

СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

© 2008 Е.В. Юдина*

Ключевые слова: инновационный процесс, модели инновационного процесса, сетевая модель инновационного процесса, кластер, региональный кластер, инновационный кластер, наукоград.

Рассматриваются основные этапы развития инновационного процесса и его моделей, отмечается адекватность пятой сетевой модели инновационного процесса современным реалиям. Одним из методов организации сетевого инновационного процесса является создание региональных инновационных кластеров. Предлагаются элементы методики создания и организации работы кластеров, а также концептуальная схема организации регионального инновационного кластера.

Активно формирующийся в настоящее время пятый технологический уклад, ядро которого составляют микроэлектроника, телекоммуникации, роботостроение, создание новейших материалов, биотехнологии, информатизация, вызывает необходимость поиска новых форм организации инновационных процессов.

В отечественной и западной литературе прослеживается три этапа эволюции подходов к пониманию инновационного процесса, что соответственно отражают его основные модели: линейная, параллельная, сетевая. В развитии этих подходов принято выделять модели инновационного процесса первого, второго, третьего, четвертого и пятого поколений¹.

Построение модели инновационного процесса первого поколения приходится на 1955 г. - середину 1960-х гг. В этой модели инновационный процесс носит линейный характер (модель технологического толчка, *technology push-model*), то есть представляет собой последовательное превращение идеи в товар через этапы фундаментальных, прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта (рис. 1). Для нее характерны четкое расчленение инновационного процесса на этапы, последовательность выполнения работ по стади-

ям, отсутствие преждевременного перевода работ на следующий этап, детальное расписание работ по этапам. Рынок здесь рассматривается как потребитель результатов технологической активности производства. Данная модель характерна для плановой экономики, но может быть в определенной степени эффективна и в наше время в проектах, нацеленных на обеспечение национальных приоритетов и подлежащих контролю со стороны государства.

Модель инновационного процесса второго поколения появилась в конце 1960-х - начале 1970-х гг. Это также линейная модель, но она предполагает, что инновации возникают под влиянием потребностей рынка, а НИОКР выступают в качестве реакции на запросы рынка (рис. 2). Данная модель носит название модели "рыночного притяжения инноваций" (*market pull, need pull model*).

Построение моделей инновационного процесса третьего поколения относится к началу 1970-х - середине 1980-х гг. К этому поколению относятся сопряженная модель (*coupling model*) Р. Росвелла и цепная модель (*chain-link model*) Клайна-Розенберга. Инновационный процесс в этих моделях все еще носит последовательный характер, но уже включает неразрывную связь технологических возможностей с потребностями рынка и содержит множественные обратные связи.

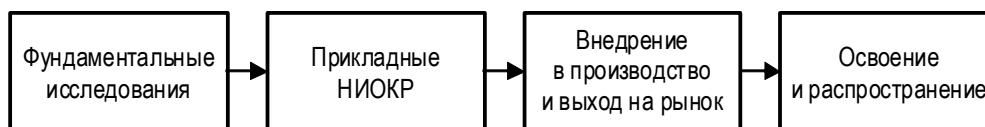


Рис. 1. Линейная модель инновационного процесса первого поколения

*Юдина Елена Викторовна, аспирант Ульяновского государственного технического университета.

