

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 338.46:658.6

Современная парадигма инновационной инфраструктуры производственного процесса вуза

М. А. Изотов

(Донской государственный технический университет)

Показано, что развитие университетов как инновационных структур определяет региональный инновационный сектор экономики. Повышение качества и конкурентоспособности образовательных инфраструктур требует реструктуризации учебно-производственного процесса вуза. Доказано, что создание инновационной инфраструктуры играет важнейшую роль в реализации результатов научно-технической деятельности. Определена роль инновационной инфраструктуры в развитии интегрированного образования. Процесс трансфера инноваций представлен как многоаспектное понятие, а его участники — как объекты инновационных инфраструктур предприятий. Развитие инновационной инфраструктуры университета основано на взаимодействии консалтинговых, инжиниринговых, информационных и телекоммуникационных услуг. Доказано, что наличие инновационной инфраструктуры является ключевым фактором успеха высшего учебного заведения. Исследование концептуальной модели тренда инноваций доказывает, что инфраструктура университета обладает свойством саморазвития. Участники интегрированных структур могут быть оценены с точки зрения качества результатов проекта. Смена парадигмы инновационной инфраструктуры предопределяет развитие всех институциональных форм, что приводит к формированию специализированных инновационных структур.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, трансфер технологий, инфраструктурные инновационные предприятия, патентно-инновационные процессы, интеллектуальная собственность, университетский комплекс, интегрированное образование, инновационно-внедренческие фирмы, инновационные услуги, научно-технические проекты, наукоёмкие технологии, инновационный потенциал.

Введение. В России отношения между развитием науки и внедрением технологий остаются весьма противоречивыми. В настоящее время главный вопрос, связанный с новыми технологиями, состоит не в том, «как это сделать». Основные задачи в этой области правильнее сформулировать так: «кому это нужно», «как это продать». Анализ деятельности университетских комплексов свидетельствует о том, что учёные не хотят, не могут и не должны иметь дело непосредственно с рынком. Трансфер технологий от научной лаборатории к производителям, к рынку требует разделения функций и наличия специализированных промежуточных звеньев. Роль таких промежуточных звеньев призваны играть инфраструктурные инновационные предприятия — причём в первую очередь предприятия, создаваемые при ведущих университетах.

Особенности и роль инновационной инфраструктуры в производственном процессе вуза. В развитии отечественной системы высшего образования университетские инновационные предприятия выполняют следующие функции:

- поддержка университетских научных исследований и реализация исследовательского потенциала университета;
- помощь сотрудникам в освоении навыков инновационной деятельности;
- обучение студентов навыкам инновационной деятельности — как составная часть образовательного процесса;
- вовлечение студентов в реальные патентно-инновационные и производственные процессы;
- финансовая поддержка образовательного процесса;

- налаживание прямых научно-технических контактов с производственными предприятиями;
- реализация инновационных проектов малого бизнеса.

Успех российской экономики в значительной степени может быть связан с созданием национальной системой трансфера технологий — хорошо отлаженной и регулируемой федеральными законами (рис. 1).

