

УДК 378.001.76

**ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ,  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В УСЛОВИЯХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
КЛАСТЕРНОГО ТИПА. ЧАСТЬ II**

**С.В. Мищенко, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова**

*Департамент науки, ГОУ ВПО «ТГТУ»*

**Ключевые слова и фразы:** инженерные, научные и научно-педагогические кадры; инновационное развитие; инновационно-ориентированная подготовка; исследовательский университет; приоритетные направления развития науки, техники и технологий; профильный научно-образовательный кластер.

**Аннотация:** Предложены концептуальные подходы к организации инновационно-ориентированной подготовки инженерных, научных и научно-педагогических кадров в условиях исследовательского университета кластерного типа. Представлена модель исследовательского университета кластерного типа как учебно-научно-инновационного комплекса. Установлены взаимосвязи гибкой интегрированной научно-образовательной системы (ГИНОС) с другими подсистемами исследовательского университета и внешней средой, позволившие раскрыть ее целевую функцию, заключающуюся в подготовке инновационно-ориентированных кадров высшей квалификации, осуществлении интеграции образовательной, научной, инновационной и производственной деятельности, воспроизводстве особой формы интеллектуального потенциала.

Новые подходы к построению профильных научно-образовательных кластеров иллюстрируются на примере Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского, создаваемого в настоящее время на базе ГОУ ВПО «ТГТУ». С позиций системного подхода рассмотрены структурные особенности исследовательского университета и проанализированы основные виды деятельности (образовательная, научно-исследовательская и инновационная), осуществляемые в профильном научно-образовательном кластере исследовательского университета.

---

**Введение**

В соответствии со Стратегией развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года и Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года основу государственного сектора науки и высшего образования составят технически оснащенные современным оборудованием и укомплектованные квалифицированными кадрами достаточно крупные и финансово устойчивые интегрированные научно-образовательные системы. На сегодняшний день наиболее полной формой научно-образовательной системы являются исследовательские университеты, поле критериальных оценок которых включает восемь важнейших признаков, а именно: ведущие научно-педа-

гогические школы; развитую инфраструктуру подготовки кадров высшей квалификации; современную материально-технологическую базу; современную информационную базу учебной и научной деятельности; систему отбора, поддержки и закрепления талантливой молодежи; активное международное сотрудничество; высокое качество образования; развитую инфраструктуру инновационной деятельности [1].

Создание исследовательских университетов, глубоко интегрированных с ведущими научными центрами и предприятиями базовых отраслей промышленности и высокотехнологичных секторов экономики Российской Федерации, окажет существенное влияние на повышение национальной безопасности и конкурентоспособности на глобальных рынках знаний и высоких технологий, а также на решение глобальных научно-технических проблем современности (безопасности и противодействия терроризму, химической и биологической безопасности, экологии и ресурсосбережения, энергоэффективности и энергосбережения, развития наноиндустрии и др.). Однако до настоящего времени нет точного определения концепции, характеристик и направлений деятельности исследовательского университета, которые находят свое отражение в инфраструктуре, позволяющей создать необходимые условия для достижения основных целей и задач исследовательского университета. В наших работах [2–4] предложен новый подход к разработке организационной инфраструктуры исследовательского университета, построенного по кластерному типу в соответствии с приоритетными направлениями развития.

### Модель исследовательского университета

Целью функционирования и развития исследовательского университета является кадровое и научно-инновационное обеспечение развития высокотехнологичных и базовых секторов экономики Российской Федерации, системная модернизация высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования, комплексное развитие регионов на основе интеграции науки, образования и производства и эффективного стратегического партнерства с бизнес-сообществом.

На рис. 1 схематически приведена зона благоприятствования миссии исследовательского университета как область пересечения сфер науки, образования и потребностей общества.

