

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, В.П. Таров, И.В. Фёдоров

*ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов;
ГОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный институт (государственный
технический университет)», г. Москва*

Ключевые слова и фразы: гибкая интегрированная система; инновационно-ориентированное профессиональное образование; научно-образовательный кластер, научные и научно-педагогические кадры, приоритетные направления.

Аннотация: Рассматриваются новые подходы к разработке гибкой системы инновационно-ориентированной подготовки научных и научно-педагогических кадров в условиях научно-образовательного кластера. Разработаны принципы, структура и определены функции гибкой интегрированной научно-образовательной системы. Предложен механизм реализации инновационных образовательных программ послевузовского и дополнительного профессионального образования в условиях научно-образовательного кластера.

Принятая в ноябре 2008 г. «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации» на период до 2020 г. определила в качестве основной задачи на предстоящий период переход от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономического роста, способной обеспечить рост конкурентоспособности российской продукции и услуг на внутреннем и мировых рынках. В своем послании Федеральному собранию от 12 ноября 2009 г. Президент РФ отметил: «Мы должны начать модернизацию и технологическое обновление всей производственной сферы. По моему убеждению, это вопрос выживания нашей страны в современном мире. Я надеюсь, что благополучие России в относительно недалёком будущем будет напрямую зависеть от наших успехов в развитии рынка идей, изобретений, открытий, от способности государства и общества находить и поощрять талантливых и критически мыслящих людей, воспитывать молодежь в духе интеллектуальной свободы и гражданской активности».

Решения вышеперечисленных задач напрямую связаны с интенсификацией производства и высокой квалификацией кадров, их профессиональными компетенциями, уникальными навыками и способностями, умением адаптировать их к постоянно меняющимся условиям деятельности, которые предопределяют резкое сокращение инновационного цикла и ускорение темпов обновления продукции и технологий. Именно они становятся ведущим производственным ресурсом, главным фактором материального достатка и общественного статуса личности и организации.

В связи с этим, весьма существенно изменились требования к подготовке специалистов, научных и научно-педагогических кадров, появилась острая необходимость перехода к инновационно-ориентированному профессиональному образованию. Сущность, структурные и функциональные особенности системы инновационно-ориентированного профессионального образования подробно рассматривались нами ранее [3–6]. В статье представлены новые подходы к разработке системы инновационно-ориентированной подготовки научных и научно-педагогических кадров в условиях научно-образовательного кластера.

Организационная структура системы подготовки научных и научно-педагогических кадров в РФ. При построении научно-образовательной системы инновационно-ориентированной подготовки научных и научно-педагогических кадров мы базировались на существующей

системе, в рамках которой осуществляется реализация программ послевузовского и дополнительного профессионального образования. Научными сотрудниками и преподавателями технических дисциплин в России, как правило, становятся выпускники технических вузов, успешно защитившие кандидатские диссертации в системе послевузовского образования. Для преподавателей, не имеющих базовой педагогической подготовки, освоение дисциплин психолого-педагогической направленности осуществляется через систему дополнительного профессионального образования.

Система дополнительного профессионального образования представлена широким спектром образовательных программ, позволяющих получать дополнительные квалификации либо параллельно с обучением по основным образовательным программам, либо после освоения основных образовательных программ. Основная масса программ дополнительного профессионального образования в технических вузах предназначена для повышения квалификации и переподготовки работающих специалистов, научных сотрудников и профессорско-преподавательского состава. Ежегодно в системе дополнительного профессионального образования проходит обучение около 1,5 млн слушателей, имеющих высшее или среднее профессиональное образование [2]. Однако, годовой контингент слушателей должен быть увеличен в несколько раз, если учесть масштабы экономики России, необходимость модернизации существующих производств, появление новых технологий и расширение сектора высокотехнологичной продукции, вызывающие необходимость постоянного обновления знаний и развития компетенций специалистов.

