

УДК 338.49

Технологии виртуализации инновационной инфраструктуры**Заенчковский А.А.**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике филиала Национального исследовательского университета – МЭИ в г. Смоленске

**Какатунова Т.В.**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике филиала Национального исследовательского университета – МЭИ в г. Смоленске

В статье изложены взгляды авторов на процессы виртуализации элементов инновационной инфраструктуры, предложены наработки по оценке и классификации таких процессов.

Ключевые слова: виртуализация, инновация, инновационная сфера, управление инновациями.

В рамках существующего экономического уклада одной из целевых установок формирования инновационной экономики знаний в стране является повышение эффективности элементов инновационной инфраструктуры, достижение которой невозможно без системного подхода к управлению инновационной деятельностью. К известным принципам инновационного развития территорий и промышленных комплексов относятся: непрерывность; вовлеченность; бюджетная эффективность; целенаправленность; экологичность; социальная непротиворечивость; консолидация усилий и открытость; наличие постоянной и вариативной части; адаптивность; использование методов логистики; возможность реализации эффективного контроллинга и пр. [1, с. 135-136; 2, с. 96-100].

Использование указанных принципов построения и функционирования инновационной инфраструктуры обеспечивает возможность адаптации ее подсистем к изменяющимся потребностям субъектов внешней инновационной среды, а также к уровню инновационного потенциала и особенностям инновационной деятельности отдельных промышленных единиц и комплексов. При этом одним из эффективных инструментов обеспечения адаптивности процедур поддержки инновационной дея-

тельности на региональном и межрегиональном, а в некоторых случаях – и общегосударственном, уровнях является виртуализация инновационной инфраструктуры [3, с. 115-117; 4, с. 15-16].

При анализе и обобщении указанных источников становится возможным выделить три класса информационных технологий в инновационной деятельности: локальные программные и аппаратно-программные средства, интегрированные технологии обработки и передачи информации, персонализированные информационно-коммуникационные технологии. К примеру, появление локальных программных средств позволило решать следующие задачи информационного менеджмента применительно к инновационной сфере: информационное обеспечение научно-исследовательских разработок, автоматизация патентного обеспечения и патентной проверки инновационной деятельности, информационное обеспечение опытно-конструкторских работ, автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства, автоматизация работ по технологической оснастке основного производства и др. В настоящее время существует множество информационных продуктов, направленных на сопровождение отдельных работ, связанных с инновационной деятельностью. К их числу мож-

но отнести: *Project Expert, Microsoft Project, Open Plan Professional, Primavera, Business Engine, Spider Project* и др. Данные программные средства обеспечивают планирование разного рода работ в рамках инновационного проекта, управление ресурсами при выполнении проекта и т.п. В целом случае использование локальных программных средств позволило несколько сократить затраты, связанные с их разработкой.

Интегрированные информационные технологии представлены прежде всего *ERP*-системами (*Enterprise Resource Planning*), которые позволяют обеспечивать оперативность внедрения новаций в производство. Информационные системы данного типа предоставляют возможность объединения конструкторских и технологических разработок с процессами планирования и производства новых инновационных изделий. При этом значительно сократились непроизводительные трудовые и временные затраты для длительных и категорийно сложных проектов с широкой межведомственной и межобъектной кооперацией.

Сетевые технологии предоставили возможность осуществлять дистанционную интеграцию в направлении сближения научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций с промышленными предприятиями. Принято, что понятие «информационно-коммуникационные технологии» включает информационные технологии, к которым относятся аппаратные и программные средства; телекоммуникационное оборудование; телекоммуникационные услуги, к которым относятся услуги в телефонных сетях общего пользования, услуги в сети *Internet*, услуги мобильной телефонной связи и т.д. [5, с. 78-79]. Распространение информационных технологий в обществе, в том числе в экономической сфере, а также увеличение спроса на информационные услуги связано прежде всего с развивающейся потребностью в устойчивых удаленных связях, которые позволяют создавать новые формы производства и управления как реальными, так и виртуальными предприятиями.