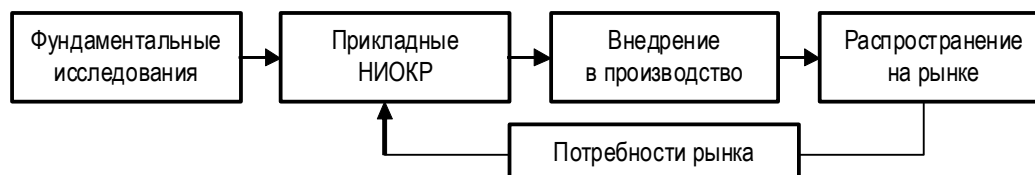


Рис. 2. Линейная модель инновационного процесса второго поколения

Сопряженная модель Росвелла акцентирует внимание на том, что сфера НИОКР и новые потребности служат главными источниками инновационных идей. Цепная модель Клайна-Розенберга разделяет инновационный процесс на пять стадий: определение потребности на потенциальном рынке, создание и разработка удовлетворяющего найденную потребность нового товара или процесса, детальное проектирование и испытание нового продукта, внедрение его в производство и вывод инновации на рынок. Между этими стадиями инновационного процесса существуют следующие связи: центральная цепь инновационного процесса, обобщающая процессы, возникающие на всех стадиях инновационного процесса - от возникновения идей до распространения готовой продукции на рынке; итеративная обратная связь между стадиями; обратная связь рынка; связь между фундаментальной наукой и инновациями; вклад в инновационный процесс существующих или новых знаний; исследования для создания нового знания; связь, отражающая возможности, открываемые инновациями для прогресса научного знания.

Достоинство модели Клайна-Розенберга состоит в том, что, в отличие от моделей первого и второго поколений, признающих в качестве источников инноваций только фундаментальные исследования и потребности рынка, она описывает множество возможных источников инноваций: научные исследования (новые знания), потребности рынка, существующие знания (для компании), знания, полученные в процессе обучения на собственном опыте. Такой подход предвосхитил появление моделей инновационных процессов четвертого поколения.

Модели инновационных процессов четвертого поколения, появившиеся в середине 1980-х гг. (интегрированные модели), обозначили переход от рассмотрения инновации как преимущественно последовательного процесса к пониманию инновации как

параллельного процесса, интегрирующего все стадии инновационного процесса, которые протекают параллельно и в разных направлениях, что способствует ускорению реализации технической идеи и превращения ее в готовый продукт.

Интегрированная модель не предполагает строгой последовательности этапов, она полагает, что инновационный процесс не всегда начинается с научных, в т.ч. фундаментальных исследований. В параллельной модели увеличивается число и сложность обратных связей, соединяющих элементы инновационного процесса, что позволяет не допустить произвольного разделения инновационных процессов на независимые или слабо зависимые составные части, а также уменьшить длительность инновационных процессов, повысить результативность и качество нововведений. Обратные связи в интегрированной модели не только имеют место в рамках системы, но и соединяют ее с внешней средой, с рынком, потребителями, а также другими экономическими субъектами. В данной модели принципиально меняется и роль науки. Она выступает уже не только как источник инновационных идей, но и как ресурс, пронизывающий все звенья инновационного процесса. Дело в том, что в условиях неопределенности, быстрого изменения рыночной конъюнктуры может возникнуть потребность в дополнительных научных исследованиях и экспериментах, причем эта потребность может возникнуть на любой стадии инновационного процесса.

Модель инновационного процесса пятого поколения, который получил свое бурное развитие в настоящее время, - это модель стратегических сетей (strategic networking model). Она представляет собой интегрированную модель, расширенную на основе возможностей использования инноваторами и другими участниками инновационного процесса систем вычислительной техники и информатики, с помощью которых осуществ-

ляется имитационное моделирование, автоматизированное проектирование и установление стратегических связей между новаторами, поставщиками, партнерами, потребителями. Сетевую модель определяют как модель инновационного процесса, адекватную информационной экономике.

Таким образом, современный инновационный процесс необходимо понимать как сложную систему стратегического взаимодействия его участников: ученых и новаторов, бизнес-структур, органов государственной власти, элементов инновационной инфраструктуры, корпоративных и частных потребителей. Решение проблемы организации устойчивых и эффективных связей, которые обеспечили бы слаженное функционирование всей инновационной системы, является одним из главных условий стабильного развития любого экономического субъекта - от отдельного предприятия до региона и государства в целом.

