

**Е.В. Мамонова**

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМНОЙ  
ТЕОРИИ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ  
ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ  
В РЕГИОНАХ РОССИИ  
(на примере медико-технологического кластера  
Новосибирской области)**

*В статье рассмотрены современные теории развития кластеров и кластерная политика. Оценена кластеризация в зарубежных странах, проведен анализ пилотных кластеров в Российской Федерации. Представлена структура теоретического фундамента системных основ создания инновационных кластеров. Предложен подход к формированию инновационных интегрированных кластеров как сложной совокупности связанных между собой элементов и подсистем. Сформулированы ключевые системные принципы формирования инновационных кластеров. Представлены основные принципы системного проектирования интегрированных многоуровневых инновационных кластеров: принципы системности, единого центра управления, неаддитивности, сбалансированности основной и обеспечивающей частей кластеров, максимальной разумной эффективности, единства проектов с различными сроками реализации, обеспечения критической массы участников кластера, преодоления барьеров предметных областей сферы инновационной деятельности, поэтапного непрерывного развития. Предложена трехуровневая структура инновационного мегакластера, а также структура инновационного кластера, удовлетворяющего принципам единого центра и преодоления барьеров предметных областей сфер инновационной деятельности.*

**Ключевые слова:** инновационный кластер; кластерная политика; базовые принципы системного подхода; системное проектирование инновационных кластеров

**Для цитирования:** *Мамонова Е.В.* Методологические основы системной теории создания и развития инновационных кластеров в регионах России (на примере медико-технологического кластера Новосибирской области) // Регион: экономика и социология. – 2019. – № 2 (102). – С. 125–148. DOI: 10.15372/REG20190206.

Ключевой тенденцией развития мировой экономики в настоящее время является усиление региональных факторов конкурентных преимуществ. Такое понятие, как «глокализация», было введено в начале 2000-х годов, и оно характеризует такие процессы, когда на фоне глобализации вместо ожидаемого исчезновения региональных отличий происходят их сохранение и усиление. Именно это сегодня выводит на первый план вопрос формирования эффективных региональных кластеров как точек роста национальной экономики [15].

В основе современной теории кластеров и кластерной политики лежат теоретические и методологические результаты, полученные в рамках большого количества научных тем и направлений [1–3; 6; 8; 9; 11–14], и прежде всего социально-экономической географии, экономической теории, системной теории, региональной экономики, теории полюсов роста и прочих теорий и концепций территориального и промышленного развития. Вопросы формирования и развития кластеров можно разбить по следующим сквозным направлениям [4]: теория индустриальных округов (Дж. Бекаттини); идеи специализированной индустриальной локализации (А. Вебер, У. Изард, А. Леш, А.Г. Гранберг, Н.Н. Колосовский и др.); предпосылки формирования экономических организаций кластерного типа на разных уровнях (Р. Коуз, Ф. Перру, Й. Шумпетер и др.); кластерная теория (М. Портер, С. Гуетца, Е. Дахмен, М.Д. Майлай, С. Розенфельд и др.); инновационные кластеры в отдельных регионах (Л.А. Александрова, А.А. Быкова, С.Ф. Сутырина, Т.Н. Леонова, Т. Котлер, А.И. Татаркин и др.); влияние кластеров на экономику и промышленность регионов (А.В. Бабилова, И.А. Баев, А.С. Дворкин и др.); кластеры как инструмент инновационного развития регионов (В.В. Акбердина, А.А. Быкова, С.Д. Валентей, А.А. Дынкин, А.Ф. Суховой и др.); кластерная политика развития территорий (А. Андерсон, С. Розенфельд, И. Сами-

лер, Д.А. Валицкий и др.); новые современные модели и типы кластеров (Г.Д. Боуш, О.А. Матвеева, А.Я. Уварова и др.); социально ориентированные кластеры (В.П. Бабинцев, А.В. Корсун и др.). И этот список требует постоянного уточнения и дополнения ввиду огромного внимания к идее кластерного развития экономики как со стороны государственных структур разного уровня, так и со стороны бизнес-сообщества и общества в целом. Особый интерес в части учета и дальнейшей проработки тезиса об определяющей роли экономических систем на всех уровнях экономики представляет теория, которая была предложена Я. Корнаи и развита Г.Б. Клейнером. При этом новая парадигма не только заимствовала ряд принципов уже известных парадигм, но и была дополнена базовыми элементами пространственно-временного анализа и общей теории систем.

Общим для всех этих научных направлений является то, что выполняемые в их рамках теоретические построения, касающиеся кластеров, основываются на рассмотрении формы экономических отношений, направленной на создание «современного инновационного продукта» как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними. Иными словами, во всех случаях без исключения о кластере говорится как о сложной экономической системе. В свою очередь, в огромном количестве упомянутых выше направлений, исследующих формирование и развитие кластеров, на передний план выводится задача создания универсальной теоретической базы кластерной теории, способной объединить все существующие теоретические результаты.

Фундаментом такой теории должно стать рассмотрение кластера как сложной интегрированной многоуровневой инновационной системы, структура и содержание которой должны соответствовать универсальным ключевым принципам построения эффективных сложных систем, составляющим основу современной теории систем, системного подхода и методологии системного анализа. При этом кластерная политика, объединяющая в себе подходы, механизмы и методы управления процессами формирования и развития кластерных систем, должна рассматриваться исходя из обязательного учета в ее фундаменте положений классической теории управления, которую, принимая во внимание обязательную направленность кластеров на дости-

жение социально-экономических эффектов, необходимо дополнить современными теориями маркетинга и стратегического управления в условиях рынка. Это позволит решить проблему отсутствия единой методологии разработки кластерной политики, отсутствия ее системного характера, которая приводила к тому, что большинство ныне существующих концепций государственного управления инновационной деятельностью дают общее представление об основных составляющих кластерной системы, о ее базовых функциях и эффектах, но не содержат обоснование самого механизма создания эффективного интегрированного многоуровневого кластера со сложной внутренней и внешней средой, ориентированного на конкретные социально-экономические эффекты как локального, так и глобального уровня.