К традиционным формам подготовки научных и научно-педагогических кадров относятся аспирантура, докторантура, факультеты повышения квалификации преподавателей (**ФПКП**). Новые организационные структуры представлены межотраслевыми региональными центрами повышения квалификации и переподготовки специалистов (**МРЦПК**), профильными интегрированными научно-образовательными центрами (**ИНОЦ**), центрами инженерной педагогики и подготовки международных специалистов (**ЦПМС**). Повышение квалификации научных и научно-педагогических кадров в области организации и управления разработкой инновационной продукции в форме консультаций, практического участия в НИОКР и трансфере научно-технических достижений ведется в Инновационно-технологических центрах (**ИТЦ**), бизнес-инкубаторах, центрах трансфера технологий (**ЦТТ**) (рис. 1).

Образовательная деятельность представленных на рис. 1 новых организационных структур расширяет спектр традиционных для подготовки и повышения квалификации образовательных программ, позволяет аспирантам, специалистам, научным сотрудникам, профессорско-преподавательскому составу выстроить индивидуальную траекторию профессионального роста, ориентированную на удовлетворение возросших требований современного общества к инновационной культуре специалистов. Однако, в силу отсутствия общей стратегии в проектировании и реализации образовательных программ в этих структурах, инерционности и «распыления» кадровых, информационно-методических и материально-технических ресурсов наблюдается недостаточно высокая эффективность подготовки к инновационной деятельности.

Изменения, происходящие в последние годы в сфере экономики и политики, в профессиональной среде наукоёмких производств и образовательной среде высшей школы, являются катализатором возникновения новых направлений и форм подготовки, институциональных изменений в системе послевузовского и дополнительного профессионального образования РФ, которые находят отражение и в практике подготовки научных и научно-педагогических кадров [1; 7; 8]. Однако важнейшей проблемой для эффективного развития системы подготовки научных и научно-педагогических кадров, обеспечения соответствия организационного и содержательного компонентов научно-образовательной системы реальным потребностям развития науки, образования и высокотехнологичных секторов экономики, преодоления дискретности, локальности и теоретической направленности образовательных программ остаётся проблема трансформации существующих организационных структур и форм подготовки в гибкие интегрированные научно-образовательные системы (**ГИНОС**).

Принципы построения ГИНОС. Под гибкими интегрированными образовательными системами мы понимаем организационные структуры, компоненты которых имеют связи и

отношения, допускающие возможность оперативного перестраивания (реагирования) в соответствии с динамично