В настоящее время наиболее популярными формами информационно-коммуникационных услуг являются *B2B (Business-to-Business)* – отражающие взаимодействие между юридическими лицами; *B2C (Business-to-Customer)* – показывающие взаимодействие между юридическими и физическими лицами; *B2G (Business-to-Government)* – обеспечивающие взаимодействие между юридическими лицами и государственными организациями; *G2C (Government-to-Customer)* – взаимодействие между государственными организациями и физическими лицами; *G2G (Government-to-Government)* – взаимодействие между государственными организациями.

Применительно к инновационной сфере в настоящее время имеет смысл вести речь в основном о

B2B: такая форма, предполагающая взаимодействие между юридическими лицами, представлена как научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями, так и промышленными предприятиями и обеспечивает в основном дистанционное выполнение договоров по разработке и реализации инновационных проектов, способствуя интеграции отличающихся по функциональной направленности структур (научно-исследовательские, опытные и опытно-конструкторские, внедренческие организации и подразделения). При этом решается задача либо ликвидации территориальной разобщенности научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских организаций, с одной стороны, и промышленных предприятий – с другой, либо сокращения времени решения ряда организационных или экономических вопросов. В то же время полноценный перенос этапов инновационного процесса в информационное пространство практически не рассматривается ввиду отсутствия как опыта внедрения подобных инфопроектов, так и неочевидности мультипликативного экономического эффекта.

Таким образом, на сегодняшний день интегрированные информационные технологии, применяемые на предприятиях, в некоторых случаях позволяют осуществлять поддержку инновационного процесса в рамках отдельного предприятия; при этом вопросы поддержки всех этапов инновационной деятельности на уровне региона и региональных промышленных комплексов хотя и являются актуальными, но не имеют должного уровня поддержки и развития. Также практически мало изучены методические аспекты создания виртуальных элементов инновационной инфраструктуры региона и интеграции этих виртуальных элементов в единую инновационно-информационную сеть. К сожалению, практические вопросы информатизации инновационной деятельности сводятся к разработке и эксплуатации таких простейших разрозненных виртуальных элементов, как порталы и тематические базы данных, функциональное назначение которых состоит в основном в предоставлении ограниченной рекламной информации об инновационной инфраструктуре и инновационной деятельности. Это определяет необходимость значительной корректировки процедур поддержки инновационного взаимодействия как в отдельных научно-промышленных комплексах и холдингах, так и в рамках более общих альянсов «наука-производство».

Чтобы обосновать вышеприведенное утверждение, рассмотрим степень осуществления основных функций в области поддержки инновационной деятельности, возлагаемых на ключевые элементы инновационной инфраструктуры в рамках традиционных подходов к формированию ее подсистем. Так, к основным функциям, что находит отражение в предоставляемых услугах, в области поддержки

инновационной деятельности, возлагаемым на ключевые элементы инновационной инфраструктуры, можно отнести следующие:

– мониторинг и анализ внутренней и внешней инновационной среды: как правило, целесообразно его осуществление, начиная с регионального уровня и выше;

– прогнозирование ресурсных и нематериальных потребностей субъектов инновационной деятельности;

– организация и проведение предварительных межагентных и межведомственных фундаментальных и прикладных исследований: разработка инновационных идей и проектов, обоснование их коммерческой состоятельности, подготовка к реализации и т.п.;

– выявление скрытых составляющих инновационного потенциала регионов и промышленных комплексов, на текущий момент слабо вовлеченных в инновационный процесс либо вообще исключенных из него; при этом возможно экспансивное и экстерриториальное расширение и развитие существующих инновационно-промышленных холдингов за счет синегитического эффекта;

– выработка основных направлений поддержки инновационной деятельности, в том числе на условиях поддержки, а в отдельных случаях и софинансирования государственными и региональными органами власти;

– предоставление услуг по коммерциализации новшеств, расширению рынков для существующих инноваций;

– финансирование инновационных проектов, а также поиск финансовых ресурсов для перспективных «старт-апов»;

– поддержка в области правовой охраны инноваций: сертификация и патентование инновационного продукта, досудебная патентная защита новшеств; сюда же можно отнести услуги в области менеджмента качества;

– обеспечение открытого и оперативного информационного взаимодействия и координации всех участников инновационной деятельности;

– некоторые аналитические функции в части экономического анализа эффективности и прибыльности инновационной деятельности;

– подготовка специалистов в сфере инноваций.