В настоящее время создание кластеров и кластерная политика становятся все более популярным подходом к развитию экономики, повышению ее конкурентоспособности, а также стимулированию инновационной активности. Это в равной мере относится и к США, и к странам ЕС, и к государствам Азиатско-Тихоокеанского региона, арабского мира, и, конечно, к России.

В последние два десятилетия процесс формирования кластеров в мире происходил довольно активно. В целом, по оценке экспертов [6], к настоящему времени кластеризацией охвачено около 50% экономик стран мира. Так, в США сегодня функционирует 380 кластеров, в Италии – 208, в Великобритании – 160, в Индии – 108, во Франции – 96, в Дании – 34, в Германии – 32, в Нидерландах – 20, в Финляндии – восемь. В США в рамках кластеров работает более половины предприятий, а доля ВВП, производимого в них, превысила 60%. В странах ЕС насчитывается свыше 2 тыс. кластеров, в которых занято 38% их рабочей силы.

В России элементы кластерного подхода представлены в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной 17 ноября 2008 г. Согласно этому документу переход к инновационной экономике должен быть осуществлен в два этапа. На первом этапе (2008–2012 гг.) планировалось расширение тех глобальных конкурентных преимуществ, которыми обладает российская экономика в традиционных сферах (энергетика, транспорт, аграрный сектор, переработка природ-

ных ресурсов). Одновременно должны создаваться условия для формирования ряда высокотехнологичных кластеров в европейской и азиатской частях России. Именно через эти точки роста планируется достижение цели второго этапа (2013–2020 гг.) – рывок в повышении глобальной конкурентоспособности экономики на основе ее перехода на новую технологическую базу (информационные технологии, био- и нанотехнологии). Стратегия инновационного развития от 8 декабря 2011 г. также одной из основных задач ставит развитие инновационных кластеров за счет активизации инновационной политики, осуществляемой органами государственной власти субъектов Федерации и муниципальными образованиями.

В 2012 г. Министерство экономического развития РФ запустило первую национальную программу поддержки кластеров, в рамках которой были выбраны 25 пилотных инновационных территориальных кластеров, которые комплексно поддерживаются на протяжении последних лет. В таблице 1 приведен их перечень, при этом кластеры подразделены на две группы соответственно их приоритетности [3; 9].

Таблица 1

**Перечень пилотных территориальных кластеров**

| №                    | Субъект РФ      | Наименование инновационного территориального кластера             | Основная специализация                                 |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <i>Первая группа</i> |                 |                                                                   |                                                        |
| 1                    | Калужская обл.  | Кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины (Обнинск)       | Медицина и фармацевтика, радиационные технологии       |
| 2                    | г. Москва       | Кластер «Зеленоград»                                              | Информационно-коммуникационные технологии, электроника |
| 3                    | Московская обл. | Кластер ядерно-физических технологий и нанотехнологий (Дубна)     | Ядерные технологии, новые материалы                    |
| 4                    | Московская обл. | Биотехнологический инновационный территориальный кластер «Пушино» | Медицина и фармацевтика, биотехнологии                 |

Продолжение табл. 1

| №                    | Субъект РФ                             | Наименование инновационного территориального кластера                                           | Основная специализация                                                          |
|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 5                    | г. Санкт-Петербург, Ленинградская обл. | Кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий (Санкт-Петербург) | Радиационные технологии, медицина, фармацевтика                                 |
| 6                    | Нижегородская обл.                     | Саровский инновационный кластер                                                                 | Ядерные технологии, суперкомпьютерные и лазерные технологии                     |
| 7                    | Республика Мордовия                    | Кластер энергоэффективной светотехники и интеллектуальных систем управления освещением          | Приборостроение                                                                 |
| 8                    | Республика Татарстан                   | Камский инновационный территориально-производственный кластер                                   | Нефтегазопереработка и нефтегазохимия, автомобилестроение                       |
| 9                    | Самарская обл.                         | Инновационный территориальный аэрокосмический кластер Самарской области                         | Производство летательных и космических аппаратов                                |
| 10                   | Ульяновская обл.                       | Ядерно-инновационный кластер (Димитровград)                                                     | Ядерные, радиационные технологии, новые материалы                               |
| 11                   | Красноярский край                      | Кластер инновационных технологий (Железногорск)                                                 | Ядерные технологии, производство летательных и космических аппаратов            |
| 12                   | Новосибирская обл.                     | Инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий                           | Информационно-коммуникационные технологии, медицина и фармацевтика              |
| 13                   | Томская обл.                           | Кластер фармацевтики, медицинской техники и информационных технологий                           | Медицина и фармацевтика, информационно-коммуникационные технологии, электроника |
| <i>Вторая группа</i> |                                        |                                                                                                 |                                                                                 |
| 14                   | г. Москва                              | Кластер новых материалов, лазерных и радиационных технологий (Троицк)                           | Новые материалы, ядерные технологии                                             |

Окончание табл. 1

| №  | Субъект РФ              | Наименование инновационного территориального кластера                                                                 | Основная специализация                                                               |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Московская обл.         | Кластер «Физтех XXI» (Долгопрудный, Химки)                                                                            | Новые материалы, медицина и фармацевтика, информационно-коммуникационные технологии  |
| 16 | Архангельская обл.      | Судостроительный инновационный кластер                                                                                | Судостроение                                                                         |
| 17 | г. Санкт-Петербург      | Кластер информационных технологий, радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфокоммуникационных технологий | Инфокоммуникационные технологии, электроника, приборостроение                        |
| 18 | Нижегородская обл.      | Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии                          | Нефтегазопереработка и нефтегазохимия, автомобилестроение                            |
| 19 | Пермский край           | Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения, Технополис «Новый Звездный»                        | Производство летательных и космических аппаратов, двигателестроение, новые материалы |
| 20 | Республика Башкортостан | Нефтехимический территориальный кластер                                                                               | Нефтегазопереработка, нефтегазохимия                                                 |
| 21 | Ульяновская обл.        | Консорциум «Научно-образовательный производственный кластер «Ульяновск-Авиа»                                          | Производство летательных и космических аппаратов, новые материалы                    |
| 22 | Свердловская обл.       | Титановый кластер Свердловской области                                                                                | Новые материалы                                                                      |
| 23 | Алтайский край          | Алтайский биофармацевтический кластер                                                                                 | Медицина и фармацевтика                                                              |
| 24 | Кемеровская обл.        | Кластер комплексной переработки угля и техногенных отходов                                                            | Химическая промышленность, энергетика                                                |
| 25 | Хабаровский край        | Инновационный территориальный кластер авиа- и судостроения                                                            | Производство летательных и космических аппаратов, судостроение                       |

