изолированной системы, так как его свойства качественно отличны от свойств как отдельных составляющих кластер атомов, так и макроскопического вещества. В физике вопрос,

каким образом изменяются свойства материи при переходе от одного атома к группе атомов и далее к макроскопической среде, является одним из фундаментальных в теории строения вещества. Для экономической науки вопрос трансформации свойств микроэкономических объектов (предприятий, фирм) при переходе к группам объектов, например сетям, кластерам и далее к макроэкономическим объектам, также носит фундаментальный характер.

Кластеры по принятой в физике классификации относятся к простейшим системам глобулярного типа. Это компактные молекулярные комплексы, часто близкой к сферической формы. Такая форма, на наш взгляд, является результатом стремления к локализации. Компактные, плотно упакованные кластеры обладают наибольшей устойчивостью в среде. Это положение справедливо и для кластеров предприятий. Неслучайно эффект пространственной локализации отмечается в качестве одной из важнейших характеристик кластеров предприятий подавляющим большинством исследователей.

В.Д. Лахно, рассматривая общие свойства систем глобулярного типа, считает, что некоторые присущие им закономерности являются общими для систем, составленных из одинаковых элементов, даже если они не имеют молекулярной природы (Лахно, 2001, с. 9), подтверждая тем самым и нашу точку зрения. Хотя кластеры в газообразном, жидком и твердом состоянии демонстрируют различные свойства, тем не менее можно попытаться выделить и некие общие для всех кластеров свойства, которые присущи и кластерам экономической природы.

Считается, что кластеры в природных средах представляют собой идеальные модельные системы для изучения активных центров, инициирующих процессы кластеризации. Это предположение, на наш взгляд, верно и для кластеров предприятий, так как они тоже возникают вокруг активного ядра. Неслучайно это их свойство вызывает огромный интерес практического характера: класте-

ры в рамках государственной кластерной политики воспринимаются именно как центры активизации экономического роста.

Отмечается также высокая реакционная способность кластерных систем, поэтому они часто используются в качестве катализаторов. Кластеры предприятий, как показывают исследования, тоже более активны во взаимодействии со средой по сравнению с другими формами объединения хозяйствующих субъектов. Более того, они демонстрируют способность транслировать собственные кондиции, такие как продуктивность, эффективность, инновативность, конкурентоспособность, на более высокие уровни экономических систем. Этим, очевидно, объясняется восприятие кластеров предприятий в качестве эффективного инструмента повышения конкурентоспособности региональной и национальной экономик, обеспечения экономического роста, повышения благосостояния населения, ускорения НТП и совершенствования инновационных систем. Более того, кластеры предприятий скорее всего могут при определенных условиях, подобно катализаторам, запускать интеграционные процессы в экономической среде, а подобно ферментам – способствовать синтезу довольно сложных организационных структур сетевого характера.

Для молекулярных кластеров предполагается сохранение молекулами индивидуальности, другими словами, энергия связи между молекулами гораздо меньше энергии связи между атомами, входящими в состав молекулы, хотя и больше, чем связи со средой. Данное положение справедливо и для кластеров предприятий: внутренняя связность каждого из хозяйствующих субъектов выше, нежели связность его с остальными участниками, которая в свою очередь выше связности со средой. Заметим лишь, что степень сохранения индивидуальности как молекул, так и предприятий обусловлена, помимо сильной внутренней связности, еще и действием так называемых центробежных сил, противостоящих полному слипанию частиц.

Важным аспектом исследования молекулярных кластеров является изучение присущих им свойств, связанных с наличием у них некой поверхности. Речь идет о том, что с увеличением размера кластера увеличивается и его поверхность, что приводит к существенному изменению его свойств. Существенно, что эти свойства нехарактерны для макроскопических систем (кластерных сред). В силу того что большая доля частиц находится на поверхности кластера, у них появляются различные электронные и поверхностные возбуждения, включая фотонные и экситонные, а также и другие элементарные возбуждения. Сложно подобрать адекватную аналогию на предметной области кластеров предприятий, тем не менее осмелимся предположить, что на их границе также могут возникать некие возбуждения, придающие кластерам предприятий специфические свойства. Однако ни подтвердить, ни опровергнуть высказанную мысль пока не представляется возможным. Проблема в том, что граница кластера предприятий – понятие чрезвычайно условное. Нелишним будет заметить, что так же условно и понятие поверхности кластера в физике.