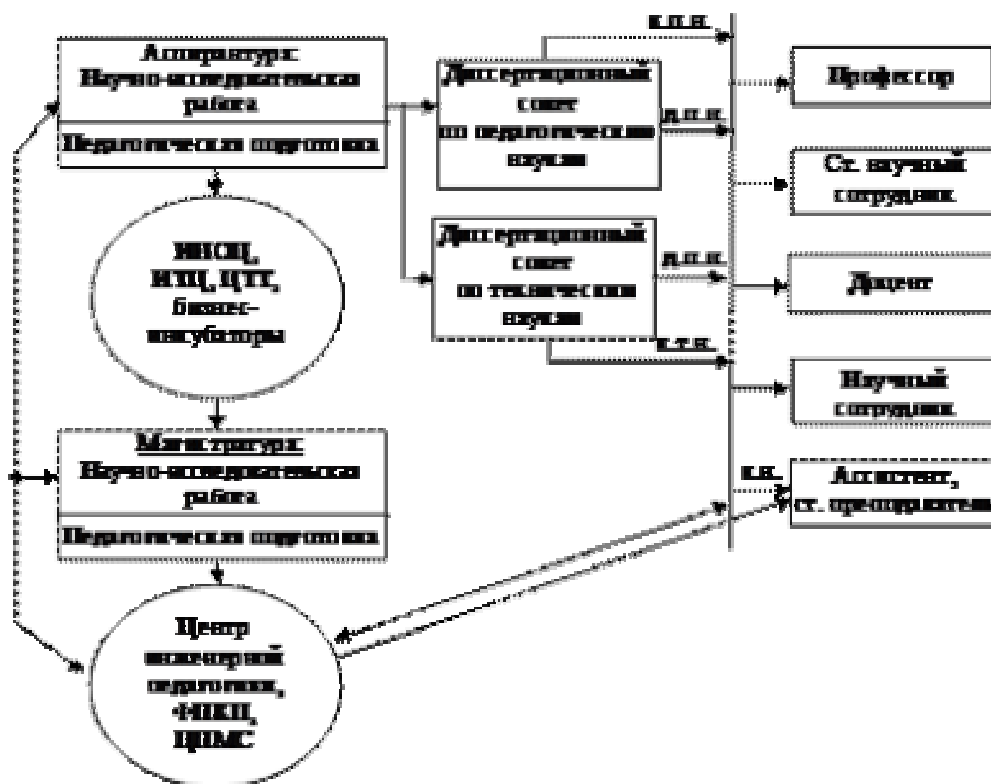


Рис. 1. Организационная инфраструктура системы подготовки научных и научно-педагогических кадров меняющимися потребностями общественной и индивидуальной практики на основе различных типов, форм и видов интеграции.

Целью ГИНОС является воспитание, обучение и подготовка научных и научно-педагогических кадров, убеждённых в необходимости разработки новой социально-экономической модели развития общества, обладающих инновационной культурой, наделённых гражданской ответственностью перед будущими поколениями. ГИНОС должна осуществлять генерацию знаний, проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных научных исследований и разработку инновационной продукции. Таким образом, цели ГИНОС близки целям исследовательского университета.

В основе построения ГИНОС лежат принципы, представленные на рис. 2. Сущность принципа соответствия ГИНОС требованиям актуальной внешней среды заключается в соответствии научной, образовательной и инновационной деятельности ГИНОС приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ и критическим технологиям, стратегии развития региона, включённость ГИНОС в региональную инновационную систему.

Принцип потенциальной гибкости проявляется в способности научно-образовательной системы воспринимать воздействия социума и отвечать на них изменениями структуры и функций, включать новые элементы и адаптироваться к новым условиям. Принцип потенциальной гибкости обеспечивается модульной организацией ГИНОС и предопределяет сетевую структуру подразделений и элементов инновационной инфраструктуры, базирующегося на временно создаваемых организационных структурах и целевой направленности деятельности на разрешение определённой проблемной ситуации, возникающей как во внешней актуальной среде, так и в самой системе.



Рис. 2. Принципы, лежащие в основе построения ГИНОС

При рассмотрении принципа интеграции следует выделить структурный и функциональный аспекты. Проявление этого принципа в структурном аспекте заключается в объединении интеллектуальных, информационных и материально-технических ресурсов научных, образовательных, производственных и инновационных структур. При этом имеются в виду как внутренние структурные подразделения ГИНОС, так и региональные, федеральные, международные организации с которыми осуществляются внешние связи в ходе совместной деятельности. Проявление этого принципа в функциональном аспекте заключается в интеграции научной, учебной и инновационной деятельности в рамках научно-образовательных кластеров, создающих благоприятные условия для становления и развития научно-педагогических коллективов, научных школ и разработки инновационной продукции.

При проектировании ГИНОС должны быть учтены различные аспекты отражения в её структуре и функциях принципа инновационной направленности научно-образовательной деятельности. Реализация этого принципа обеспечивается созданием инновационной образовательной среды и инновационной инфраструктуры, разработкой инновационных образовательных программ и использованием при их реализации инновационных образовательных технологий, формированием инновационной культуры профессорско-преподавательского состава, разработкой инновационной продукции технического, организационного и педагогического характера.

Принцип сопряжённости образовательных программ нацелен на обеспечение непрерывности и преемственности программ высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования. В ГИНОС ни одна из профессиональных программ более низкого уровня не должна быть тупиковой. При этом сопряжённость профессиональных программ различного уровня становится гарантией возможности пройти в сокращенные сроки курс обучения по программам более высокого уровня за счёт исключения из последних инвариантных областей.

Принцип оптимального управления заключается в управляемости структурных подразделений и элементов инновационной инфраструктуры ГИНОС, обеспечивающей для каждого набора специалистов и вида инновационной продукции выполнение регламентных требований и ограничений с гарантированной вероятностью. Реализация этого принципа приводит к совершенно новому подходу при проектировании подразделений ГИНОС – к одновременному синтезу структуры подразделения, кадрового и материально-технического обеспечения учебного процесса, НИР и системы управления в рамках единой постановки задачи проектирования, при котором характеристики структурных подразделений оказываются такими, что для всех процессов с гарантированной вероятностью могут быть обеспечены требования ФГОС ВПО.