В Российской Федерации кластерная политика до сих пор воспринимается как один из двух параллельно происходящих процессов, и первым считается отраслевой подход с поддержкой территориально-производственных комплексов через целевые ведомства, с программами поддержки отраслей. Кластерный же эффект рассматривается как дополнительное приращение экономических результатов к тем, которые достигаются с помощью отраслевого метода управления экономикой страны. При этом следует отметить, что в российской государственной кластерной политике используются различные механизмы и это вносит вклад в их развитие, особенно в сфере интервенционистской кластерной политики, где введена форма государственно-частного партнерства, проводниками которой выступают крупные госструктуры.

Результатом работы Министерства экономического развития по формированию и реализации эффективной кластерной политики на территории РФ в период с 2012 по 2016 г. стали разработка проекта «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» и отбор в 2016 г. для участия в нем первой группы кластеров из 11 субъектов Федерации (табл. 2). Следует отметить, что расположенный на пятом месте научно-производственный кластер «Сибирский наукополис» представляет собой объединение трех ключевых кластеров, развивающихся на территории Новосибирской области: кластеров биотехнологий, ИТ и медицины. Основой медицинской составляющей «Сибирского наукополиса» выступает медико-технологический кластер Новосибирской области.

При том что термины «кластеры» и «кластерная политика» прочно вошли в российский и международный научный и практический лексикон, существует твердое убеждение, что успехи в реализации кластерного подхода далеки от тех ожиданий, с которыми его связывали. Фундаментальные проблемы, определившие эту ситуацию, требуют основательного рассмотрения.

Структуру теоретического фундамента системных основ создания инновационных кластеров представим в виде схемы (рис. 1). В схему введена составляющая «теория принятия решений» в качестве универсальной теоретической базы для подготовки и принятия решений в области кластерной политики, особенно в условиях риска

Таблица 2

**Перечень кластеров – участников проекта Минэкономразвития России  
«Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной  
привлекательности мирового уровня»**

| №  | Субъект РФ              | Наименование кластера                                                                           |
|----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Калужская обл.          | Инновационный кластер «Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина»                               |
| 2  | Красноярский край       | Инновационный кластер «Технополис «Енисей»                                                      |
| 3  | Липецкая обл.           | Инновационный территориальный кластер машиностроения и металлообработки «Долина машиностроения» |
| 4  | Московская обл.         | Консорциум инновационных кластеров Московской области                                           |
| 5  | Новосибирская обл.      | Научно-производственный кластер «Сибирский наукополис»                                          |
| 6  | Республика Башкортостан | Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан                                 |
| 7  | Республика Мордовия     | Инновационный кластер Республики Мордовии                                                       |
| 8  | Республика Татарстан    | Камский инновационный территориально-производственный кластер                                   |
| 9  | Самарская обл.          | Инновационный территориальный аэрокосмический кластер Самарской области                         |
| 10 | Томская обл.            | Инновационный территориальный кластер «Smart Technologies Tomsk»                                |
| 11 | Ульяновская обл.        | Инновационный кластер Ульяновской области                                                       |

и неопределенности, что особенно характерно для процессов функционирования любой экономики.

Системный подход, как известно [7; 10; 12; 15], представляет собой направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем и принципы которого диктуют правила системного описания объекта. В настоящей статье инновационный интегрированный кластер как сложную систему мы рассматриваем как совокупность большого чис-

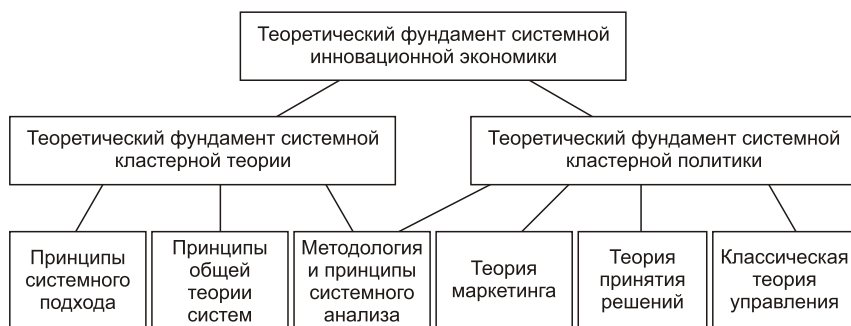


Рис. 1. Теоретический фундамент основ создания инновационных кластеров

ла взаимосвязанных и взаимодействующих элементов и подсистем, функционирующих с определенной целью. Под *элементом* кластера как сложной системы будем понимать его наименьшую неделимую часть при таком рассмотрении, обладающую собственной целью функционирования. Под *подсистемой* кластера будем понимать совокупность части взаимосвязанных и взаимодействующих его элементов, функционирующих с собственным набором целей.

Для описания кластера как сложной системы введем в рассмотрение в качестве теоретической основы системной инновационной кластерной теории следующие универсальные базовые принципы системного подхода: принцип цели; принцип множественности; принцип внешней среды, или принцип двойственности; принцип иерархичности; принцип отличия целого от частного; принцип первого лица, или принцип системного интегратора. Использование всех названных принципов покажем на примере анализа успешно работающего на территории Новосибирской области медико-технологического кластера [5].