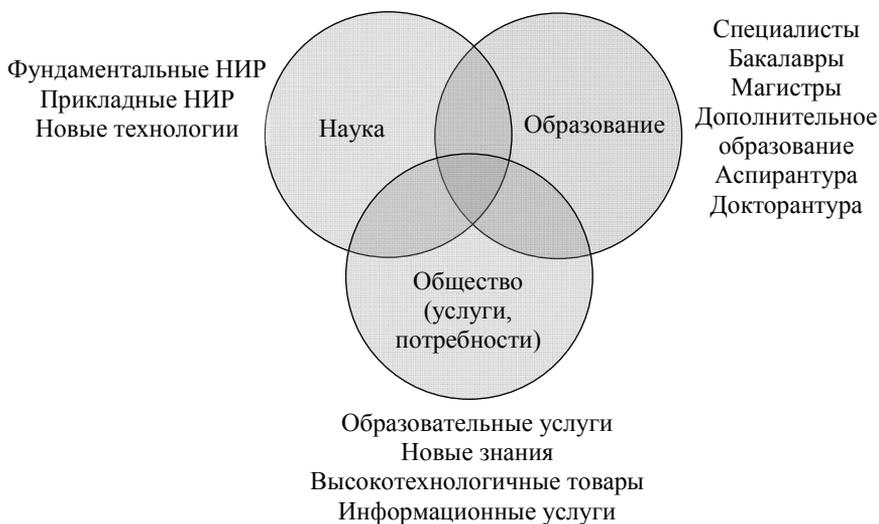


Рис. 1. Миссия исследовательского университета



**Рис. 2. Результаты деятельности и источники финансирования исследовательского университета**

На рис. 2 показаны результаты деятельности исследовательского университета и источники финансирования. К верхней части отнесено то, что связано с потребностями общества в новых фундаментальных знаниях, в повышении в целом интеллектуального потенциала, в высоком уровне и качестве образования. К нижней части – то, что связано с рынком товаров и услуг, то есть новые технологии, высокотехнологичные товары, образовательные услуги. Соответственно, в верхней и нижней частях рисунка указаны типичные источники финансирования исследовательского университета. Создание структуры исследовательского университета и формирование стабильных источников финансирования предусматривало и такой немаловажный аспект, как защита интеллектуальной собственности патентами Российской Федерации, а также коммерциализацию и успешную продажу товаров и услуг на российском и зарубежном рынках.

Необходимость обеспечения соответствующего уровня организации фундаментальных и прикладных исследований, реализации инновационных проектов, обеспечения тесной интеграции научного и учебного процессов диктует набор общих и специфических функций, определяющих особенности структуры исследовательского университета (рис. 3).

Вряд ли целесообразно рассматривать модель исследовательского университета, ориентированную только на внутренне-корпоративные интересы, либо на муниципальный уровень решаемых научных и образовательных задач. На наш взгляд, исследовательский университет должен отличаться в первую очередь мировым уровнем выполняемых НИОКР и соответствующими масштабами научно-