Как уже было сказано, для атомомолекулярных кластеров характерно взаимодействие между частицами, включающее в себя как притяжение, так и отталкивание. Действие подобных сил наблюдается и у кластеров предприятий, хотя, как нам представляется, здесь существует и некоторое отличие. Так называемое отталкивательное взаимодействие в сфере экономики является проявлением такой силы, как конкуренция, обусловливающей центробежный эффект, а так называемое притягивающее взаимодействие отражает действие кооперирующей силы, обусловливающей в свою очередь центростремительный эффект. Обе эти силы проявляют себя, на наш взгляд, как внутри кластера, так и вне него. В результате их взаимодействия возникает баланс, который и приводит к временной стабилизации границ и конфигурации кластера.

Физика кластеров оперирует формулами, отражающими силу и расстояние меж-атомного взаимодействия, энергию связей и другие параметры. Возможно, для экономических кластерных структур такие математические зависимости тоже будут со временем введены. Они, в частности, помогут рассчитать оптимальную структуру кластера.

Анализ процессов формирования атомных кластеров показал, что малые кластеры могут расти в результате заполнения отдельных оболочек до образования оптимальной поверхности. Однако, как правило, имеет место одновременное заполнение нескольких оболочек. Тем самым рост кластера при добавлении к нему новых атомов связан с ростом отдельных островов, включающих в себя атомы нескольких оболочек для не очень больших кластеров и отдельных «гроздей», содержащих десятки атомов, – для больших кластеров. Подобное описание, на наш взгляд, превосходно характеризует процесс возникновения и развития кластеров в экономической сфере. Предположительно, благоприятная среда способствует возникновению целого ряда микрокластеров предприятий, которые со временем сливаются в более крупную структуру. При этом новые предприятия и организации вовлекаются в орбиту уже зародившихся кластеров, способствуя достижению ими некой оптимальной конфигурации.

В физических кластерных структурах выделяются короткодействующие (между соседними атомами) и далекодействующие (между несоседними атомами и молекулами) взаимодействия. Дальнодействующие взаимодействия создают напряжение в кластере, притягивающее в него новые структуры. В кластерах предприятий короткодействующие взаимодействия возникают между предприятиями и организациями в пределах соседних звеньев цепочки создания добавленной стоимости, а также в рамках реализации сходных видов деятельности и сопряженных видов бизнеса. Дальнодействующие же взаимодействия формируются между предприя-

ями за пределами данных групп. Короткодействующее взаимодействие основано на обмене различными ресурсами, информация является лишь одним из них. В далекодействующих же взаимодействиях приоритетными становятся информационные контакты. По этой причине кластеры предприятий с развитыми коммуникациями и динамичным информационным обменом между участниками активнее вовлекают в свою орбиту новые структуры, увеличивая и улучшая общекластерный информационный ресурс. В силу вышесказанного мы полагаем целесообразным именно информацию и информационные взаимодействия считать ведущим общекластерным ресурсом, обеспечивающим платформу функционирования кластеров.

Дополнительным аргументом в пользу высказанного тезиса может послужить тот факт, что взаимодействия между частицами кластерных структур на материальном уровне включают перенос электронов. В частности, в биологических системах перенос электрона играет важную роль во многих процессах, например в реакциях самообмена белков и межбелковых переносах, а также в ДНК. В данном контексте информация, циркулирующая в кластерах предприятий, может восприниматься как аналог, хотя и неполный, электрону в атом-молекулярных и белковых кластерных системах. Характерно, что информация, перемещаясь внутри кластера предприятий, фактически множится, оставляя после себя неточные копии или производные субстанции. При этом отследить траекторию переноса информации оказывается задачей весьма проблематичной. Нельзя игнорировать и сходное, а именно возбуждающее, воздействие на кластер в целом и на его части электрона в физике и информации, его аналога, – в кластере предприятий.

Возвращаясь к двум рассмотренным выше типам взаимодействий, короткодействующему и далекодействующему, выскажем следующее соображение применительно к исследуемой предметной области. В экономической среде, как можно предположить, не-

большие, зарождающиеся кластеры являются аналогами атомных кластеров с короткодействующим взаимодействием и стремятся к наиболее компактной конфигурации. С увеличением же кластера предприятий возникают дальнедействующие взаимодействия и соответственно более сложные, не вполне компактные формы, которые тем не менее определенным образом пространственно локализованы.

Исследование кластеров естественной природы, включающее в себя изучение энергетических, электромагнитных, термодинамических и химических эффектов, показывает, что в малых кластерах доминирует нерегулярная зависимость эффектов, приобретающая более регулярный характер с увеличением размера. Это объясняется тем, что кластер обретает более устойчивую форму. Данное положение, очевидно, применимо и к проявлению свойств кластерами предприятий. В частности, такие качества, как продуктивность, эффективность, инновативность, конкурентоспособность, также становятся более выраженными с увеличением размеров предприятий.