*Принцип цели* в системном представлении кластера как сложной системы требует рассматривать в качестве первого шага цель создания кластера. Она должна быть сформулирована в таком виде, чтобы была возможность доказательства ее достижения оптимальным образом на основе оценок показателей эффективности альтернатив движения к ней.

*Принцип множественности* в системном описании кластера, во-первых, требует представлять модель кластера на всех его уровнях

в виде морфологического, функционального и информационного описаний. Во-вторых, он нацеливает исследователя кластера как сложной системы на наличие системозначимых (т.е. потенциальных) и системообразующих (задействованных в системе) свойств у всех компонентов кластера и их связей между собой и с внешней средой. Системный подход предполагает морфологический уровень описания как представление о строении системы. Глубина описания, уровень детализации, т.е. выбор элементов и подсистем, определяется целью создания того или иного кластера. Функциональное описание должно включать в себя описание процессов как на уровне кластера, так и на уровне его элементов и подсистем, а информационное описание должно дать представление об информационных взаимосвязях между структурными компонентами кластера.

*Принцип внешней среды, или принцип двойственности*, говорит о том, что кластер как сложная система должен рассматриваться как часть системы более высокого уровня, выступающей для него внешней средой. Это же правило действует и для уровня элементов и подсистем.

*Принцип иерархичности* предполагает обязательное многоуровневое построение как самого кластера, так и входящих в него компонентов. Это позволяет облегчить процедуры анализа и синтеза моделей кластеров, последовательно рассматривая те или иные его системные конструкции.

*Принцип отличия целого от частного* тесно связан с принципами двойственности и иерархичности. Согласно этому принципу в многоуровневой структуре самого кластера как сложной системы, а также в его взаимодействии с подсистемой окружающей среды рано или поздно обязательно возникнут противоречия вследствие несовпадения целей и интересов ниже- и вышележащих объектов. Поэтому в структуре кластера необходимо предусмотреть механизмы своевременного выявления пороговых значений этих противоречий и их разрешения.

*Принцип первого лица, или принцип системного интегратора*, неразрывно связан с принципом цели. Он подчеркивает, что как сама цель, так и альтернативы ее достижения через выбор конкретных вариантов морфологического, функционального и информационного описаний кластера и его частей, показателей эффективности иннова-

ционной деятельности реализует системный интегратор кластера, на котором лежит вся ответственность за успех выполнения конкретного кластерного проекта.

Принципы общей теории систем нацеливают системного исследователя на возможность использования одних и тех же методов анализа и синтеза для систем различной физической природы и интерпретации уже имеющихся результатов по одним из них для объектов, исследования которых только начались. Это касается прежде всего широкого использования универсальных методов моделирования и принятия решений для широкого класса объектов анализа и синтеза. К данным принципам в настоящей работе отнесем те, которые во многом определяют процедуру проектирования кластера как сложной интегрированной системы и которые могут быть обозначены общим термином «принцип системного проектирования» применительно к инновационному кластеру.

По нашему мнению, теоретический фундамент системного проектирования интегрированных многоуровневых инновационных кластеров должны составлять следующие принципы: системности; единого центра управления; неаддитивности; сбалансированности основной и обеспечивающей частей кластеров; максимальной разумной эффективности; единства проектов с различными сроками реализации; обеспечения критической массы участников кластера; преодоления барьеров предметных областей сферы инновационной деятельности; поэтапного непрерывного развития.

Согласно *принципу системности* морфологическое, функциональное и информационное описание любой сложной системы формируются последовательным переходом от целей системы на уровень всей системы в целом, затем на уровень подсистем и заканчиваются элементами как наименьшими неделимыми частями сложной системы. Как показывает практика, наиболее актуальной для рассмотрения является трехуровневая иерархическая структура мегакластера, в которой достаточно одного уровня его подсистем – локальных кластеров, а в качестве элементов выступают инновационные компании. Данное ограничение не отвергает другие возможные варианты с несколькими промежуточными уровнями подсистем, а наоборот, позво-

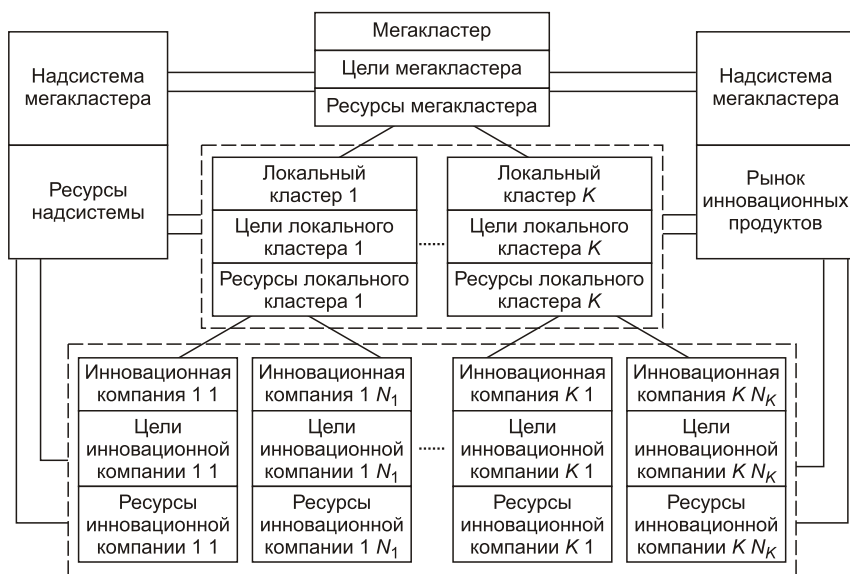


Рис. 2. Трехуровневая структура инновационного мегакластера

ляет использовать подходы, предполагающие интеграцию для данной структуры, для моделей анализа и синтеза более сложных образований.