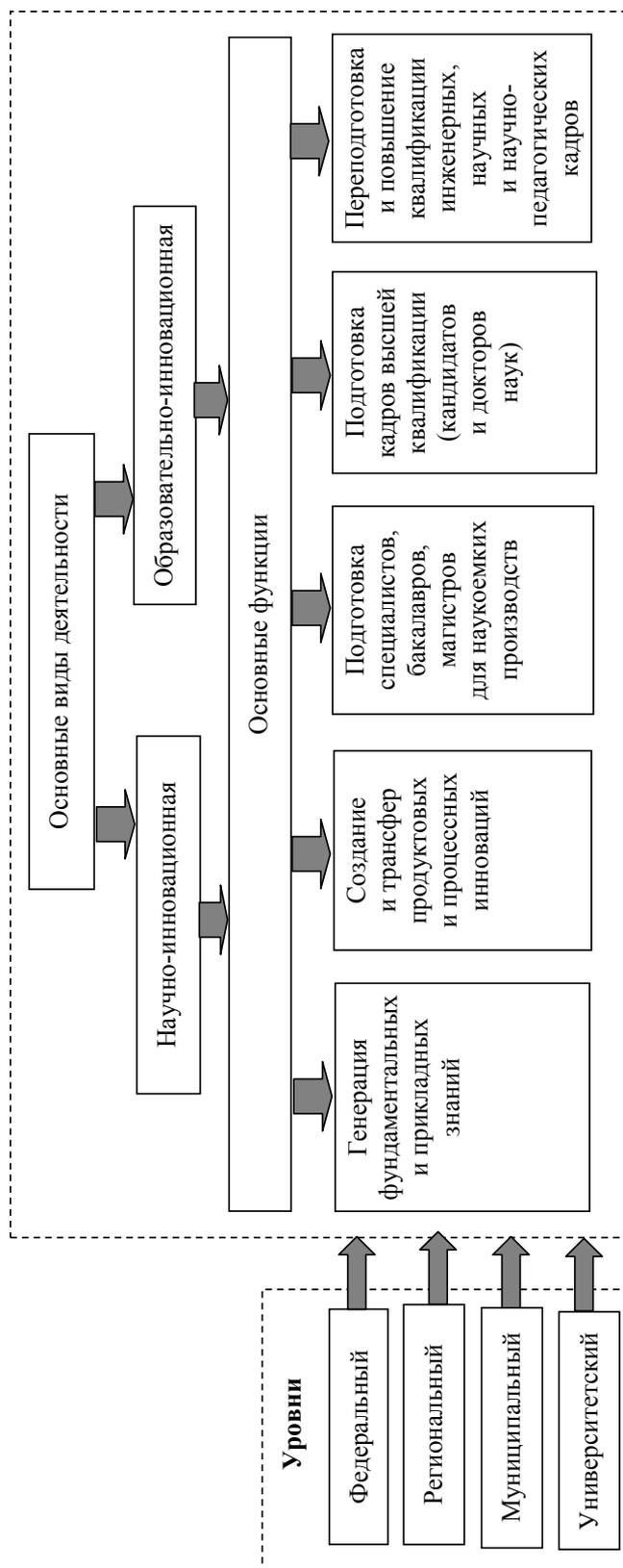


Рис. 3. Функциональная модель исследовательского университета

инновационных проектов. Это, однако, не снимает, а наоборот, повышает эффективность его участия в решении проблем региона, муниципальных образований, усиливает его влияние на социокультурную и экономическую сферу территории.

В монографии [4] нами предложен новый подход к разработке организационной инфраструктуры исследовательского университета, построенного по кластерному типу в соответствии с приоритетными направлениями деятельности. Такая модель исследовательского университета позволяет обеспечить эффективное осуществление образовательной и научной деятельности на основе принципов интеграции науки и образования; проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных научных исследований; генерацию знаний и трансфер технологий в экономику; эффективное функционирование гибкой системы подготовки, переподготовки и повышение квалификации инженерных, научных и научно-педагогических кадров.

В качестве систематизирующего ядра исследовательского университета в наших работах [2, 3] предложено использовать профильные интегрированные научно-образовательные кластеры, обладающие свойствами целостности и деконпозиции, связности, эмерджентности, организованности и управляемости. В профильном кластере концентрируются основные виды деятельности исследовательского университета (образовательная, научно-исследовательская и инновационная) по одному из приоритетных направлений его развития: 1) реализуются непрерывная и поэтапная подготовка и повышение квалификации инженерных, научных и научно-педагогических кадров на основе проводимых с их участием широкого спектра фундаментальных и прикладных научных исследований по профилю кластера; 2) создаются необходимые условия и инфраструктура для формирования профессиональных компетенций обучаемых в области инновационной деятельности и коммерциализации результатов НИОКР. Таким образом, профильный интегрированный научно-образовательный кластер представляет собой сложную систему, состоящую из большого количества элементов – факультетов, базовых кафедр НИИ в вузе, кафедр вуза в НИИ, исследовательских лабораторий НИИ в вузе, профильных интегрированных научно-образовательных центров (**ИНОЦ**), центров коллективного пользования уникальным оборудованием, технопарка, инновационных технологических центров (**ИТЦ**), центров трансфера технологий (**ЦТТ**), бизнес-инкубаторов, сети малых наукоемких предприятий и т.п.

Проиллюстрируем основные элементы нового подхода к подготовке инженерных, научных и научно-педагогических кадров на примере Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского, создаваемого в настоящее время на базе ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет».

### **Особенности построения и развития исследовательского университета кластерного типа**

Идея разработки концепции создания и развития на базе ТГТУ Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского возникла в 2005 г., когда ТГТУ стал системообразующим вузом реально действующей Ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского». Создание ассоциации позволило не только оптимизировать интегративные процессы в рамках региона и выстроить логистику в крупном сегменте вузовской и прикладной науки, но и приступить к решению комплексных проблем экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания, нанотехнологий и наноматериалов, биомедицинских технологий жизнеобеспечения и защиты человека, снижения риска и

уменьшения последствий природных и техногенных катастроф, переработки и утилизации техногенных отходов, создания энергосберегающих систем, новых и возобновляемых источников энергии.