Приведённая система принципов проектирования является отображением совокупности закономерностей функционирования и развития научно-образовательных систем на современном этапе. Перечисленные принципы реализованы в методологии интегрированного проектирования ГИНОС.

Структура и функции ГИНОС. Система подготовки научных и научно-педагогических кадров строится как открытая, динамичная, гибкая и мобильная структура, способная к саморазвитию и адаптации к новым условиям. На рис. 3 приведена структура ГИНОС, иллюстрирующая логику построения направлений научной и образовательной деятельности, горизонтальную и вертикальную интеграцию её элементов, а также взаимосвязи ГИНОС с актуальной внешней средой.

Программой развития ГИНОС в области научной деятельности предусматривается: проведение научных исследований в соответствии с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники РФ и критическими технологиями; активное позиционирование сектора научных исследований и разработок в международных, федеральных целевых, ведомственных и региональных научно-технических программах; усиление интеграции ГИНОС с другими образовательными учреждениями, академическими и отраслевыми институтами, реальным сектором экономики; создание эффективной инновационной инфраструктуры, обеспечивающей сетевое взаимодействие ГИНОС с научными и производственными организациями в интересах кадрового обеспечения крупных национальных и региональных проектов.

Программой развития ГИНОС в области образовательной деятельности предусматривается: организация инновационно-ориентированной подготовки по программам высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования в условиях научно-образовательных кластеров; обеспечение преемственности и сопряженности реализуемых многоуровневых и одноуровневых образовательных программ кластера; подготовка инженерных и научных кадров по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий РФ и в соответствии со стратегией социально-экономического развития региона; повышение эффективности подсистемы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации; использование инновационных форм при организации обучения на базе элементов научно-образовательного кластера; реализация концепции подготовки специалистов и позиционирования выпускников как инновационного интеллектуального продукта.

Важным условием построения интегрированных научно-образовательных структур является выбор системообразующего фактора, способного объединить в целостное единство компоненты системы, стимулировать целостное направление деятельности – вектор развития системы, сохранить определённую и необходимую степень свободы её компонентов, обеспечить саморегуляцию новой системы и её саморазвитие. Таким системообразующим фактором является научно-образовательный кластер по приоритетному направлению развития науки, техники и технологий РФ как основной структурной единицы ГИНОС.

Инфраструктура образовательной деятельности научно-образовательных кластеров ГИНОС включает факультеты, профильные кафедры, базовые кафедры, филиалы кафедр и другие структурные подразделения, обеспечивающие непрерывную подготовку рабочих, инженерных, научных и научно-педагогических кадров по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий в соответствии с профилем кластера.

Инфраструктура научной деятельности научно-образовательных кластеров включает научно-исследовательские лаборатории НИИ в вузе, центры коллективного пользования уникальным оборудованием, профильные интегрированные научно-образовательные центры. Фундаментальные и прикладные научные исследования проводятся в кластерах в рамках созданных в вузе ведущих научных школ по приоритетному научному направлению кластера.

Инновационная деятельность научно-образовательных кластеров предусматривает создание распределённого инновационного пояса (технопарков, инновационно-технологических центров (ИТЦ), центра трансфера технологий (ЦТТ), бизнес-инкубатора) и эффективной системы коммерциализации научных результатов. Она включает информационно-организационное и техническое сопровождение НИОКР, выполняемых в структурных подразделениях кластеров, продвижение научно-технических разработок и технологий на российский и международный рынки, содействие социально-экономическому развитию региона, привлечение финансовых ресурсов к проводимым в профильных интегрированных научно-образовательных центрах кластера фундаментальным и прикладным научным

исследованиям, а также правовую защиту коммерчески значимых результатов интеллектуальной деятельности научных школ кластеров.