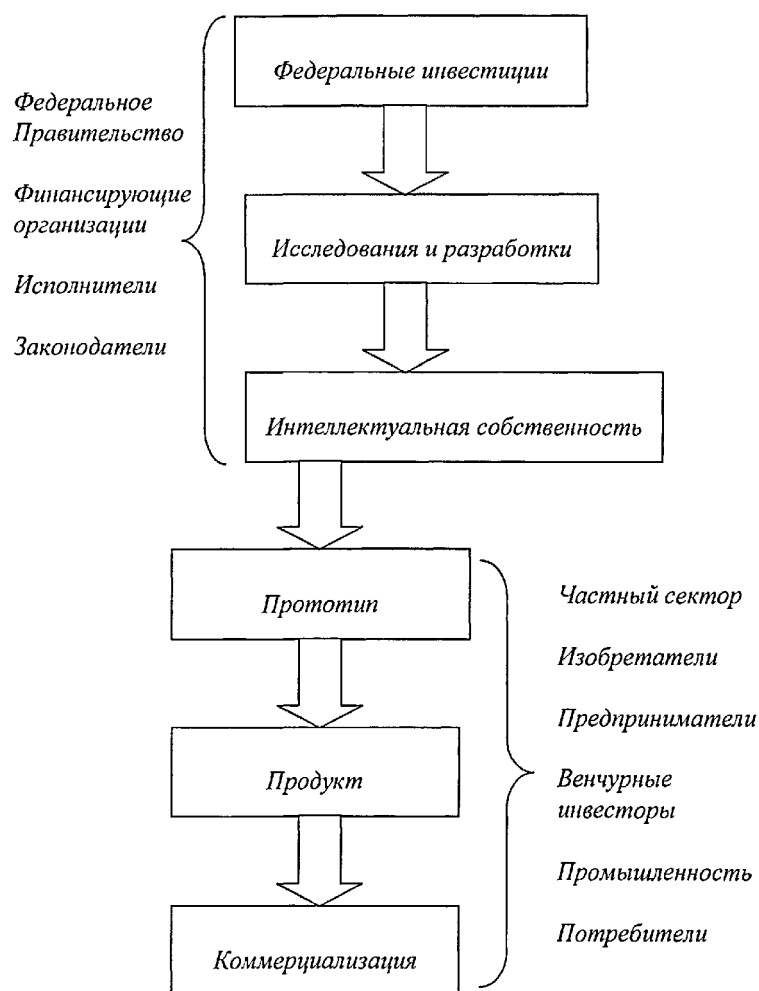


Рис. 1. Структура процесса трансфера инноваций

На начальных этапах участниками данной системы помимо непосредственных исполнителей должно стать федеральное правительство, федеральные агентства, другие финансирующие органы и, наконец, законодатели, обеспечивающие юридическую поддержку процесса. В результате их совместной деятельности возникает то, что является новым знанием, юридически оформляемым как интеллектуальная собственность. На последующих этапах к реализации инноваций подключится частный сектор в лице предпринимателей, венчурных инвесторов и крупных промышленных компаний. Их совместные усилия превращают инновацию в реальный рыночный продукт.

Важным вкладом университетов в инновационную деятельность может стать развитие на их базе системы интегрированного образования. Интегрированное образование в области инновационных технологий преследует две важнейшие цели:

- 1) подготовка профессиональных кадров для создания и трансфера новых технологий;
- 2) привлечение средств потенциальных работодателей и корпораций в систему высшего образования.

Очевидно, что в настоящее время профессиональное образование не может развиваться изолированно от тех структур, для которых оно готовит специалистов. Интегрированное образование — это механизм практической реализации обратной связи между промышленностью и образованием. Предприятия сами должны принимать активное участие, в том числе финансовое, в подготовке своих будущих кадров. Университет может дать выпускникам фундаментальное академическое образование. Но студентам нужны и практические навыки для того, чтобы они могли сразу и полноценно включиться в работу предприятия. Однако вуз не всегда располагает соответствующими высококвалифицированными специалистами — практиками в какой-либо конкретной области. Преодолеть этот разрыв можно, развивая систему интегрированного образования — за счёт средств заказчика образовательных услуг, с привлечением его производственной базы и специалистов. По сути, это возрождение на новом этапе и в новых условиях зарекомендовавшей себя отечественной системы совместной подготовки специалистов. При этом для удовлетворения потребностей заказчиков используются их финансовые, производственные и кадровые возможности. Вуз, в свою очередь, предоставляет возможность получить фундаментальное высшее образование.

На базе университетских инновационно-внедренческих фирм может быть выстроена инновационная триада, включающая в себя образовательную, научно-исследовательскую и производственно-внедренческую компоненты. При этом интересы вуза, заказчика и выпускника реализуются следующим образом.

– Университет получает гарантированный оплачиваемый заказ на подготовку специалистов, возможность развивать экспериментально-учебную базу, повышать уровень и диверсифицировать предоставляемое образование. Соответственно, растёт уровень материальной поддержки преподавательского состава, что стимулирует его профессиональный рост.

– Заказчик использует учебную базу университета для подготовки высококвалифицированных кадров. Уровень и профиль образования таких специалистов максимально отвечает запросам работодателя — с учётом перспективного развития компании. Новые сотрудники активно включаются в производственный процесс с первых дней, без адаптации и переобучения.

– Выпускникам гарантируется трудоустройство по избранной специальности с ясной перспективой карьерного роста.

В качестве главной преференции для всех трёх сторон следует отметить их участие в единой цепочке: создание — трансфер — внедрение инноваций, с профессионально выстроенными обратными связями и возможностью быстрой реакции на новые научные достижения, новые технологии, инновации в образовательном процессе.