Ноосферная ориентация устойчивого развития выдвигает на почетное место интеллектуально-духовные и рационально-информационные факторы и ресурсы, которые в отличие от материально-вещественных и природных ресурсов и факторов безграничны и сохраняют основу для выживания и непрерывно долгого развития цивилизации. Именно поэтому в заключительной части Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию ноосфера рассматривается в виде целевой ориентации данного процесса. Парадигма «безопасность через развитие» имеет особое значение для нашей страны, поскольку модернизация экономики требует применения самого широкого спектра инновационных технологий в критически важных сферах деятельности государства.

Понятие «ноосферная безопасность» сегодня хорошо осознано. В выступлениях Президента Российской Федерации Д.А. Медведева оно использовано как направление заинтересованности политиков, экономистов, ученых и общественности в поиске технологий, методов и средств сохранения и увеличения уровня средней продолжительности жизни, биоразнообразия и устойчивого развития ноосферы. Целью научных исследований по ноосферной безопасности является создание комплексной системы безопасности как организованной совокупности специальных органов, служб, средств, технологий, методов и мероприятий, обеспечивающих защиту жизненно важных интересов человека, общества, государства от внутренних и внешних угроз.

Исходя из этого, миссия Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского – проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям развития на мировом уровне; воспитание, обучение, целевая подготовка и переподготовка для высокотехнологичных отраслей экономики специалистов, научных и научно-педагогических кадров, убежденных в необходимости разработки новой социально-экономической модели развития общества, обладающих ноосферным образованием, экологической и правовой культурой, осознающих приоритет терминальных духовно-нравственных ценностей перед потребительскими и свою гражданскую ответственность перед будущими поколениями, в совершенстве владеющих методами научных исследований, инновационными технологиями и практикой внедрения результатов НИР в экономику государства [3].

Указом Президента РФ от 12.05.09 № 537 «О стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года» в качестве ключевых видов национальной безопасности России определены «Экологическая», «Технологическая», «Энергетическая», «Информационная» и др., поддержка которых базируется на Приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники РФ и Критических технологиях, утвержденных Президентом РФ 21.05.2006 г., Приказ № 843. Организационная структура Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского включает четыре научно-образовательных кластера (табл. 1) как совокупности структурных подразделений исследовательского университета, объединенных научно-образовательными, воспитательными и инновационными целями по ключевым видам национальной безопасности России.

За период с 2005 по 2009 гг. в ПГТУ сформирована оптимальная и жизнеспособная структура приоритетных научных и образовательных направлений деятельности, сфокусированных на единой программе развития технологий ноосферной безопасности. Основываясь на конкретных результатах научной, образовательной и инновационной деятельности, Попечительский и Ученый советы ПГТУ определили конкретные направления научных исследований в университете на 2010–2012 гг.

В сфере *экологической безопасности*:

- технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф;
- комплексная безопасность экосистем;
- совершенствование механизма рационального использования природных ресурсов;
- совершенствование территориальной структуры размещения населения и производств;
- устойчивое функционирование транспортных систем;
- технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления;
- снижение транспортных воздействий на экологию населенных зон;
- технологии производства топлива из возобновляемых ресурсов;
- дорожная инфраструктура и безопасность на дорогах;
- снижение негативных воздействий на здания и сооружения, территории расселения.

В сфере *технологической безопасности*:

- развитие технологий и систем комплексной защиты населения от опасных химических и биологических факторов при угрозах террористических проявлений;
- создание биотехнических систем и технологий обеспечения жизнедеятельности человека в экстремальных условиях;
- разработка новых технологий и оборудования для получения углеродных наноматериалов высокой степени чистоты;
- разработка твердофазных технологий получения композиционных и керамических материалов нового поколения, в том числе с нанокремнекислотным наполнителем;
- теоретико-экспериментальное исследование влияния поверхностных явлений на сорбционные характеристики и проницаемость пористых тел;
- создание фундаментальных основ экологически чистых электрохимических процессов синтеза органических соединений;
- технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.