Одним из эффективных способов создания таких связей между элементами и субъектами инновационного процесса является организация региональных кластеров. Кластеризация предполагает региональное объединение различных структур, связанных одним технологическим процессом, результатом которого является конечный продукт, созданный усилиями всех участников процесса на всех его этапах: от науки и подготовки кадров до промышленных предприятий, транспортной и дилерской сети. В разработку теоретических аспектов возможностей кластерного развития большой вклад внес американский ученый М. Портер. По его мнению, в современном мире, в условиях глобализации, традиционное деление экономики на секторы или отрасли утрачивает свою актуальность, а на первое место выходят кластеры - группы географически соседствующих взаимосвязанных компаний и организаций (научных, образовательных учреждений, органов государственного управления, промышленных предприятий, поставщиков, инфраструктурных компаний, венчурных компаний и др.), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга.

Таким образом, кластер по своему содержанию носит двойственный характер: с одной стороны, кластер - это территориаль-

ная единица, характеризующаяся высокой концентрацией наукоемких отраслей народного хозяйства, с другой стороны - это вертикальная производственная цепочка, включающая различные этапы производственного процесса, а также сети, формирующиеся в результате взаимодействия всех участников инновационных и производственных процессов. Основные преимущества кластеров - это создание новых сетей сотрудничества внутри них и повышение эффективности использования знаний.

На Западе практика организации кластеров существует уже давно. Хрестоматийный пример организации кластера - это крупнейший мировой технополис, созданный на базе Стэнфордского университета в США и известный под названием "Силиконовая долина". Инновационный процесс организован в нем следующим образом: его первый этап составляют фундаментальные исследования, проводимые в свободном стиле, без специальной организационной структуры студентами и профессорами. Результаты проведенных исследований передаются высокотехнологичным венчурным фирмам, которые образованы на данной территории в массовом количестве. Таким образом, начало инновационного процесса здесь не ограничено рамками исследовательских центров в университетах и в фирмах, а сам процесс представляет собой технологический трансфер непосредственно от ученых к венчурным фирмам и затем к производству. Отличительной особенностью этой модели является широкое присутствие венчурного бизнеса и венчурного капитала, интегрирующего инновационный и инвестиционный процессы и делающего акцент на эффективное использование интеллектуального ресурса ведущих университетов. Данная модель имеет строгую территориальную привязку, именно в технополисы устремляются потоки венчурного капитала с целью создания малых инновационных фирм для коммерциализации новшеств.

В России понимание роли кластеров как одного из базовых методов реализации региональной политики, направленной на инновационное развитие экономики, пришло недавно. Длительное время основной для нашей страны была линейная модель инновационного процесса, которая представляла

собой систему по внедрению результатов научных исследований и разработок в производство путем директивных методов управления. Однако трансформация экономики России вызвала к необходимости организации эффективной национальной инновационной системы, и одним из ведущих направлений ее развития может стать создание инновационной инфраструктуры и территориальных кластеров.

Некоторый опыт в организации территориальных инновационных структур наша страна все же имеет - речь идет о знаменитых советских закрытых городах и научных городках. Результаты их работы во время и после Второй мировой войны стали прорывом в области мировой науки и технологии и обеспечили развитие таких определяющих направлений, как ядерная энергетика, космонавтика и т.д. В 90-е гг. данные структуры преобразовались в муниципальные образования - наукограды и закрытые административно-территориальные образования. На фоне резкого сокращения государственного финансирования и общего кризиса в экономике, произошло затухание деятельности научных центров.

Неэффективность функционирования наукоградов в настоящее время, помимо недостаточности внимания к ним государства, обусловлена следующими причинами²:

◆ инновационный процесс в советских закрытых городках носил линейный характер, так как подлежал строгому контролю со стороны государства и был направлен преимущественно на развитие военной и оборонной сферы. В переходный период линейный инновационный процесс подвергся существенному удару и стал неэффективен в результате лишения своей главной опоры - государственной поддержки. Для того, чтобы соответствовать ведущим мировым инновационным региональным системам, наукограды должны перейти от линейного к сетевому инновационному процессу с созданием различных элементов инновационной инфраструктуры, а для этого необходимы разработка стратегии и выработка методологии построения и развития такого процесса;

◆ территориальное размещение наукоградов в России носит неравномерный характер: в настоящее время в нашей стране насчиты-