При этом нами выделяются проблемные области в части формирования инновационной инфраструктуры, требующие решения для повышения эффективности инновационной деятельности. К таковым следует отнести:

– фрагментарность поддержки инновационной деятельности вообще и в рамках отдельных производственных единиц или научно-производственных холдингов, в частности;

– неравномерность инфраструктурного обеспечения инноваций: наличие неучтенных нематери-

альных активов, а именно: интеллектуальных ресурсов, ноу-хау, патентов и т.д., и при этом дефицит финансовых ресурсов;

– неэффективное управление инновационным потенциалом, невозможность полного учета специфических особенностей различных инновационно-ориентированных научно-производственных субъектов;

– несоответствие масштабов требуемых инвестиций и иных материальных ресурсов, необходимых для создания элементов инфраструктуры, имеющимся финансово-производственным возможностям в данной сфере;

– несвоевременная систематизация и применение данных об инновационной среде региона;

– несовершенство механизмов интеграции информационных и интеллектуальных ресурсов различных субъектов инновационной среды, а также оценки инновационного потенциала и потребностей субъектов инновационной деятельности в осуществлении того или иного вида услуг, оказываемых элементами инновационной инфраструктуры.

Виртуализация инновационной инфраструктуры представляет собой способ реализации новой формы деятельности промышленных, социальных и общественных организаций, способствующих развитию инновационной деятельности и созданию инновационных проектов, которая обеспечивает за счет широкого применения инструментов сетевой экономики и информационно-коммуникационных технологий выполнение отдельных этапов инновационной деятельности в виртуальном пространстве с целью повышения оперативности, гибкости, сокращения времени и стоимости предоставления услуг по обеспечению эффективности инновационной деятельности. Это предполагает создание определенной телекоммуникационной сети с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, которая позволит путем замещения реальных бизнес-процессов по разработке и реализации новшеств их электронной имитацией (созданием компьютерных информационно-электронных образов реальности в виртуальной среде) осуществлять информационную координацию элементов инновационной инфраструктуры.

Сформулируем основные научно-организационные предпосылки использования инструментов сетевой экономики для формирования виртуализованной инновационной инфраструктуры:

– Информационно-коммуникационные технологии и виртуальные элементы инновационной инфраструктуры позволяют осуществлять большинство промежуточных этапов инновационной деятельности в виртуальном пространстве, что обеспечивает низкие текущие издержки проектов и практически полное отсутствие постоянных издержек из-за сокращения потребности в приобретении зданий, со-

оружений, найм и оплату труда персонала, транзакционные издержки и т.п.

– Формирование виртуальной инновационной инфраструктуры может способствовать снижению финансовых, материальных, временных и прочих затрат на реализацию инновационных проектов за счет компьютерной имитации отдельных операций и объектов в виртуальном пространстве или передачи выполнения ряда функций инструментам виртуальной экономики, виртуальным элементам инновационной инфраструктуры и автоматизированным системам, что приведет к быстрой окупаемости инновационных проектов.

– Обеспечение оперативности реагирования на изменение запросов со стороны потребителей инноваций, а также интересов поставщиков инноваций, партнеров и потребителей позволяет предсказать высокий коммерческий успех конечного инновационного продукта или услуги за счет получения важного конкурентного преимущества в глазах конечного потребителя.