Под инновационной активностью университета понимается комплексная характеристика интенсивности инновационной деятельности, основанная на способности к мобилизации инновационного потенциала. Формальный подход позволяет разделить все организации на две группы: инновационно-активные и инновационно-неактивные. При этом принадлежность к категории инновационно-активных определяется по факту выполнения работ, относимых к инновационной деятельности, и означает переход на интенсивный тип расширенного воспроизводства.

Центральную роль в инновационной сфере университетского комплекса играет инновационная инфраструктура. Это организационно-управленческая, материально-техническая, информационная, финансовая и кредитная основа эффективного распределения средств и оказания услуг, способствующих развитию инновационной деятельности. Состояние инновационной инфраструктуры тесно связано с уровнем технологического развития национальной и территориальной экономики и с моделью экономического роста. Для инновационной модели характерно повышение роли не вещественных, инновационных и информационных факторов, а также прогресс в сфере наукоёмких услуг [1]. Поэтому развитие инновационной структуры основано на создании сети консалтинговых, инжиниринговых, информационных и телекоммуникационных услуг.

Мировая практика развития инновационных процессов в образовании определила роль различных структур в инновационной деятельности университетов. Для реализации инновационных проектов крупнейшие университетские комплексы используют традиционные модели инновационного процесса, которые опираются на научно-техническую и образовательную сферы, на организационные структуры, способствующие доведению проектов до стадии коммерциализации.

Цель инновационной деятельности в системе высшей школы — повышение эффективности функционирования университетов в условиях рыночной экономики. Для достижения этой цели необходимо совершенствовать систему управления научной, научно-технической и инновационной деятельности вузов, т. е. ориентировать эти виды деятельности на рынок и потребителя. Это предполагает усиление роли маркетинга при нестабильной ситуации на рынке, с учётом колебаний спроса. В этом случае требуется быстрая адаптация всех процессов к новым задачам, предполагающим использование наукоёмкой продукции, технологий и услуг специалистов.

В основе деятельности инновационного университета лежат следующие принципы:

- ✓ Развитие инновационного потенциала университета, результатом которого является рост интеллектуального потенциала специалиста, способного обеспечить позитивные изменения в области собственной профессиональной деятельности.
- ✓ Прогнозирование спроса и стратегическое управление структурой расширенного воспроизводства интеллектуального потенциала территории.
- ✓ Формирование инфраструктуры инновационной деятельности, обеспечивающей интеграцию академических образовательных ценностей и предпринимательства.
- ✓ Формирование инновационной корпоративной культуры и внутренней конкурентной среды.
- ✓ Развитие инфраструктуры взаимодействия университета с внешней средой — образовательная, научная и глобальная интеграция академической науки с промышленностью, бизнесом и властными структурами.
- ✓ Диверсификация источников финансирования университета и активный фандрайзинг.
- ✓ Создание адаптивной системы управления университетом как самообучающейся структуры.

Инфраструктурное инновационное предприятие стремится получить максимальную прибыль в процессе выполнения своей целевой установки в процессе коммерциализации инноваций. Речь идёт о том, что результаты научно-технической деятельности, соответствующие авторские права нужно «обменять» на инвестиции, инвестиционные ресурсы инновационно-активных предприятий реального сектора экономики.

Для достижения этой цели инфраструктурные инновационные предприятия, заинтересованные в эффективном трансфере инноваций, активно включаются в поиск инновационно-активных компаний с целью объединения их в рамках инновационного проекта. Согласованная деятельность предприятий — участников инфраструктурного проекта повышает его потенциальную результативность.

Поясним это положение. При формировании современной тянущей логистической системы важнейшим фактором успеха является целенаправленный отбор участников, готовых действовать согласованно, чтобы максимизировать результаты деятельности всей системы и, следовательно, результаты каждого её элемента. Такая согласованность должна основываться на принципе экономического компромисса. Элемент должен добровольно принимать компромиссное решение по использованию его собственных ресурсов с целью максимизировать результат функционирования системы в целом.

Если говорить о научно-технической сфере, то объект управления здесь — поток инноваций, которые в результате коммерциализации оказываются в области интересов инновационно-

активных предприятий и таким образом вовлекаются в хозяйственный оборот. Поэтому важнейшая практическая задача, решаемая инновационной инфраструктурой в процессе формирования состава участников инновационного проекта, — поиск инновационно-активных предприятий, имеющих инвестиционные ресурсы и готовых к восприятию предлагаемых в качестве товара инноваций.