Трехуровневая иерархическая структура инновационного медико-технологического мегакластера представлена на рис. 2. Под надсистемой здесь подразумеваются инновационные системы отраслей, территорий, стран с их ресурсами в области производства, финансирования, консалтинга, юридического, кадрового и другого обеспечения.

В целом же принцип системности предполагает следующее:

- вся деятельность в мегакластере на всех уровнях строится для достижения конкретных целей, сформулированных в рамках принципа отличия целого от частного, который требует поиска баланса интересов выше- и нижележащих уровней мегакластера при безусловном приоритете первых;
- рассматриваются только такие альтернативы интеграции, когда интегрируемые компании и локальные кластеры не только обладают собственной максимальной эффективностью, но и ока-

зывают максимальное положительное влияние на общесистемные свойства кластера;

- неотъемлемой частью мегакластера как сложной системы является его надсистема, определяющая требования к качеству производимых инновационных продуктов, спрос на них и предлагающая дополнительные ресурсы для успешной деятельности мегакластера на всех его уровнях.

На основании принципа цели и принципа системности применительно к системному проектированию инновационного кластера мы предлагаем ввести в рассмотрение *принцип единого центра управления*. Поскольку, как отмечалось выше, вся структура мегакластера формируется сверху вниз из единого комплекса его целей, задаваемых инициатором создания кластера, его главным инвестором, то его интересы должны быть отслежены на всех уровнях и во всех компонентах мегакластера в рамках концепции единого центра управления. Это обеспечивается путем вхождения центрального инвестора в лице генерального интегратора в управляющие структуры локальных кластеров и инновационных компаний, как это показано на рис. 3.

Рисунок 3 иллюстрирует наряду с требованиями *принципа единого центра управления* концепцию выполнения требований *принципа преодоления барьеров предметных обладателей сферы инновационной деятельности*. Суть последнего состоит в том, что в любой сфере деятельности существует огромное количество особенностей. В частности, медицинская техносфера – яркий пример таких особенностей, проявляющихся в виде особых требований к качеству инновационных продуктов, к организации управления учреждениями здравоохранения, а также в виде широкого спектра медицинских направлений, накопленных в них знаний. Отсюда формируется недоверие, в частности, к инициатору создания инновационных медико-технологических продуктов из-за его принадлежности к совершению другой, пусть тоже очень важной, сфере деятельности – инвестиционной. Преодолеть образующиеся барьеры можно объединением в структуре генерального интегратора мегакластера интересов инициатора проекта и его стратегических партнеров из специфической медицинской техносферы и системы здравоохранения, обладающих не только знанием

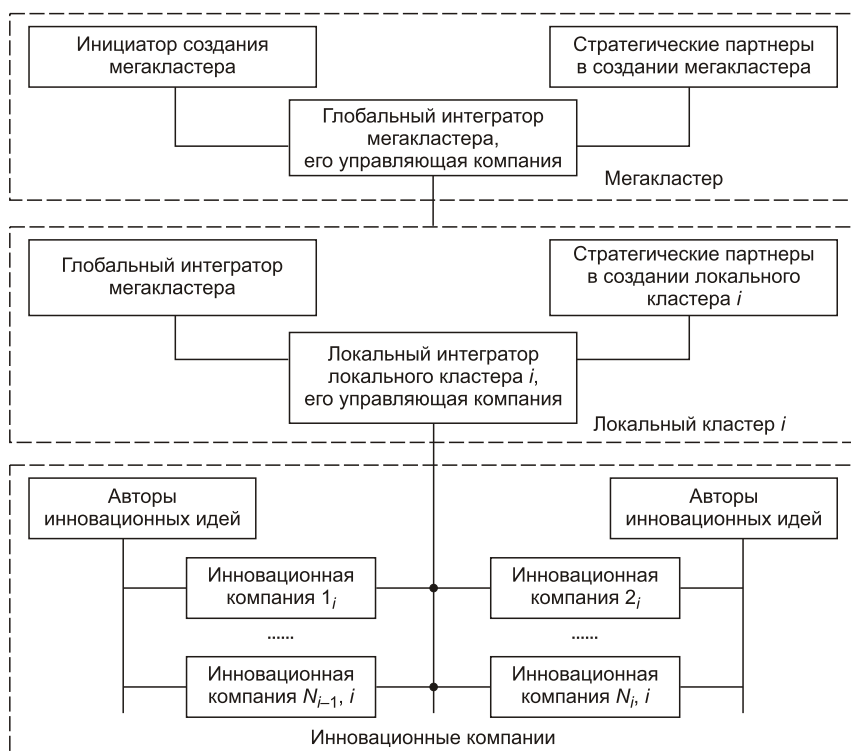


Рис. 3. Структура инновационного кластера, удовлетворяющая требованиям принципов единого центра управления и преодоления барьеров предметных областей сферы инновационной деятельности

специфики этих сфер, но и опытом осуществления в них предпринимательской деятельности.

То же самое необходимо делать и на уровне локальных кластеров, организующих свою деятельность в конкретной узкой области медицинской техносферы. Для уровня инновационной компании очень важным, по нашему мнению, является объединение усилий авторов инновационной идеи и инновационных предпринимателей. Идеальным, на наш взгляд, будет вхождение автора идеи как в состав учредителей инновационной компании, так и в состав команды по реализации инновационного проекта на основе его идеи.

*Принцип неаддитивности* формулирует условие реальной интеграции компонентов мегакластера в единую большую систему, требуя рассматривать только тех претендентов, которые в деятельности по достижению своих целей будут действительно связаны как с другими компонентами основной инновационной деятельности, так и с компонентами их ресурсного обеспечения. Это проявляется в том, что интегрируемый объект будет загружать своими заказами имеющиеся объекты инфраструктуры, способствовать достижению целей объединения, в том числе и социальных, повышению эффективности объединения за счет оптимизации собственных инновационных процессов.