В сфере *энергетической безопасности*:

- минимизация потерь в электрических и тепловых сетях;
- уменьшение удельных расходов топлива и тепла;
- сокращение уровней воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду;
- технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии;
- разработка энергосберегающих технологий в проектировании электронно-измерительных и управляющих средств;
- технологии комплексной переработки растительного сырья в органическое топливо и получения экологически чистых энергоносителей в коммунальной и промышленной энергетике;
- создание возобновляемых источников энергии.

В сфере *информационной безопасности*:

- развитие суперкомпьютерной системы и включение ее в GRID-сеть РАН;
- защита информационных каналов от противоправного доступа;
- развитие имитационного моделирования в системах безопасности;

**Инфраструктура Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского**

Области деятельности			
Указ Президента РФ от 12.05.09 «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года»	Экологическая безопасность	Технологическая безопасность	Энергетическая безопасность
	Информационная безопасность		
Утверждены Президентом РФ 21.05.2006 Приказ № 843, Распоряжением Правительства РФ от 25.08.2008 № 1243-р	Приоритетные направления		
	Рациональное природопользование	Индустрия наносистем и материалов. Живые системы	Энергетика и энергосбережение
Утверждены Распоряжением Правительства РФ от 25.08.2008 № 1243-р	Безопасность и противодействие терроризму		
	Критические технологии		
Утверждены Распоряжением Правительства РФ от 25.08.2008 № 1243-р	Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф.	Нанотехнологии и технологии создания наноматериалов. Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов.	Технологии создания энергоберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии.
			Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации.

	Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов. Технологии создания и управления новыми видами транспортами систем	Технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений. Технологии биотехнологий. Технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания	Технологии новых и возобновляемых источников энергии. Технологии создания электронной компонентной базы. Биомедицинские технологии жизнеобеспечения и защиты человека	Технологии программного обеспечения. Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления. Технологии распределенных вычислений
--	--	--	---	---

**Структура Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского**

Научно-образовательные кластеры	Экологической (промышленной) безопасности	Нанотехнологической, химической и биологической безопасности	Энергетической безопасности	Информационной безопасности
Факультеты	Ноосферной безопасности и права			Информационных технологий
	Экологический Архитектурно-строительный Автотранспортный	Факультет нанотехнологий	Энергетический	
Экономический				

- использование информационных систем для регионального мониторинга безопасности промышленных и экологических объектов;
- разработка стандартов и методологий работы GRID-сетей;
- технологии распределенных вычислений и систем;
- технологии производства программного обеспечения.

Сопряженные образовательные программы высшего и послевузовского профессионального образования, реализуемые в научно-образовательных кластерах Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского, представлены в табл. 2.

Создание на базе ТГТУ Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского приведет к определенным количественным и качественным результатам в экономике страны и Тамбовской области. Во-первых, это в полной мере будет способствовать выполнению задач Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., Стратегии национальной безопасности Российской Федерации и социально-экономического развития Тамбовской области до 2020 г. Во-вторых, инвестиционный интерес к разработкам исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского будет со временем только возрастать из-за чрезвычайной актуальности решаемых задач. В-третьих, инновационный характер организованной в исследовательском университете учебно-научной работы позволит добиться качественных изменений в подготовке инженерных, научных и научно-педагогических кадров. В-четвертых, в исследовательском университете будет отработана эффективная инфраструктура и система мероприятий по коммерциализации результатов научных исследований.

Значительную роль в реализации миссии и основных задач Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития играет его структурная организация. В отличие от традиционного образовательного учреждения высшей школы в нем должны не только быть более объемно представлены научные подразделения, но и присутствовать функциональные и структурные решения, обеспечивающие процесс постоянного получения новых знаний, их дальнейшего воплощения в прикладные и инновационные разработки, органично сопряженные с процессом передачи этих знаний – обучением. Должны быть более четко разделены и, в то же время, более тесно функционально сопряжены элементы структуры, осуществляющие подготовку инженерных, научных и научно-педагогических кадров. В университете исследовательского типа неизбежны и кадровые особенности, связанные со значительным числом научных работников и работников научно-инновационных подразделений и служб, соответствующие коррективы получают и подразделения сервиса, социальной сферы и т.д.