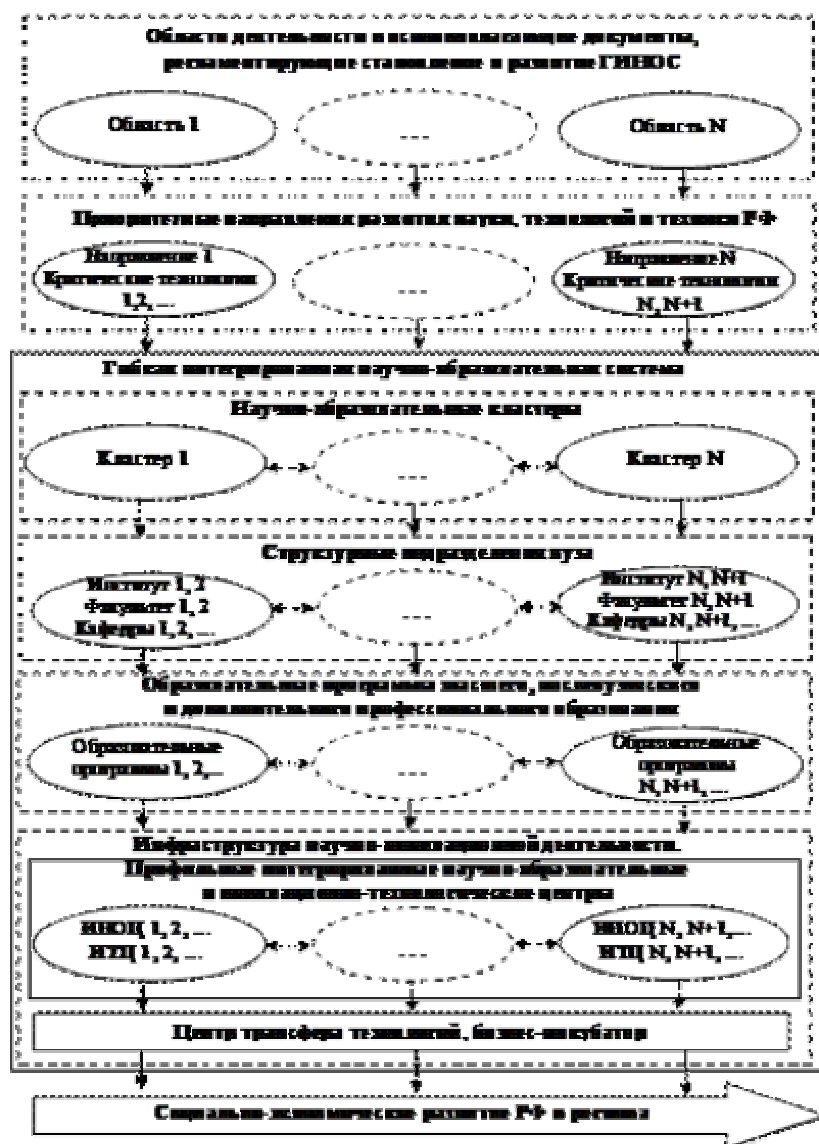


Рис. 3. Модель структуры ГИНОС

Кластерная структура ГИНОС позволяет оперативно реагировать на изменения внешней актуальной среды и отражать их в основных направлениях деятельности, используя ресурсы всех структурных элементов, входящих в подсистемы образовательной, научной и инновационной деятельности, а также внешние ресурсы (государственное финансирование, ресурсы предприятий и организаций-стратегических партнеров и др.).

Реализация программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в ГИНОС. Структурные и функциональные особенности ГИНОС позволяют обеспечить теоретическую и практико-ориентированную подготовку научных и научно-педагогических кадров по широкому спектру образовательных программ, учитывающих базовый уровень профессиональных компетенций потенциальных слушателей в сфере инновационной деятельности и разнообразие их образовательных потребностей.

В табл. 1 представлены основные группы программ инновационно-ориентированной подготовки научных и научно-педагогических кадров и наборы курсов, позволяющих заложить теоретическую основу формирования компетенций в области разработки инноваций, ориентированные на формирование инновационного стиля мышления.