Одной из основных проблем современного инновационного развития как в России, так и в мире является отсутствие или нарушение баланса между объектами инновационной деятельности (совокупностью реально работающих инновационных компаний) и обеспечивающей эту деятельность инфраструктурой. Это связано с тем, что государство, действуя на опережение с целью создания благоприятных условий для инноваторов, интенсивно создает технопарки, бизнес-инкубаторы, формирует различные институты и программы господдержки и делает многое другое. Но за этим процессом не успевает сектор реальной инновационной экономики, вследствие чего эффективность созданной государством инновационной инфраструктуры, мягко говоря, оставляет желать лучшего.

*Принцип сбалансированности основной и обеспечивающей частей кластеров и принцип обеспечения критической массы участников кластера* призваны предотвратить возникновение указанной выше проблемы путем следующих действий:

- в качестве основного инвестора, осуществляющего вложения в развитие инфраструктуры мегакластера, должен рассматриваться частный инвестор, использующий для этого существующие программы господдержки (государственно-частное партнерство);
- интеграторы кластеров уже на этапе разработки стратегий их развития в качестве первоочередных шагов должны создавать собственные инновационные компании, не дожидаясь привлечения таковых с рынка инноваций;

- при формировании инфраструктуры инновационной деятельности необходимо учитывать содержание понятия «критическая масса участников».

*Принцип единства проектов с различными сроками реализации и принцип максимальной разумной эффективности* определяют необходимость поиска компромисса при выборе альтернатив развития кластера. Любая деятельность в структуре кластера должна обеспечивать максимально возможный экономический эффект, рассчитанный либо с учетом отдельных объектов кластера, либо относительно их группового объединения. Последнее означает «разумность» существования таких объектов и проектов кластера, которые способствуют достижению целей групп объектов при собственной относительной либо финальной, либо текущей низкой эффективности. К числу таких проектов относятся прежде всего социально значимые проекты, реализуемые кластерами и не дающие больших прямых экономических эффектов.

К проектам с короткими сроками реализации необходимо относить в первую очередь модернизационные и импортозамещающие проекты, реализующие трансфер уже существующих инновационных результатов на территорию России и позволяющие получить эффект от их использования в короткий срок. Но наибольший интерес для нашей страны представляют прорывные, мирового уровня инновационные проекты, имеющие длительные сроки реализации. Объединение в одно целое этих двух групп проектов позволяет создать необходимый задел для успешного осуществления проектов второй группы за счет первой с последующим возвратом этой помощи в проекты обеспечения устойчивого развития первой группы.

*Принцип поэтапного непрерывного развития*, объединяя в себе положения системного принципа непрерывного развития и принципа последовательного снятия неопределенности теории принятия решений, предписывает поэтапный, но непрерывный устойчивый процесс становления и развития мегакластера. В нем обязательно учитываются требования системного принципа непрерывного развития, общее содержание и суть которого применительно к интеграционным процессам в кластерах сводятся к тому, что в содержание терминов «необходимое число объектов (свойств)» и «достаточное число объектов

(свойств)» закладывается отличие потенциальных свойств объектов интеграции от реально используемых в работе кластера их количества и качества. Это обеспечивает возможность будущего роста кластера, хотя и создает дополнительную нагрузку на его показатели эффективности. В свою очередь, принцип последовательного снятия неопределенности исходя из неполноты информации о всех аспектах инновационной деятельности предписывает итерационный многошаговый процесс, включающий все действия по проектированию и реализации инновационных процессов, допускающий возврат с любого последующего этапа на любой предыдущий при получении дополнительной информации.

Методология системного анализа чаще всего представляется в виде стандартных этапов задачи поиска решения в сложных междисциплинарных случаях, к которым в полной мере можно отнести и построение эффективного интегрированного инновационного кластера как сложной системы, и организацию эффективного управления деятельностью кластера. Центральным положением в данной методологии является требование системного описания изучаемой проблемы с последующей интерпретацией самой задачи поиска наилучшего решения в виде управленческой задачи оптимального перевода «проблемы-системы» из некоторого исходного состояния в цель. Последняя объясняет введение компонента «классическая теория управления» в структуру теоретического фундамента системной инновационной экономики на схеме, представленной на рис. 1.

Стандартные этапы задачи поиска решений на основе классической теории управления и методологии системного анализа включают в себя

- системное описание проблем на основе базовых принципов системного подхода и общей теории систем;
- формулирование альтернатив достижения целей;
- выбор показателей эффективности оценки альтернатив;
- выбор моделей расчета показателей и их расчет;
- формулирование правил выбора лучшей альтернативы в среде рассчитанных показателей эффективности;
- выбор лучшей альтернативы и ее реализацию через созданный специально для этого исполнительный механизм.

Из числа фундаментальных принципов системного анализа в рамках тематики данной работы выбраны принцип междисциплинарности, принцип единства объективного и субъективного, принцип единства формализованного и неформализованного.

*Принцип междисциплинарности* – важнейший в методологии анализа и синтеза кластерных систем, так как в условиях реализации процессов пятого и шестого технологических укладов инновационным кластерам приходится иметь дело с инновационными продуктами, в которых объединились прежде всего достижения нано-, био-, информационных и когнитивных технологий. Кроме этого существенную долю характеристик таких продуктов составляют экономические, экологические, социальные признаки, диктуемые потребностями различных целевых групп рынка и общества. В связи с этим принцип междисциплинарности определяет язык теории систем как средство междисциплинарного общения специалистов из разных сфер деятельности, разработке которого должно быть уделено особое внимание.

*Принцип единства объективного и субъективного и принцип единства формализованного и неформализованного* допускают одновременное использование в процедурах анализа и синтеза кластерных систем формализованных и неформализованных подходов (так, в эволюции кластерной теории можно четко выделить путь от неформализованных подходов М. Портера до многочисленных современных попыток дополнить их математическими моделями и методами), объективных и субъективных взглядов, подходов и рассуждений. Учет последних подчеркивает важность в методологических основах системной инновационной экономики объединения в единой конструкции объективной необходимости перехода экономики на инновационный путь развития и субъективных особенностей анализа и синтеза ее системной структуры.