В этих условиях у инновационных инфраструктурных предприятий появляется возможность использовать рыночные преимущества. Рынок в этом случае представляется особым информационным устройством, осуществляющим выявление, использование и координацию знаний миллионов независимых друг от друга людей.

«Экономическая проблема — это проблема наилучшего использования имеющихся у нас ресурсов... Наша задача — обеспечить наилучшее использование знаний, которыми обладают реально существующие люди» [2, с. 112]. Ф. Хайек подчёркивает, что допущение неоклассической теории о наличии у всех агентов рынка полной информации не соответствует реальным инновационным процессам.

Ф. Хайек рассматривает конкуренцию как процедуру открытия рассеянного системного знания о предпочтениях потребителей и технологических возможностях производителей и выделяет динамический аспект конкуренции — нацеленность в неизвестное будущее, продвижение к которому неотделимо от риска. При этом Ф. Хайек выявил связь способности человека к творчеству в условиях неопределённости с потенциалом институтов, оправдывающих риск, и с объёмом доступного неявного знания, делающего возможным продвижение вперёд [3, с. 26—30].

Теория «рассеянного знания» объясняет стремление субъектов инновационной деятельности к объединению в рамках инновационного проекта. Данные субъекты находят экономический компромисс в рациональном использовании ограниченных ресурсов всех участников инновационной деятельности в условиях неантагонистических противоречий. При этом их интересы могут быть разнонаправленными.

Применение изложенного подхода позволяет обосновать специфическую функциональную роль инновационной инфраструктуры в процессе достижения компромисса с целью поиска наилучшего соотношения в использовании ресурсов в условиях рыночной конкуренции.

Однако в рамках инновационных проектов для достижения такого компромисса необходимо учитывать специфику интеллектуальных товаров. В процессе трансфера результатов научно-технической деятельности они выступают как предмет обмена, предлагаемый инновационно-активному предприятию в качестве ресурса повышения его конкурентоспособности.

Используя терминологию концепции «рассеянного знания» Ф. Хайека, подчеркнём, что участники инновационного инфраструктурного проекта могут получить новое конкурентное преимущество в результате объединения двух видов знания. Первое — это конкретное фрагментарное знание, инновация, интеллектуальный товар, принадлежащий организации научно-технического комплекса. Второе — конкретное знание о возможностях повышения собственной конкурентоспособности на основе технологической инновации.

Знания объединяются в процессе трансфера инноваций. В соответствии с особенностями внедрения инноваций обязательное условие такого обмена — предварительное формирование инновационных целей инфраструктурных предприятий. Ведущая роль в этом процессе (учитывая особое значение науки в социально-экономическом развитии общества) принадлежит предприятиям, активно взаимодействующим с инновационной инфраструктурой.

Исследование концептуальной модели трансфера инноваций показало, что элементы экономической системы (участники инновационного проекта) могут быть подобраны по критерию качества результатов проекта. Это обеспечивает саморазвитие и способность к самонастройке инновационного проекта и таким образом повышает эффективность инновации. Существенную

роль выполняет стоимостная оценка интеллектуальной собственности. Она придаёт количественную определённую процессу согласования интересов при обмене интеллектуальных товаров на инвестиционные ресурсы.

Применение методологии институционального анализа в исследовании трансфера инноваций позволило уточнить функциональную роль инновационных инфраструктурных предприятий в процессе коммерциализации инноваций. Адаптационные механизмы трансфера инноваций при обмене интеллектуальных товаров на инвестиционные ресурсы позволяют снизить издержки в научно-технической сфере.

Смена парадигмы инновационной инфраструктуры научно-технической сферы в пользу ведущей роли инновационных инфраструктурных предприятий предполагает активное развитие разнообразных институциональных форм, совершенствование институциональных условий инновационной деятельности. Имеются в виду существующие и вновь создаваемые специализированные структуры: инновационные фирмы, инновационно-технологические центры, инновационно-промышленные комплексы, технопарки (научно-технологические парки), бизнес-инкубаторы, венчурные фонды и т. п.

Особое место в условиях формирующейся экономики знаний занимает высшая школа. Она выполняет системную функцию формирования квалификации носителей знания — субъектов хозяйственной деятельности — и их способностей к созданию нового, к самостоятельной творческой деятельности.

При создании инновационной инфраструктуры в ФГБОУ ВПО ДГТУ был исследован опыт проведения подобных работ в зарубежных и российских университетах, прежде всего в технических.

В российских технических вузах внутренняя структура поддержки инновационной деятельности зависит от ряда исторически проявившихся факторов.