– Высокая степень адаптации и гибкости процедур инновационной деятельности к изменениям условий внутренней и внешней инновационной среды за счет возможности привлечения для осуществления проектов или отдельных их этапов разных исполнителей либо быстрой модификации промежуточных результатов инновационной деятельности и, соответственно, корректировки следующих этапов инновационного проекта.

– Установление взаимосвязи реализуемых бизнес-процессов инновационной деятельности с бизнес-процессами формирования компетентности исполнителей того или иного этапа инновационного проекта, а также эффективная передача компетенций в ходе исполнения инновационного проекта. С этим связана необходимость обеспечения оперативного подбора и переподготовки кадров как в регионе, так и за его пределами для решения задач, требующих специфических компетенций, требуемых в рамках конкретного этапа инновационного проекта.

– Эффективная реализация аналитических функций в планировании и реализации инновационной деятельности на основе автоматизированного мониторинга реализации инновационных проектов; повышение прозрачности ведения инновационной деятельности в интересах инвесторов или государственных органов.

– Частичная, а в перспективе и полная автоматизация процесса извлечения открытых инноваций из внутренней или внешней среды инноватора с целью их коммерциализации с учетом специфики и величины инновационного потенциала региона.

Рассмотрим теперь основные виртуальные элементы инновационной инфраструктуры, на основе которых возможно построить взаимодействие между новаторами и аффилированными организациями.

Под виртуальным элементом следует понимать тип организационно-экономических институтов, непосредственно обеспечивающих условия реализации инновационных процессов посредством переноса их в виртуальное пространство с целью экономии ресурсов, ускорения реализации отдельных этапов разработки и внедрения инноваций за счет использования современных информационных технологий.

Виртуальный инновационный кластер (технопарк) представляет собой организацию, основная деятельность которой непосредственно связана с разработкой и реализацией инновационных проектов или их отдельных этапов путем организации информационного взаимодействия и координации территориально распределенных участников инновационного процесса в региональном промышленном комплексе на основе применения современных информационных технологий. Задачей кластера является деятельность, связанная с коммерциализацией новшеств в сфере информационных технологий. Виртуальный кластер может стать координирующим звеном инновационной среды регионального промышленного комплекса, способным обеспечить эффективное управление информационными потоками, связанными с инновационной деятельностью. Виртуальный характер рассматриваемой структуры определяется возможностью с помощью современных сетевых информационных технологий организовать работу по коммерциализации новшеств без его физического расположения на определенной территории путем телекоммуникационного привлечения специалистов и научно-исследовательских и производственно-технологических мощностей для решения конкретных задач инновационной деятельности. Это позволит интегрировать разрозненные инновационные ресурсы региона в единую инновационную инфраструктуру и обеспечить в случае необходимости взаимодействие с иными организациями.

Обучающие виртуальные центры и электронные учебные порталы для обучения сотрудников в сфере инноваций. На базе таких центров могут быть организованы дистанционные обучающие курсы по дисциплинам, связанным с организацией и осуществлением инновационной деятельности, при этом использование виртуальных технологий позволит вести одновременную подготовку различных групп сотрудников по нескольким учебным программам, разработанным с учетом специфических требований к формируемым компетенциям, необходим для их участия в том или ином этапе инновационного процесса на предприятии.

Консультационно-информационные центры, в которых разработчики получают информационную помощь, в том числе в интерактивном режиме, от патентного поверенного в разработке бизнес-плана инновационного проекта. Разновидностью консультационно-информационного центра являются

ся центры коллективного пользования, в которых сконцентрировано необходимое для разработки и внедрения инноваций специальное дорогостоящее оборудование, например, позволяющее коммерциализировать новшества в области нанотехнологий, ресурсоэнергосбережения, наукоемких изделий и т.п. В некоторых случаях данные центры могут предоставлять доступ к сложному наукоемкому лабораторному оборудованию для проведения дистанционных экспериментов. Еще одной разновидностью информационных центров являются тематические порталы и базы данных потребителей инноваций; готовых к внедрению инновационных технологий и разработок; финансовых и венчурных организаций, готовых инвестировать новые инновационные проекты; федеральных и региональных органов власти. Сюда же можно отнести центры аудита инновационной деятельности с целью обеспечения контроля достоверности данных инновационного учета, что подразумевает проверку обоснованности затрат при реализации этапов инновационного проекта, оценку эффективности инновационных проектов, оценку целесообразности использования выбранного источника финансирования инноваций, оценку инновационных рисков и др.