Поскольку масштабы проведения фундаментальных научно-исследовательских работ (**НИР**) в исследовательском университете значительно превышают традиционные для высшей школы возможности кафедральных и лабораторных коллективов, решение крупных научных задач и программ должно осуществляться в масштабах внутривузовских НИИ, НОЦ, а также в рамках тесной интеграции с академической наукой. Реализовать эти функции с помощью традиционного для высшей школы России вузовского научно-исследовательского сектора (**НИС**) нереально, поскольку **НИС**, как правило, реализует только сервисные функции финансово-бухгалтерского, патентного и т.п. обслуживания кафедральных лабораторий и никак не влияет на выбор, масштабы, направленность научной тематики. Все вопросы планирования и организации **НИР** в условиях **НИС** отданы коллективам

**Образовательные программы высшего послевузовского профессионального образования**

<b>Структура Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского</b>				
Научно-образовательные кластеры	Экологической (промышленной) безопасности	Нанотехнологической, химической и биологической безопасности	Энергетической безопасности	Информационной безопасности
Факультеты	Ноосферной безопасности и права			
	Экологический Архитектурно-строительный Автомобильного транспорта	Технологический	Энергетический	Информационных технологий
Экономический				
Образовательные программы высшего профессионального образования	Экология и природопользование. Управление качеством. Связи с общественностью			
	Технософерная безопасность (инженерная защита окружающей среды). Архитектура (архитектурное проектирование). Строительство (промышленное и гражданское строительство, городское строительство и хозяйство).	Нанотехнологии (нанотехнологии для систем безопасности). Материаловедение и технологии материалов (конструирование и производство изделий из композиционных материалов, материаловедение и технологии наноматериалов и наностем). Машиностроение (технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств; конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств).	Электроэнергетика и электротехника (электроснабжение, электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений). Теплоэнергетика и теплотехника (энергообеспечение предприятий).	Информатика и вычислительная техника (системы автоматизированного проектирования). Информационные системы и технологии (информационные системы и технологии). Прикладная информатика (прикладная информатика в экономике, прикладная информатика в юриспруденции).

	<p>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (автомобили и автомобильное хозяйство, сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (сельское хозяйство)). Агроинженерия (машины и оборудование в агробизнесе)</p>	<p>Инноватика (управление инновациями в наукоемких технологиях). Технологические машины и оборудование (химическое машино- и аппаратостроение; машины и аппараты пищевых производств). Проектирование технологических машин и комплексов (проектирование технологических комплексов в химическом машиностроении, проектирование технологических комплексов пищевых производств). Химическая технология (химическая технология органических веществ). Биотехнология (пищевая биотехнология). Технология продуктов питания. Техносферная безопасность (безопасность технологических процессов)</p>	<p>Инжиниринг электронных средств (конструирование и технология радиоэлектронных средств). Радиотехника (радиоэлектронные системы, бытовая радиоэлектронная аппаратура). Биотехнические системы и технологии (биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека)</p>	<p>Прикладная математика и информатика (высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования). Автоматизация технологических процессов и производств</p>
<p>Экономика. Менеджмент. Бизнес-информатика</p>				
<p>Реклама и связи с общественностью. Прикладная информатика в юриспруденции</p>				

<p>Образовательные программы послевузовского профессионального образования</p>	
<p>Системный анализ, управление и обработка информации.  Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.  Информационно-измерительные и управляющие системы.  Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.  Управление в социальных и экономических системах.  Теория и методика профессионального образования</p>	
<p>Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.  Стандартизация и управление качеством продукции</p>	
<p>Химическая, биологическая и бактериологическая безопасность.  Электрохимия.  Процессы и аппараты химических технологий.  Нанотехнологии и наноматериалы</p>	<p>Электротехнические комплексы и системы</p>
<p>Экология.  Строительные конструкции, здания и сооружения.  Строительные материалы и изделия.  Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов.  Технологии и средства механизации сельского хозяйства</p>	<p>Технология и переработка полимеров и композитов.  Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.  Машины, агрегаты и процессы.  Механика деформируемого твердого тела.  Технология и оборудование механической и физико-технической обработки</p>
<p>Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.  Информационные системы и процессы</p>	
<p>Экономика и управление народным хозяйством.  Математические и инструментальные методы экономики</p>	