В рамках программы Министерства образования и науки РФ «Инновационная деятельность высшей школы» последовательно реализовывались проекты создания различных инновационных структур: инновационно-технологических центров (ИТЦ), технопарков (ТП), бизнес-инкубаторов (БИ). В рамках ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» создавалась сеть центров трансфера технологий, центры научно-технического и инновационно-технологического сотрудничества.

Если вуз успешно участвовал в программах, побеждал в конкурсах, то создаваемые им элементы инновационной инфраструктуры становились базовыми для формирования последующих конструкций. Так в вузах, на базе которых создавались университетские ИТЦ, основной акцент делался на доведение инновационных идей до опытного образца. При этом практически не уделялось внимание созданию малых компаний и привлечению инвестиций. Аналогичная ситуация была и в университетских технопарках, где пытались создавать технологически более сложные инновационные продукты. Вся инфраструктура вузов концентрировалась вокруг инновационно-технологических центров и технопарков и была направлена на поддержку их деятельности.

Инфраструктура, формирующаяся вокруг бизнес-инкубатора, как правило, оказывала услуги общего характера: обеспечение льготной аренды для БИ, бухгалтерское, юридическое, информационно-технологическое и иное обслуживание. Позднее, с появлением центров трансфера технологий внутри вузов начали создаваться консалтинговые структурные комплексы, ориентированные на восполнение недостающей у разработчиков информации о выводе результатов инновационной деятельности университетов на рынок. Небольшому количеству вузов при поддержке Министерства образования и науки удалось создать инфраструктурный комплекс, включающий в себя несколько типов инфраструктурных элементов. Таким образом данные вузы стали лидерами инновационных процессов в регионе.

Чаще всего основой создания инновационной инфраструктуры университетов был процесс воплощения инновационной идеи в инновационный продукт. При этом основное внимание уделялось этапу «входа» в этот процесс, т. е. появлению инновационной идеи и стадии НИОКР. Все усилия концентрировались вокруг оборудования лабораторного парка, организации научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ. И совершенно не уделялось внимание привлечению инвестиций, выводу продукции на рынок, бизнес-планированию, бизнес-моделированию и, наконец, продажам. Лишь некоторые технические вузы использовали более полные инновационные циклы при построении инновационной инфраструктуры.

Ряд вузов к началу создания инновационной инфраструктуры уже имели продукты, полностью готовые к продаже. В таких организациях как минимум один творческий коллектив прошёл весь путь получения инновационного продукта, и накопленный опыт учитывался для формирования инфраструктурных элементов. Однако таких примеров было не много.

Фактически с начала 2000 годов стало понятно, что университет не может самостоятельно создать эффективную инновационную инфраструктуру. Вузу не хватает финансирования, инновационные технологии и продукты недостаточно востребованы реальным сектором экономики. Эту проблему может решить сотрудничество с промышленными предприятиями, инновационно-активной частью регионального бизнеса. Однако было выявлено, что не во всех регионах реальный сектор экономики готов сотрудничать с вузами в инновационной сфере. В качестве примеров можно привести сырьевые регионы и регионы, в производственном комплексе которых в последние годы отмечены серьёзные деструктивные процессы. Таким образом, инициативы вузовской инновационной инфраструктуры сталкивались с невосприимчивостью регионального бизнеса.

Для обеспечения реализации региональной инновационной стратегии требуются усилия всех размещённых на данной территории структур, в том числе и вузов. В инновационно-активных регионах вузы ощущают востребованность результатов функционирования своей инновационной инфраструктуры, имеют мотивацию к её развитию. В инновационно-пассивных регионах только весьма авторитетный вуз может самостоятельно сформировать и обеспечивать свою лидирующую роль в этой области. Индифферентное отношение к усилиям вуза ведёт к появлению слабых, неэффективных инновационных инфраструктур, не приносящих пользы ни экономике региона, ни самому вузу.

Заключение. В российских технических вузах сформировалось несколько основных типов инновационной инфраструктуры.

1. Инновационная инфраструктура, глубоко интегрированная в базовый для вуза научно-образовательный процесс.

В инфраструктуре подобного типа все операции выполняются в научно-образовательных лабораториях — вплоть до создания опытного образца (если есть необходимое для этого оборудование). Как правило, опытный образец не отличается высокой технологичностью и представляет собой прототип, позволяющий проверить инновационную идею. Возможность коммерциализации в рамках такой инфраструктуры не исследуется. Вопрос о создании специального малого предприятия для вывода продукта на рынок не ставится.