Отправной точкой для отбора содержания подготовки является состав общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых аспирантам, научным сотрудникам, профессорско-преподавательскому составу для инновационной деятельности в профессиональной сфере. При этом обобщённые формулировки профессиональных компетенций необходимо конкретизировать в соответствии с задачами инновационной деятельности путем разработки профилей и субпрофилей компетенций; выделения в составе компетенций знаний, умений и отношений; декомпозиции отдельных компетенций на компоненты (мотивационный, когнитивный, операциональный, эмоционально-волевой, информационный).

Таблица 1

Набор курсов для формирования компетенций научных и научно-педагогических кадров в сфере инновационной деятельности

| Основные группы программ | Названия курсов |
|---|---|
| Программы, нацеленные на формирование общей инновационной культуры слушателей | «Основы инновационной деятельности», «Теория и технология инноваций в научно-технической и образовательных областях», «Инновационный менеджмент» и т.п. |
| Программы для углубленной подготовки по отдельным аспектам инновационной деятельности | «Введение в теорию и практику трансфера и коммерциализации технологий», «Охрана интеллектуальной собственности», «Управление инновационными проектами» и т.п. |
| Программы, нацеленные на формирование компетенций в области разработки и внедрения педагогических инноваций | «Педагогическая инноватика», «Теория и технология педагогических инноваций», «Инновационные образовательные технологии», «Инновационно-ориентированное профессиональное образование» и т.п. |
| Программы, знакомящие слушателей с научно-техническими достижениями и тенденциями развития конкретной научной области | «Нанотехнологии и наноматериалы», «Безотходные и малоотходные технологии переработки сельскохозяйственного сырья», «Химическая, биологическая и бактериологическая безопасность», «Научоёмкие технологии в малом бизнесе», «Новые химические технологии» и т.п. |

Гибкость научно-образовательной системы позволяет обеспечить возможность выбора обучающимся индивидуальных траекторий обучения (вида дополнительной образовательной программы, набора курсов (модулей), формы обучения – с отрывом и без отрыва от производства, в традиционной и дистанционной форме, в форме стажировок и др.) в соответствии с необходимыми для инновационной деятельности (ИД) в профессиональной среде компетенциями. На рис. 4 представлен алгоритм выбора типа образовательных программ и форм повышения квалификации и переподготовки аспирантов, научных сотрудников и преподавателей в условиях научно-образовательного кластера.

Необходимым условием практико-ориентированной подготовки, освоения современных методов и технологий разработки продуктовых и процессных инноваций, коммерциализации результатов НИОКР в системе послевузовского и дополнительного профессионального образования помимо стажировок в организациях инновационной инфраструктуры научно-образовательного кластера является также участие аспирантов, научных сотрудников и профессорско-преподавательского состава в конкурсах по ФЦП, АВЦП, гранта РФФИ, ведущих научных школ и промышленных предприятий региона.

Таким образом, интеграция интеллектуальных, информационных и материально-технических ресурсов научных, образовательных, производственных и инновационных структур, входящих в состав научно-образовательного кластера позволяет реализовать новый подход к подготовке научных и научно-педагогических кадров и обеспечить формирование компетенций в сфере инновационной деятельности.

В заключение отметим, что ГИНОС подготовки научных и научно-педагогических кадров в условиях научно-образовательного кластера акцентирована на приоритетные направления развития науки, технологий и