Изучение электронных свойств атомных кластеров показывает, что, зная радиус одного атома, можно определить минимальное число атомов в кластере, при котором будет происходить захват электрона. В экономической среде электрону мы уподобляем определенный ресурс – информацию. Однако в данном контексте возможно расширение состава ресурсов за счет рабочей силы, капитала и пр. Тогда можно сделать вывод следующего рода: отдельное предприятие может не обладать необходимым потенциалом для захвата (притягивания и удержания) определенного ресурса. При образовании кластера предприятий начиная с некоторого определенного числа участников потенциал, создаваемый кластером, оказывается уже достаточным, чтобы связать дополнительный ресурс. Наиболее адекватной аналогией было бы предположение не о захвате или не столько о захвате, сколько о создании и удержании ресурсов, особенно нематериальных:

инноваций самого разного рода, знаний, информации, ноу-хау, трудовых ресурсов нужного качества. Другими словами, энергия созидания ресурсов увеличивается с ростом кластера предприятий точно так же, как в кластерах инертных газов увеличивается энергия захвата электрона. Понятно, что физические процессы подчиняются закону сохранения вещества, поэтому речь идет о его перераспределении, в социальной же среде возможно возникновение определенных видов ресурсов, создателем и носителем которых является человек.

В биологических системах среда функционирования кластеров играет более важную роль, нежели в физике кластеров в газовой, жидкой и твердой формах. Это же можно сказать и о экономических системах. Это обусловлено тем, что среда и в том, и в другом случае является источником ресурсов, более того, ею определяется потенциал кластеризации, формирование и развитие кластерных структур. Кроме того, среда в атом-молекулярных кластерах или биологических системах оказывает влияние на перемещение электрона и соответственно в кластерах предприятий – на перемещение информации. Поэтому с точки зрения управления кластерным развитием в экономике важным аспектом является формирование благоприятной для кластеризации экономической среды.

Интересными с точки зрения исследования кластерных структур в экономике представляются механизмы самосборки отдельных кластеров, рассматриваемые в физике кластеров, в частности, на примере серебра. Установлено, что коллоидные наночастицы серебра не структурируются в кластеры до тех пор, пока в раствор не будет помещен короткий фрагмент молекулы ДНК. Можно предположить, что кластер предприятий начнет активно формироваться, если искусственно создать его зародыш, в котором инициированы тесные связи между несколькими сходными предприятиями, основанные на отношениях соперничества-сотрудничества. Тогда начиная с определенного момента он начнет

притягивать другие предприятия, увеличивая свой размер и структурируя связи и отношения между компонентами и элементами.

Кластеры предприятий не имеют аналогов газовой, жидкой и твердой фаз. Однако, как нам представляется, для кластеров в экономике связь свойств с размером так же очевидна, как и для атом-молекулярных кластеров. Чем большее число предприятий и других субъектов вовлечено в кластер, тем больше взаимосвязей возникает как внутри него, так и со средой, что не может не отражаться на его свойствах. Кроме того, справедливым для экономики представляется также и положение физики кластеров о том, что наличие внутрикластерных взаимодействий особого рода определяет существенные отличия свойств кластеров от свойств как микроскопической, так и макроскопической среды. Исследования кластеров в экономике позволили уловить подобные качественные свойства. Поэтому, бесспорно, закономерности возникновения, функционирования и развития кластеров предприятий существенно отличаются от закономерностей, проявляющих себя на макроэкономическом уровне и в микроэкономической среде, а также от таких мезообъектов, как региональная и отраслевая экономики. В силу вышесказанного актуализируется задача построения специальной экономической кластерной теории, отражающей особую природу экономических кластерных структур.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ПРИРОДНЫХ КЛАСТЕРНЫХ СТРУКТУР И ИХ ПРОЯВЛЕНИЕ В КЛАСТЕРАХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Выполненное в рамках настоящего раздела работы исследование позволяет выделить у кластерных структур ряд особенностей, выделяющих их из ряда сходных составных (объединенных) объектов.

1. *Однородность элементов.* В кластеры объединяются однородные единицы для взаимного обмена имеющимися ресурсами и извлечения неких позитивных эффектов.

2. *Сочетание центростремительной и центробежной сил.* Центростремительные силы (например, тяготение, гравитация) обеспечивают определенную «слипаемость» частиц, удерживают их в кластерной структуре. Центробежные силы (отталкивания) препятствуют полной «слипаемости» частиц, т.е. полной потери их самостоятельности. Сбалансированность центростремительной и центробежной сил позволяет кластеру находиться в относительно устойчивой конфигурации, стремящейся к пространственной локализации.