Теория маркетинга создает основу для успешной деятельности в рыночных условиях, предписывая учитывать при разработке вариантов рыночной стратегии характеристики рынка и его потребности в том или ином продукте, действия конкурентов и адаптированные под потребности рынка и действия конкурентов характеристики собственных продуктов. Для инновационных кластеров данная часть методологических основ системной инновационной экономики призва-

на определять весь порядок действий, особенно на этапе выбора и реализации перспективных направлений инновационной деятельности с учетом сформулированных выше принципов системного подхода, системного анализа, общей теории систем и классической теории управления.

В процессе отбора проектов кластеров его организаторы уделяют особое внимание таким их характеристикам, как увеличение внутреннего валового продукта региона за счет реализации проекта, увеличение инвестиций в производство и человеческий капитал, повышение эффективности производства в его базовых экономических показателях и достижение на этой основе высоких уровня и качества жизни населения.

Именно последнее рассматривалось как главный аргумент при отборе приоритетных проектов региональных кластеров, приведенных в табл. 3. Бросаются в глаза несколько существенных особенностей представленного списка. Во-первых, особое внимание государство уделяет развитию кластеров, продукция которых связана с медициной, фармацевтикой, информационно-коммуникационными и ядерными технологиями, энергетикой, химической промышленностью, приборостроением и электроникой, нефте- и газопереработкой. Во-вторых, налицо пересечение тематики деятельности кластеров различных регионов, что будет заставлять их организаторов и исполнителей думать о конкурентоспособности их региональных кластерных продуктов и в конечном счете региона в целом. В-третьих, ответственным за успех создания и функционирования кластеров назначено региональное правительство, которое, по большому счету, призвано лишь обеспечивать условия для реализации проекта его участниками. В-четвертых, тематика деятельности большинства кластеров, содержание их проектов во многом определялись сложившейся структурой территориально-производственных комплексов и лишь незначительная их часть (кластеры в Новосибирской и Томской областях как пример) подразумевали создание с нуля интегрированной инновационной системы нового типа, ориентированной на продукты пятого и шестого технологических укладов.

Представленная в настоящей статье база системной теории эффективных инновационных кластеров была положена в основу создания

медико-технологического кластера Новосибирской области [5]. Его целью стали формирование на территории области устойчивой точки роста экономики за счет создания производственно-технологического потенциала для выпуска конкурентоспособной медицинской продукции в рамках импортозамещения, а также разработка и производство инновационной медицинской продукции. В числе ключевых задач активная интеграция в систему работы кластера имеющейся в регионе производственной, научно-медицинской, инновационной инфраструктуры, увеличение спектра и объемов предоставляемых в регионе высокотехнологичных услуг, доведение объема реализации предприятий кластера конкурентоспособных медицинских продуктов до 1,5 млрд руб. в год на этапе старта производства и свыше 3 млрд руб. на этапе выхода на плановую мощность.

### Список источников

1. Быкова А.А. Проблематика формирования инновационных кластеров // Инновационная экономика. – 2009. – № 8. – С. 39–45.
2. Гусейнов Л.Г., Гаджиев А.З. Проблемы формирования региональных кластерных систем // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 3-2. – С. 360–367.
3. Качмазов Г.Э. Реализация кластерной политики на государственном и региональном уровне // Вестник ЧелГУ. – 2016. – № 2 (384). Экономические науки. Вып. 3. – С. 233–240.
4. Комов Н.В., Яковенко Н.В. Кластер как сложная организационно-экономическая система: подходы к дефиниции понятия // Известия Тульского государственного университета. Сер.: Науки о земле. – 2016. – Вып. 1. – С. 188–196.
5. Мамонова Е.В. Создание и развитие медико-технологического кластера Новосибирской области // ЭКО. – 2018. – № 12 – С. 163–168.
6. Марков Л.С. Экономические кластеры: понятия и характерные черты // Актуальные проблемы социально-экономического развития: взгляд молодых ученых / Под ред. В.Е. Селиверстова, В.М. Марковой, Е.С. Гвоздевой. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2005. – С. 102–123.
7. Маршалл А. Принципы политической экономии: В 3 т. – М.: Прогресс, 1993. – Т. 1. – 415 с.
8. Найденов Н.Д., Спирыгин В.И., Новокионова Е.Н. Экономико-математические модели кластера // Современные исследования социальных проблем: Электронный научный журнал. – 2015. – № 9 (53). – С. 415–432.
9. Несмачных О.В., Литовченко В.В. Кластерная политика в стратегии инновационного развития России и зарубежных стран // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9, ч. 1. – С. 162–165.

10. Портер М. Международная конкуренция. – М.: Международные отношения, 1993. – 378 с.
11. Розанова Н.М., Костенко Е.Д. Инновационные кластеры и кластерная политика государства: провалы рынка vs провалы государства // *Terra Economicus*. – 2014. – Т. 12, № 1. – С. 41–52.
12. Enright M.J. Survey on the Characterization of Regional Clusters: Initial Results. Working Paper / Institute of Economic Policy and Business Strategy: Competitiveness Program University of Hong Kong. – 2000. – 21 p.
13. 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, No. 2. – P. 109–123.
14. Hospers G., Beugelsdijk S. Regional cluster policies: learning by comparing // *Kyklos*. – 2002. – No. 55. – P. 381–402.
15. Robertson R. Globalization: Social Theory and Global Culture (Theory, Culture & Society Series). – Broughton Gifford, Melksham, Wiltshire: The Cromwell Press Ltd, 1992. – 211 p.

### Информация об авторе

Мамонова Екатерина Владимировна (Новосибирск, Россия) – кандидат экономических наук, генеральный директор. Инновационный медико-технологический центр (Медицинский технопарк) (630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 19а, e-mail: ig\_mamonov@inbox.ru).