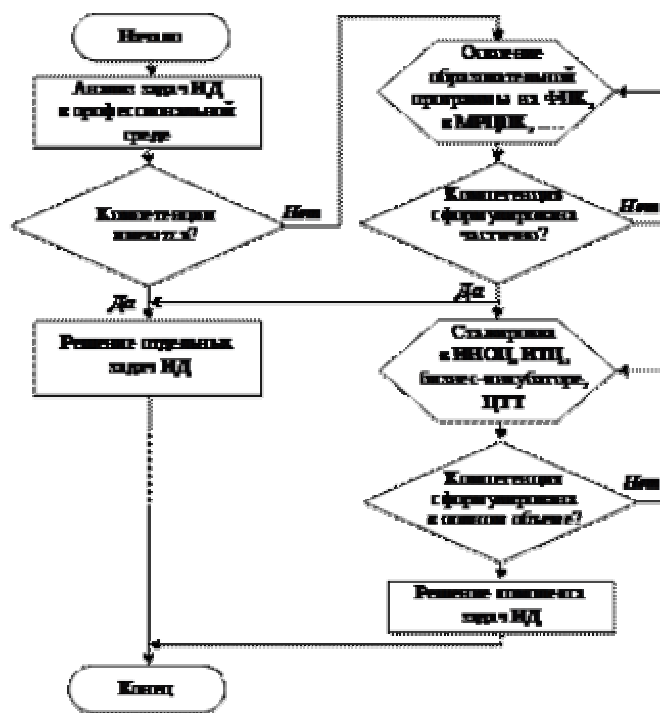


Рис. 4. Схема выбора образовательных траекторий

техники РФ, создание условий развитой среды «генерации знаний», усиление языковой подготовки, коммуникационных навыков и формирование готовности научных и научно-педагогических кадров к инновационной деятельности. На передний план в ГИНОС выходят востребованность научных и научно-педагогических кадров на рынке труда, высокая степень их адаптации к рыночным условиям и готовность к дальнейшему совершенствованию своих знаний и профессиональных компетенций. Принципиальное отличие ГИНОС от других типов интегрированных научно-образовательных систем заключается в неформальном объединении четырёх инновационных составляющих: в сфере образовательной, научной, инновационной деятельности и менеджмента, позволяющих достичь синергетического эффекта в научно-инновационной и инновационно-образовательной деятельности.

Список литературы

1. Бедный, Б. Воспроизводство кадров для науки и высшей школы / Б. Бедный // Высшее образование в России. – 2008, – № 4. – С. 46–49.
2. Блинов, Н.М. О необходимости совершенствования законодательной и нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность системы ДПО / Н.М. Блинов, В.В. Валентинов // Высшее образование в России. – 2009. – № 2. – С. 72–78.
3. Дворецкий, С.И. Научные основы и практика инновационно-ориентированного профессионального образования / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, Н.П. Пучков, В.П. Таров // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – Тамбов. – 2004. – Т. 9. – № 4. – С. 725–740.
4. Дворецкий, С.И. Опережающее инновационное образование в техническом университете. Фундаментальные и прикладные исследования, инновационные технологии, профессиональное образование / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, В.П. Таров // Сб. трудов XII научн. конф. ТГТУ 25–26 апреля 2007. – Изд-во ТГТУ. – 2007. – С. 190–194.
5. Дворецкий, С.И. Проектирование системы инновационно-ориентированной подготовки специалистов в области техники и технологий. XXI Международная научная конф. «Математические методы в технике и технологиях» / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова // IV Международный научно-методический симпозиум «Современные проблемы многоуровневого образования». – Ростов-н/Д : Издательский центр ДГТУ, 2008. – С. 23–29.
6. Дворецкий С.И. Инновационно-ориентированная подготовка научно-педагогических кадров в техническом университете / С.И. Дворецкий, В.П. Таров // Вопросы современной науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. – 2008, – Т. 1. – № 3(13). – С. 83–92.

7. Сигов, А. Новые задачи системы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава вузов / А. Сигов, В. Куренков, И. Мосичева, В. Шестак // Высшее образование в России. – 2006, – № 8. – С. 3–8.

8. Чучалин, А. Актуальные вопросы подготовки преподавательских кадров технического университета / А. Чучалин, М. Минин, И. Сафьянов // Высшее образование в России. – 2008, – № 5. – С. 37–42.

New Approaches to System Development for Innovation-Oriented Training of Scientific and Teaching Staff

S.I. Dvoretzky, E.I. Muratova, V.P. Tarov, I.V. Fedorov

Tambov State Technical University, Tambov;

Moscow Motor Road Institute (State Technical University), Moscow

Key words and phrases: flexible integrated system; innovation-oriented professional education; scientific educational cluster; scientific and teaching staff; priority directions.

Abstract: The paper studies the new approach to the development of flexible system of innovation-oriented training of scientific and teaching staff in terms of scientific educational cluster. The technique for implementation of innovation educational programs of postgraduate and further professional education in terms of scientific educational cluster is proposed.

© С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, В.П. Таров, И.В. Фёдоров, 2009