вается порядка 65 наукоградов, при этом 29 из них находятся в Московской области и больше половины - в Центральном регионе. Далее по количеству наукоградов следуют Урал, Сибирь и Дальний Восток и на последнем месте - Поволжье. Такая концентрация научных центров может вызвать перекосы в региональном развитии страны, поэтому представляется необходимой организация равномерного покрытия всех регионов страны подобными структурами. Это целесообразно хотя бы в свете того, что не только Центральный, но и другие регионы имеют значительный научный и инновационный потенциал;

◆ инновационный процесс в советское время был высоко затратным. Вкладывая средства в создание и развитие стратегических отраслей, государство не ставило своей целью получение дохода. Несомненно, что и в наше время необходимо финансирование таких отраслей с целью обеспечения национальной безопасности государства, при этом доходность подобных вложений не является первостепенным фактором реализации проектов в этой сфере. Тем не менее, для большинства наукоградов и прочих региональных инновационных образований основным ориентиром их развития должны стать показатели доходности исследований и экономической отдачи от внедрения и распространения результатов их работы.

Исходя из изложенного можно говорить о том, что развитие наукоградов должно стать начальным этапом длительного и масштабного процесса создания сети региональных инновационных кластеров. Использование уже имеющихся богатых научных ресурсов наукоградов позволит с минимальными издержками провести апробацию методов и механизмов построения кластерных структур с тем, чтобы распространить полученный опыт на вновь создаваемые кластеры.

В настоящее время методика создания и организации работы кластеров находится в разработке. Применительно к конкретному региону она может включать:

- ◆ проведение анализа с целью оценки инновационного потенциала региона;
- ◆ определение основных секторов промышленности, участвующих в кластере;
- ◆ развитие законодательной базы в этой сфере;

- ◆ создание специальных элементов инновационной инфраструктуры (технопарков, центров трансфера технологий, венчурных фондов);

- ◆ разработка механизма взаимодействия участников кластера с региональной и местной властью;

- ◆ создание механизмов государственной поддержки кластерных структур;

- ◆ разработка критериев и показателей оценки результатов функционирования кластера.

Разработанная методика должна найти свое воплощение в конкретной схеме организации кластера. Концептуальная схема организации регионального кластера на базе инновационного процесса пятого поколения приведена на рис. 3.

На данной схеме региональный кластер представлен как сложная система стратегических взаимодействий, состоящая из трех подсистем: непосредственно инновационного процесса, включающего все стадии - от возникновения идеи до выхода готового продукта или услуги на рынок, системы институционального обеспечения инновационного процесса и системы ресурсного обеспечения инновационного процесса.

Инновационный процесс сконцентрирован вокруг научного центра, осуществляющего фундаментальные и прикладные разработки. Направления поиска новых знаний и продуктов формируются в результате воздействия на них потребностей рынка и постоянно проводимых маркетинговых исследований. Инновационный процесс не имеет какого-либо одного источника возникновения " он может быть инициирован на любой стадии и впоследствии вовлечь в себя все остальные. Являясь ядром кластера, научные структуры испытывают и обратное влияние всех других составляющих инновационного процесса. Так, уровень развития производства определяет материальную базу науки, рынок - направление исследований и т.д.

Установление стратегических связей между наукой и производством возможно только в условиях наличия институциональных основ таких взаимоотношений. К институциональным структурам относятся:

- ◆ определение правовых основ функционирования региональных кластеров, законо-

дательное регулирование в области охраны интеллектуальной собственности и передачи результатов интеллектуальной деятельности;

- ◆ определение и использование различных источников финансирования (государственного, корпоративного, венчурного);

- ◆ создание специальных элементов инновационной инфраструктуры - технопарков, центров трансфера технологий, бизнес-инкубаторов, - призванных служить своеобразной связкой науки и производства и упростить и ускорить процесс передачи технологий. В России в настоящее время действует порядка 70 технологических парков, возникших на базе крупных вузов, однако к мировому уровню близки лишь ряд московских, а также уфимский и томский технопарки³. Развитие существующих и создание новых элементов инновационной инфраструктуры является важным инструментом создания условий для эффективной коммерциализации научных идей;

- ◆ построение системы административного, налогового и иного стимулирования всех участников инновационного процесса.