3. *Нечеткость и подвижность границ и конфигурации.* Одни самостоятельные единицы под воздействием центростремительной силы присоединяются к кластерному образованию, а другие в это же время могут, испытывая на себе действие центробежных сил, покинуть кластер. Этот процесс хорошо иллюстрируется в научно-популярном фильме «Великая тайна воды» (реж. А. Попова, впервые показан телеканалом «Россия» 9 апреля 2006 г.), где демонстрируется кластер из молекул воды и показаны постоянные процессы присоединения к нему одних молекул и отщепления других. По причине воздействия противоположно направленных сил границы и конфигурация кластеров нестабильны, изменчивы. Заметим, что при этом сохраняется относительная самостоятельность кластерных образований, в том числе пространственная, от среды, а также относительная их устойчивость.

4. *Общая ресурсная база.* Она возникает как результат обобществления ресурсов частиц кластера. У атомов, например, обобществляются электроны, у молекул – атомы и т.п. Подобное обобществление ресурсов повышает устойчивость и адаптивность кластеров к среде. Наличие сил притяжения недостаточно для сохранения кластера, поэтому после объединения кластерных элементов

возникает механизм обобществления или их составных частей или их ресурсов.

Кластерный феномен в экономике проявляется только в мезоскопической среде, что связано с реализацией такого условия кластеризации, как подвижность и свобода, сохранение индивидуальности частиц. А этому условию отвечают исключительно хозяйствующие субъекты. Изменить свое местоположение ни регион, ни страна, ни отрасль не могут. В силу сказанного на наличие универсальных кластерных свойств могут и должны быть протестированы исключительно кластеры предприятий.

Рассмотрим, каким образом проявляются общие черты кластерных структур в кластерах предприятий.

Однородность элементов. Кластеры предприятий представляют собой объединение однородных элементов – самостоятельных (обособленных) хозяйствующих субъектов, заинтересованных в объединении, обмене, перераспределении ресурсов с тем, чтобы оптимизировать их использование и повысить отдачу от них. При этом размер субъектов, их отраслевая принадлежность, форма собственности и прочие атрибуты оказываются второстепенными.

Сочетание центростремительной и центробежной сил. Кластеры предприятий возникают и изменяются под воздействием сил, подобных указанным: центростремительная сила воплощена в стремлении к кооперации, сотрудничеству, центробежная – в конкуренции, соперничестве. Состояние внешней среды в значительной степени определяет их равновесие. При обострении ситуации во внешней конкурентной среде усиливается потребность в кооперации, а значит, в объединении в кластер: предприятия, стремясь удержать собственную конкурентоспособность, активизируют кооперационные связи с ближайшим окружением. При снижении остроты конкуренции во внешней среде возникает, как правило, обратная ситуация.

Нечеткость и подвижность границ и конфигурации присущи и кластерам пред-

приятий. Такая особенность обусловлена сохраняющейся индивидуальностью и самостоятельностью входящих в кластер хозяйствующих субъектов, которые могут также свободно его покинуть. Неслучайно данный феномен фактически обнаружен относительно недавно – из-за нечеткости и подвижности границ его чрезвычайно сложно опознать в экономической среде. Заметим, что до сих пор отсутствуют надежные методы идентификации кластеров предприятий.

Общая ресурсная база. В кластерах предприятий обобществляются и становятся доступными для всех участников такие ресурсы, как выгоды местоположения, труд различного качества, научная и образовательная сферы, технико-технологический потенциал, информация. Обобществление ресурсов связывает предприятия кластера в устойчивую (хотя и изменяющуюся) сеть, стимулирует возникновение и реализацию совместных проектов, повышение рациональности использования ресурсов и их улучшение, а также создание новых. Все это способствует повышению производительности (продуктивности) и конкурентоспособности кластера предприятий и его участников.

Можно предположить наличие в кластерах предприятий *внутренней инфраструктуры*, неких вспомогательных элементов, обеспечивающих связность кластерных частей и функционирование кластера как единого организма. Очевидно, что механизм обобществления ресурсов для этого не вполне достаточен. В бизнес-кластерах это объекты физической, производственной, социальной, рыночной и других видов инфраструктур, а также специальные институты взаимодействия и органы власти. Они способствуют повышению эффективности внутрикластерных взаимодействий, улучшению использования и качества внутрикластерной ресурсной базы.

Таким образом, кластеры предприятий являются носителями общих кластерных черт, что подтверждает наш тезис о том, что они являются лишь одной из форм проявления универсального природного принципа

кластеризации. При этом отличие экономической среды от иных сфер бытия придает этой форме специфические черты. Их сочетание обуславливает особую природу кластеров предприятий.