DOI: 10.15372/REG20190206

*Region: Economics & Sociology, 2019, No. 2 (102), p. 125–148*

**E.V. Mamonova**

### **METHODOLOGICAL FOUNDATION FOR A SYSTEM THEORY OF CREATING AND DEVELOPING INNOVATION CLUSTERS IN RUSSIAN REGIONS (Case Study of the Medicine and Technology Cluster in Novosibirsk Oblast)**

*The article considers modern theories of cluster development and cluster policy. We assess clustering trends in foreign countries and examine pilot clusters in the Russian Federation. We describe the structure of the theoretical foundation of system bases for innovation clusters. The article presents an approach to creating integrated innovative clusters as a complex set of interconnected elements and subsystems. It defines key systemic principles*

*providing a basis for innovation clusters. The system design principles of integrated multi-level innovation clusters are determined as follows: consistency; centralized operation; non-additivity; balancing between the clusters' main and supporting; maximum reasonable efficiency; harmony among projects with different deadlines; maintaining a critical mass of cluster members; overcoming the barriers of subject areas in innovation; continuous step-by-step development. The article designs a three-level innovation mega-cluster, as well as an innovation cluster structure that satisfies the principles of centralized operation and overcoming the barriers of subject areas in innovation.*

**Keywords:** innovation cluster; cluster policy; fundamentals of the system approach; system design of innovation clusters

**For citation:** Mamonova, E.V. (2019). Metodologicheskie osnovy sistemnoy teorii sozdaniya i razvitiya innovatsionnykh klasterov v regionakh Rossii (na primere mediko-tehnologicheskogo klastera Novosibirskoy oblasti) [Methodological foundation for a system theory of creating and developing innovation clusters in Russian regions (case study of the medicine and technology cluster in Novosibirsk oblast)]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 2 (102), 125–148. DOI: 10.15372/REG20190206.

## References

1. Bykova, A.A. (2009). Problematika formirovaniya innovatsionnykh klasterov [Problematics of creating innovation clusters]. Innovatsionnaya ekonomika [Innovative Economics], 8, 39–45.
2. Guseynov, L.G. & A.Z. Gadzhiev. (2010). Problemy formirovaniya regionalnykh klasternykh sistem [Problems of formation of regional cluster systems]. Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental Research], 3-2, 360–367
3. Kachmazov, G.E. (2016). Realizatsiya klasternoy politiki na gosudarstvennom i regionalnom urovne [The implementation of cluster policy at the state and regional levels]. Vestnik CHelGU, 2 (384). Ekonomicheskie nauki [Bulletin of Chelyabinsk State University, 2 (384). Economic Sciences], Iss. 3, 233–240.
4. Komov, N.V. & N.V. Yakovenko. (2016). Klaster kak slozhnaya organizatsionno-ekonomicheskaya sistema: podkhody k definitsii ponyatiya [Cluster as a complex of organizational and economic system: approaches to definition of the concept]. Izvestiya Tul'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Nauki o zemle [News of the Tula State University. Sciences of Earth], 1, 188–196.
5. Mamonova, E.V. (2018). Sozdanie i razvitie mediko-tehnologicheskogo klastera Novosibirskoy oblasti [Foundation and development of a medical and technological cluster of the Novosibirsk region]. EKO [ECO], 12, 163–168.
6. Markov, L.S.; V.E. Seliverstov, V.M. Markova & E.S. Gvozdeva (Eds.). (2005). Ekonomicheskie klastery: ponyatiya i kharakternye cherty [Economic clusters: concepts

and characteristics]. Aktualnye problemy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya: vzglyad molodykh uchenykh: sb. nauch. tr. [Actual Problems of Socio-Economic Development: A View of Young Scientists: a collection of works]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS, 102–123.

7. *Marshall, A.* (1993). Printsipy politicheskoy ekonomii. V 3 t. [Principles of Economics. In 3 vol.], Vol. 1. Moscow, Progress Publ., 415.

8. *Naydenov, N.D., V.I. Spiryagin & E.N. Novokshonova.* (2015). Ekonomiko-matematicheskie modeli klastera [Economic-mathematical cluster's models]. Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem: Elektronnyy nauchnyy zhurnal [Russian Journal of Education and Psychology], 9 (53), 415–432.

9. *Nesmachnykh, O.V. & V.V. Litovchenko.* (2014). Klaster'naya politika v strategii innovatsionnogo razvitiya Rossii i zarubezhnykh stran [Cluster policy in innovative development strategy in Russia and foreign countries]. Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental Research], 9 (part 1), 162–165.

10. *Porter, M.* (1993). Mezhdunarodnaya konkurentsia [International Competition]. Moscow, Mezhdunarodnye otnosheniya Publ., 378.

11. *Rozanova, N.M. & E.D. Kostenko.* (2014). Innovatsionnye klaster'y i klaster'naya politika gosudarstva: provaly rynka vs provaly gosudarstva [Innovative clusters and public administration: Market failures vs government failures]. Terra Economicus, Vol. 12, No. 1, 41–52.

12. *Enright, M.J.* (2000). Survey on the Characterization of Regional Clusters: Initial Results. Working Paper. Institute of Economic Policy and Business Strategy: Competitiveness Program University of Hong Kong, 21.

13. *Etzkowit, H. & L. Leydesdorff.* (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, 109–123.

14. *Hospers, G. & S. Beugelsdijk.* (2002). Regional cluster policies: learning by comparing. Kyklos, 55, 381–402.

15. *Robertson, R.* (1992). Globalization: Social Theory and Global Culture (Theory, Culture & Society Series). Broughton Gifford, Melksham, Wiltshire, The Cromwell Press Ltd, 211.

### **Information about the author**

*Mamonova, Ekaterina Vladimirovna* (Novosibirsk, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), Director General of the Innovative Medicine and Technology Center (Medical Technopark) (19a, Frunze st., Novosibirsk, 630091, Russia, e-mail: [ig\\_mamonov@inbox.ru](mailto:ig_mamonov@inbox.ru)).

*Поступила в редколлегию 03.12.2018.*

*После доработки 16.01.2019.*

*Принята к публикации 21.01.2019.*

© Мамонова Е.В., 2019