Не менее важным является ресурсное обеспечение протекающих в кластере процессов. Научные ресурсы подразумевают наличие научных кадров, разработок, материальной базы исследований. Кадровые ресурсы, включающие квалифицированную рабочую силу на производстве, специально подготовленный к реализации инновационных проектов менеджмент, группы экономистов и аналитиков, обеспечивают функционирование инновационного процесса на всех его этапах. Информационное обеспечение инноваций объединяет создание специализированных баз данных, содержащих правовую, научно-техническую, экономическую информацию, баз данных технологических запросов и технологических предложений; создание технических возможностей доступа к информации. Несмотря на высокую долю интеллектуальной составляющей в современном производственном процессе, обеспеченность его необходимыми ресурсами не теряет своей актуальности, особенно в свете распространения процессов глобализации и усиления конкурентной борьбы за сырьевые ресурсы. Поэтому наличие поставщиков и построение эффективных логистических схем - одно из условий бесперебойного функционирования

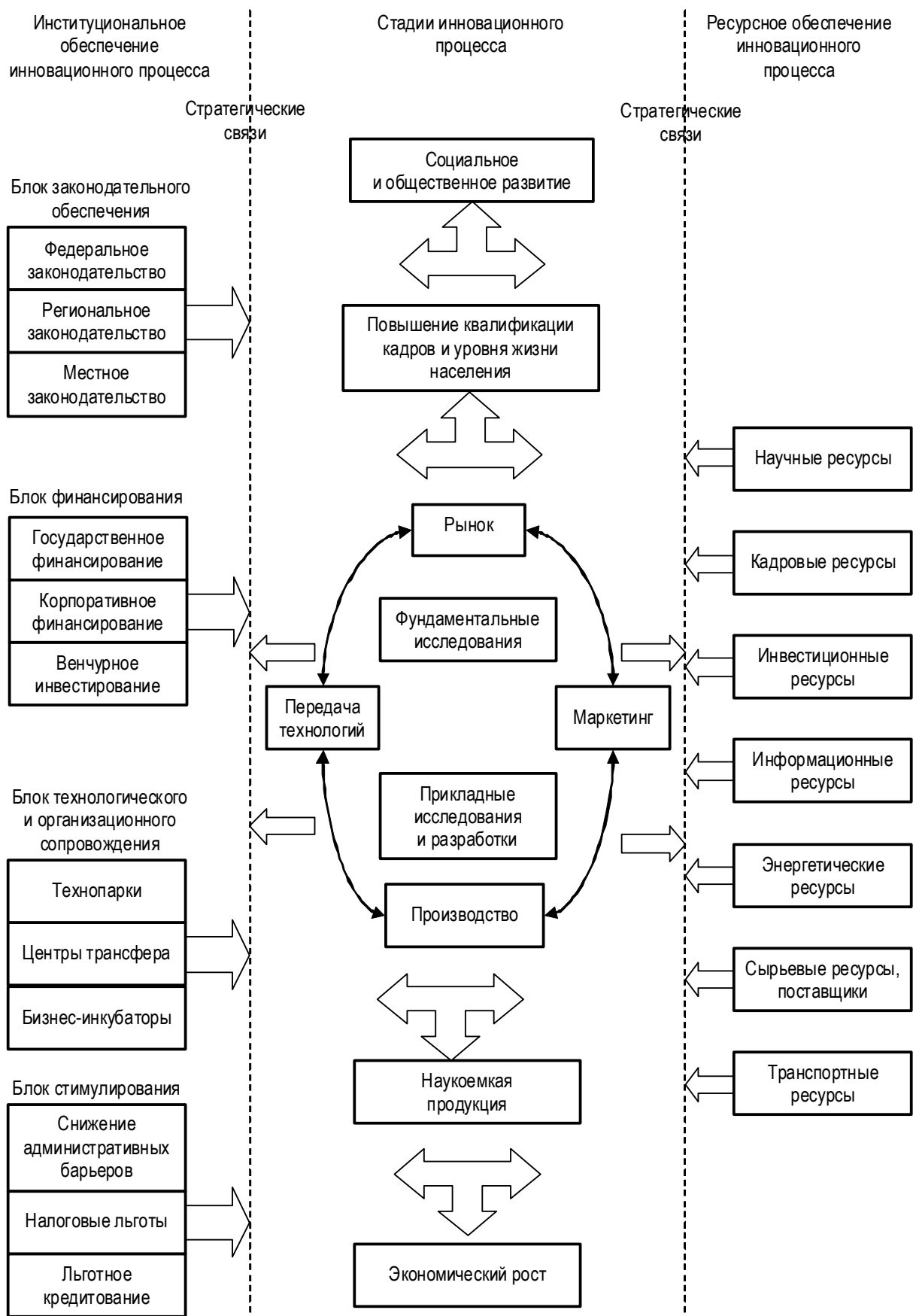


Рис. 3. Концептуальная схема организации регионального кластера на базе инновационного процесса пятого поколения

регионального кластера. Из необходимости построения системы поставок вытекает потребность в развитии транспортной инфраструктуры. Немаловажным моментом является и наличие энергетических ресурсов и возможностей их использования в условиях экологических и количественных ограничений.

Стратегические связи между тремя подсистемами имеют разнонаправленный характер: обеспечивая функционирование инновационного процесса, общественные, правовые и экономические институты сами испытывают воздействие результатов развития экономики знания и изменяются в результате него. Изменению подвергаются и ресурсы: модифицируется их структура, качество, роль в последующих производственных и инновационных процессах.