2. Инновационная инфраструктура, создаваемая вузами в партнёрстве с промышленными предприятиями.

Отличительной чертой инфраструктуры такого типа является наличие научно-образовательно-производственных центров (или научно-образовательных центров и центров коллективного пользования). Здесь организуются и образовательный, и исследовательский, и инновационный процессы вуза. Участие предприятий в таких структурах обеспечивает региональный заказ (спрос) на инновационные технологии и продукцию (по меньшей мере, на часть инновационной продукции).

Как правило, потребителями инновационной продукции в этом случае являются предприятия. Вуз строит инфраструктуру вывода инноваций на рынок через малые компании только в том случае, если речь идёт о не востребованной предприятиями региона инновационной продукции. Такая инфраструктура не нуждается в больших масштабах бизнес-инкубирования. Развитие инфраструктуры происходит за счёт создания производственных мощностей.

3. Инновационная инфраструктура, предназначенная для консалтинга. Она ориентирована на оказание услуг (как правило, аутсорсинговых) собственным инновационным разработкам и разработкам сторонних организаций.

Ядро такой инновационной инфраструктуры — центр трансфера технологий. Инфраструктура подобного типа может содержать бизнес-инкубатор, но не следует ожидать большого количества малых компаний, выращенных в таком бизнес-инкубаторе.

4. Инновационная инфраструктура, состоящая из большого числа элементов, работающих во всех сферах инновационной деятельности в регионе.

Как правило, вуз с подобной инновационной инфраструктурой — региональный лидер инновационных процессов. Он определяет инновационную составляющую экономики региона. Главные проблемы подобных инфраструктур — проблемы эффективности управления и координации всех звеньев.

На такой основе построена инновационная инфраструктура ФГБОУ ВПО ДГТУ. Это позволяет повысить, во-первых, эффективность инновационно-активных предприятий-партнёров, во-вторых — качество и конкурентоспособность производственного процесса университета.

Библиографический список

1. Лаптев, В. В. Интеграция науки и образования как фактор развития общества / В. В. Лаптев, С. А. Писарева // *Инновации*, 2004. — № 6. — С. 8—13.
2. Хайек, Ф. Смысл конкуренции / Ф. Хайек // *Индивидуализм и экономический порядок*. — Москва: Изограф, 2000. — 213 с.
3. Иванова, Н. И. Национальные инновационные системы / Н. И. Иванова. — Москва: Наука, 2002. — 244 с.

Материал поступил в редакцию 03.09.2012.

References

1. Laptev, V.V., Pisareva, S.A. *Integratsiya nauki i obrazovaniya kak faktor razvitiya obshchestva*. [Science and education integration as society development factor.] *Innovatsii*, 2004, no. 6, pp. 8–13 (in Russian).
2. Hayek, F. *Smysl konkurentsii. Individualizm i ekonomicheskiy poryadok*. [Competition sense. Individualism and economic order.] Moscow: Izograf, 2000, 213 p. (in Russian).
3. Ivanova, N.I. *Natsionalnyye innovatsionnyye sistemy*. [National innovation systems.] Moscow: Nauka, 2002, 244 p. (in Russian).

MODERN PARADIGM OF UNIVERSITY OPERATING PROCESS INNOVATION INFRASTRUCTURE

M. A. Izotov

(Don State Technical University)

It is shown that the development of universities as innovation structures determines the regional innovation economy sector. Quality and competitiveness improvement of the educational infrastructures requires restructuring the university job training process. It is proved that the creation of the innovation infrastructure contributes to the implementation of the scientific and technological activities results. The innovation infrastructure role in the integrated education development is specified. The innovation transfer process is presented as a multi-dimensional concept, and its partners – as objects of the enterprise innovation infrastructures. The university innovation infrastructure development is based on the interaction of the consulting, engineering, information, and telecommunication services. It is proved that the innovative infrastructure existence is a critical success factor for the higher educational establishment. The investigation of the innovation trend conceptual model proves that the university infrastructure possesses the self-development property. Integrated structure partners can be estimated according to the project output results. The innovation infrastructure paradigm shift predetermines development of all the institutional forms resulting in the formation of the specialized innovative structures.

Keywords: *innovation infrastructure, technology transfer, infrastructure innovation enterprises, patent innovation processes, intellectual property, university complex, integrated education, innovation and incultation companies, innovative services, development projects, high technologies, innovative capacity.*