Системы электронной коммерции являются еще одним элементом виртуального инновационного пространства, основной задачей которых является коммерческий трансфер инновационных разработок. Системы класса *B2B* для взаимодействия субъектов инновационной деятельности при совместном осуществлении этапов инновационной деятельности с помощью виртуальных торговых площадок; аукционов; бирж; порталов для поиска партнеров по коммерциализации новшеств, обмена информацией о результатах реализации этапа инновационного процесса; размещения информации о характеристиках промежуточных продуктов, готовых к использованию, а также приобретения необходимых ресурсов. Системы класса *B2C* для поддержки бизнес-процессов реализации инноваций – витрины с каталогами инновационных технологий и продукции, интернет-магазины, предоставляющие также возможность управлять процессом электронной торговли инновационными продуктами.

Виртуальные коммуникационные площадки позволяют вести межличностные коммуникации тематической направленности в инновационном пространстве. Типичным виртуальным коммуникационным ресурсом представляется виртуальное сообщество (*Virtual Community*), как объединение субъектов инновационной деятельности для работы в виртуальном пространстве над одним инновационным проектом. Виртуальный конференц-центр, позволяющий проводить онлайн обучение по реализации и использованию инноваций, предоставление инновационных проектов, обмениваться

данными о совместной реализации этапов инновационных проектов. Также с помощью виртуального конференц-центра может быть организована работа над конкретным этапом инновационного проекта с привлечением в интерактивном режиме удаленных специалистов, обладающих необходимым уровнем квалификации. Социальные сети в инновационном пространстве могут предназначаться для индивидуальных разработчиков новшеств для электронного обмена данными, а также для общения инноваторов и потребителей.

В таблице 1 приведено соответствие виртуальных элементов подсистемам инновационной инфраструктуры. Указанные основные виртуальные элементы инновационной инфраструктуры могут принимать участие в реализации как полного цикла инновационного процесса, так и его отдельных этапов. При этом, например, на базе виртуального кластера могут осуществляться и локальные инновационные циклы по разработке и реализации инноваций, ориентированных на определенное совершенствование продукции и технологий.

Таблица 1
Соответствие виртуальных элементов подсистемам инновационной инфраструктуры

Подсистемы инновационной инфраструктуры	Виртуальные элементы
Финансовая	Виртуальный кластер, система электронной коммерции
Производственно-технологическая	Виртуальный кластер, обучающий центр, консультационно-информационный центр, коммуникационная площадка
Информационная	Виртуальный кластер, обучающий центр, консультационно-информационный центр, система электронной коммерции, коммуникационная площадка
Кадровая	Виртуальный кластер, обучающий центр, коммуникационная площадка
Экспертно-консалтинговая	Виртуальный кластер, консультационно-информационный центр, коммуникационная площадка
Сбытовая	Консультационно-информационный центр, система электронной коммерции

В некоторых случаях предприятия не обладают необходимым объемом инвестиций, развитой научно-исследовательской базой, персоналом, а также другими ресурсами для разработки и реализации сложных наукоемких проектов. В то же время предприятия данного типа могут существенно повысить свою конкурентоспособность за счет реализации так называемых локальных инноваций, прежде всего в виде рациональных предложений, генерирован-

ных собственными сотрудниками или полученными с привлечением внешних ресурсов и направленных на усовершенствование процессов, связанных с послепродажным обслуживанием, сферой маркетинга, логистикой, организацией управления предприятием, либо предполагающих незначительную доработку выпускаемой продукции.