Результатом функционирования кластера является выпуск и распространение наукоемкой продукции, конкурентоспособной в масштабах не только страны, но и мира. Это, в свою очередь, не только обеспечит прибыль всем участникам инновационного процесса, но и приведет к развитию экономики в целом и экономическому росту. С другой стороны, большое значение, которое имеют людские ресурсы в данной системе, является побудительной силой для их активного развития, которое, опять же, будет способствовать общественно-социальному развитию в целом.

Проведенный анализ позволяет подвести итоги и сделать следующие выводы:

♦ инновационный процесс в современном мире носит сетевой и стратегический характер;

♦ установление эффективных стратегических связей между субъектами и стадиями

инновационного процесса является необходимым условием его успешного протекания;

♦ одним из наиболее прогрессивных способов организации сетевого инновационного процесса и формирования вышеозначенных связей является создание региональных кластеров;

♦ в России для формирования региональных кластеров необходимо решить ряд проблем, среди которых выработка методологии их создания и разработка концептуальной схемы их функционирования;

♦ начальным этапом в реализации кластерной политики в нашей стране может стать возрождение и реструктуризация научных городков и подобных им структур.

В заключении стоит также отметить, что приведенная в исследовании модель организации регионального кластера на базе инновационного процесса пятого поколения представляет собой попытку сделать шаг в направлении методологического обеспечения инновационного развития региона.

¹ *Сенин А.* Инновационный процесс: к вопросу о моделях [Электронный ресурс] / Технопарки. Экономика. Бизнес. Режим доступа: <http://technopark.al.ru/business/innovation.htm>.

² См.: *Агирречу А.А.* Наукограды России [Электронный ресурс] / Науч.-информ. агентство Союза развития наукоградов России. Режим доступа: http://www.souznaukogradov.ru/naukograds/naukograds_inf/179.html?ssid=0ec1e2b9b480ee8915c2944dc52b78c1; Наукограды России: особенности государственной финансовой поддержки [Электронный ресурс] / Стратег.Ру: сетевое издание о стратегии. Режим доступа: <http://stra.teg.ru/lenta/innovation/2318/print>.

³ *Дубровик М.В.* Институциональные преобразования и развитие инновационного потенциала // Вестн. СГЭУ. 2006. № 1 (19). С. 59.