Черты, характерные для кластеров предприятий, можно свести к следующему перечню:

- однородные кластерные частицы здесь – хозяйствующие субъекты, обладающие волей и принимающие решения о присоединении либо неприсоединении к кластерной структуре. Они однородны только по признаку хозяйственной самостоятельности, при этом они могут иметь различные размеры, численность занятых, формы собственности и прочие атрибуты;

- в качестве центробежных сил, как указано выше, в кластере предприятий выступают соперничество и сотрудничество;

- кластеры в экономике с точки зрения конфигурации двумерны, в отличие от атомомолекулярных кластеров и кластеров в биологических системах, а также космических и других природных кластеров. Однако они обретают многомерность за счет сети коммуникаций, которую можно воспринимать как объемный феномен;

- обобществляются в большей степени нематериальные ресурсы – знания, опыт, навыки, информация, квалификация работников и специалистов и т.д.;

- дополнительно выделяется инфраструктура, аналогов которой в других природных кластерах специалистами не отмечается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы найти аналогии многим свойствам молекулярных и атомных кластеров на предметной области кластеров предприятий, требуется специальное образование. В силу этого нам, выявляя общность кластеров, наблюдаемых в физике и экономике,

приходится ограничиться самыми общими, наиболее понятными и доступными выводами и положениями. Тем не менее и данный уровень проникновения в сущность кластерных структур и их свойств оказывается весьма продуктивным. Как нам представляется, привлечение специалистов по физике кластеров к экономическим исследованиям могло бы привести к неожиданным результатам и расширить наши представления о кластерах предприятий. Более того, концепция кластеров предприятий, возможно, могла бы обогатиться формализацией отдельных аспектов функционирования экономических кластерных структур, что в значительной степени усилило бы ее.

В результате выполненного исследования сформировано представление о кластерах предприятий как об объекте, являющемся носителем общих свойств, присущих всем природным и общественным кластерам. Однако в силу специфичности среды, в которых они возникают и функционируют, кластеры предприятий обретают, очевидно, некие особые черты, обусловленные их экономической природой. Данный аспект требует отдельного исследования.

Литература

- Батороев К.Б.* Кибернетика и метод аналогий: Материал по курсу марксистско-ленинской философии для вузов. М.: Высшая школа, 1974.
- Белослудов В.Р., Дядин Ю.А. и др.* Теоретические модели кластерообразования. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991.
- Будников Г.К., Дьячкова Т.А. и др.* Электрохимия полиядерных кластерных и гетеровалентных соединений. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989.
- Губин С.П.* Химия кластеров: Основы классификации и строение. М.: Наука, 1987.
- Кипнис А.Я.* Кластеры в химии. М.: Знание, 1981.

Лахно В.Д. Кластеры в физике, химии, биологии. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

Петров Ю.И. Кластеры и малые частицы. М.: Наука, 1986.

Смирнов Б.М. Физика фрактальных кластеров. М.: Наука, 1991.

Третьяк В.П. Кластеры предприятий. М.: Август Борг, 2006.

Яблоков Ю.В., Воронкова В.К. и др. Парамагнитный резонанс обменных кластеров. М.: Наука, 1988.

Рукопись поступила в редакцию 15.06.2010 г.

ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ НА МОДЕЛЯХ: ОПЫТ МНОГИХ ЛЕТ¹

*В.А. Житков, А.А. Корнейчук,
Л.В. Царфин*

Описывается опыт применения компьютерных моделей для целей экономического прогнозирования в начале экономических реформ 1980-х гг. в СССР и последующего использования тренажеров для обучения менеджменту. Излагаются отработанные опытом методы экономического обучения в режиме имитационных игр. Выдвигаются идеи развития методологии исследовательского экспериментирования и обучения на моделях.

Ключевые слова: модельные эксперименты, имитационные игры, обучение на моделях, модельные тренажеры.

Наш опыт обучения на моделях отсчитывается с рубежа 1980-х гг., когда стало возможно поставить изначально исследовательскую задачу создания модельных средств для поиска путей эволюционной модернизации административно-планового механизма управления экономикой (Ватель, Моисеев, 1977; Лейбкинд, 1986). Обращение к моделированию было вызвано несколькими обстоятельствами. Главное – невозможность в обычных экспертных обсуждениях убедительно отследить логически удаленные (через цепь умозаключений) последствия тех или иных хозяйственных модернизаций, в том числе из-за влияния на экспертные мнения политических и идеологических обстоятельств теку-

© Житков В.А., Корнейчук А.А.,
Царфин Л.В., 2011 г.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 09-06-00290-а, № 11-06-00113).