Можно рассматривать различные варианты включения виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру с точки зрения их общего количества и многообразия выполняемых функций. Последовательность включения виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру региональных промышленных комплексов представляет собой совокупность следующих этапов:

– Определение целей и задач виртуализации инновационной инфраструктуры субъекта инновационной деятельности.

– Генерация и анализ альтернативных вариантов интеграции виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру экономического агента с учетом необходимости решения выявленных проблемных вопросов в сфере поддержки инновационной деятельности и повышения эффективности инновационной инфраструктуры регионального или ведомственного промышленного комплекса в целом. При этом можно предложить три основных типа интеграции виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру промышленного комплекса, показанных в таблице 2.

– Выбор рационального типа интеграции виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру регионального промышленного комплекса. Данное решение, безусловно, должно быть согласовано с инновационной стратегией устойчивого развития регионального промышленного комплекса и стратегией развития инновационной инфраструктуры.

– Формирование перечня необходимых виртуальных элементов с последующим образованием необходимой информационно-коммуникационной инфраструктуры регионального промышленного комплекса и создание виртуальных элементов инновационной инфраструктуры.

В заключение отметим, что концептуальные предложения по модернизации инновационной инфраструктуры с включением в качестве ее элементов виртуальных составляющих могут использоваться как научно-обоснованный руководящий материал не только непосредственно субъектами инновационной деятельности но и профильными органами власти при разработке и реализации стра-

тегических мероприятий в инновационной сфере с учетом основных тенденций социально-экономического развития.

Таблица 2

Классификация способов интеграции виртуальных элементов в инновационную инфраструктуру

Классификационный признак	Принцип интеграции
По степени виртуализации	Подсистема инновационной инфраструктуры может быть представлена полностью виртуальными элементами, либо только ее отдельными составляющими; высокая, средняя или низкая степень виртуализации будет определена в зависимости от масштаба услуг, оказываемых виртуальными элементами
По степени кооперативности	Виртуальные элементы могут создаваться либо отдельными экономически самостоятельными организациями инновационной инфраструктуры, либо совместно и объединять между собой несколько организаций; при этом определяется уровень централизации управления виртуальными элементами инновационной инфраструктуры: либо существует единый координационный центр в данной сфере, осуществляющий общее руководство и координацию при осуществлении услуг виртуальными элементами, либо создается сеть равноправных и равнозначимых виртуальных элементов
По степени охвата этапов жизненного цикла инновационного проекта	Виртуальные элементы могут охватывать все этапы инновационного процесса (комплексная виртуализация) или только отдельные из них, например, с точки зрения критичности для обеспечения непрерывной реализации инновационных процессов в региональном промышленном комплексе

Литература:

1. Бабкина О.Н. Развитие экономики региона на основе инноваций // Молодой ученый. – 2011. – № 4. – Т. 1. – С. 130-136.
2. Бляхман Л.С. Инновационная система как социальный институт постиндустриальной информационной экономики // Проблемы современной экономики. – 2005. – № 3/4. – С. 96-100.
3. Романов А.Н., Одинцова Б.Е. Информационные системы в экономике. – М.: Вузовский учебник, 2008. – С. 115-119.
4. Семёнова Н.Н. Россия в международном проекте ОЭСР «Глобализация и открытые инновации» // Мат. Второго Международного форума «От науки к бизнесу». – СПб.: Изд-во «Роза мира», 2008. – С. 13-19.
5. Строева О.А. Развитие инновационной инфраструктуры региона // Инновационное развитие регионов. – 2010. – № 4. – С. 76-81.

Virtualization Technology of Innovation Infrastructure

*A.E. Zayentchkovskiy, T.V. Kakatunova
The Branch of National Research University
“Moscow Power Engineering Institute” in Smolensk*

The paper summarizes the authors' views on the processes of virtualization of the elements of innovation infrastructure and presents projects of assessment and classification of the processes.

Key words: virtualization, innovation, innovation sphere, management of innovations.