## Инфраструктура научно-инновационной деятельности научно-образовательных кластеров ТГТУ

Нооферной безопасности и права			
Факультеты	Экологический Архитектурно-строительный Автомобильного транспорта	Технологический	Энергетический
Информационных технологий			
Профильные интегрированные научно-образовательные центры	1. ТамбГТУ – Институт системного анализа РАН (г. Москва) в области устойчивого развития и региональной безопасности. 2. ТамбГТУ – НИИ строительной физики РААСН (г. Москва) в области защиты зданий от внешних и внутренних физических воздействий	1. ТамбГТУ – Институт структурной макрокинематики и проблем материаловедения РАН (г. Черноголовка). «Твердофазные технологии». 2. ТамбГТУ – Институт проблем химической физики РАН (г. Черноголовка) «Развитие nanoиндустрии углеродных наноматериалов и модифицированных изделий». 3. ТамбГТУ – Институт физической химии и электрохимии им. А.М. Фрумкина РАН в области электрохимии. 4. ТамбГТУ – ВИИТиН РАСХН (г. Тамбов) в области очистки и утилизации сточных вод агропромышленных предприятий с применением мембран.	1. ТамбГТУ – Объединенный институт высоких температур РАН (г. Москва) «Региональные проблемы развития автономной энергетики на базе переработки и утилизации техногенных отходов». 2. ТамбГТУ – ВИИТиН (г. Тамбов) – ВИЭСХ РАСХН (г. Москва) «Региональные проблемы энергетики и энергосбережения». 4. ТамбГТУ – Институт мелиорационных проблем РАН (г. Москва) «Биомедицинские технологии жизнеобеспечения и защиты человека»
			1. ТамбГТУ – Институт системного анализа РАН (г. Москва) в области информатики и распределенных вычислений. 2. ТамбГТУ – Институт радиоэлектроники РАН (г. Москва) в области моделирования и управления информационными процессами и системами информационной безопасности. 3. ТамбГТУ – ИОНХ РАН (г. Москва) в области информационного моделирования и управления процессами создания новых магнитных материалов

		5. ТамбГТУ – «Корпорация «Росхимзащита» (г. Тамбов) в области новых химических технологий		
ТамбГТУ – Удмуртский филиал Института экономики Уральского отделения РАН «Региональный центр управления качеством»				
Инновационные технологические центры, инжиниринговые центры, бизнес-инкубаторы	1. Научно-технический центр по проблемам архитектуры и строительства	1. Тамбовский ИТЦ машиностроения. 2. Нанотехцентр. 3. Инновационный центр выскоих био- и химических технологий. 4. ИТЦ утилизации химических и биологически опасных бытовых и промышленных отходов. 5. Инжиниринговый центр по химическому машиностроению	1. ИТЦ в области энергетики и энергосбережения. 2. Производственный бизнес-инкубатор молодых ученых, аспирантов и студентов «Резерв»	1. Тамбовский региональный ресурсный центр развития единой образовательной инновационной среды. 2. Центральное-Черноземный региональный учебно-научный центр по проблемам информационной безопасности ГОУ ВПО «ТГТУ». 3. Тамбовский областной центр новых информационных технологий ТамбГТУ
	Бизнес-инкубатор «Инноватика»			

соответствующих кафедр, изредка – ученым советам факультетов. Такое структурное решение не исключает получение высоких научных результатов, выход на междисциплинарный уровень, возможность интеграции с академической и отраслевой наукой. Тем не менее, эта работа в рамках НИС несистемна и полностью зависит от активности отдельных исследователей, руководителей нижнего и среднего звена.

Для обеспечения более высокого масштабного уровня исследований, очевидно, необходим отказ от чисто сервисной структуры НИС и переход в организации НИОКР на уровень структур типа вузовских НИИ и НОЦ. Соответственно в структуре вуза организация и координация деятельности этих научных подразделений должна возлагаться на Научное управление (Управление развитием фундаментальных и прикладных исследований).

Для выполнения комплекса функций, связанных с организацией и обеспечением научно-инновационной деятельности и коммерциализации результатов НИОКР и трансфера технологий, также необходимы соответствующие структурные решения (табл. 3).

Специфические функции исследовательского университета как учебно-научно-инновационного комплекса включают инвентаризацию и постоянный мониторинг результатов НИОКР на предмет их возможной коммерциализации, выбор форм защиты интеллектуальной собственности и организация этой защиты, мониторинг завершенных разработок наукоемкой продукции вуза, обеспечение рекламно-информационного и выставочного представления этой продукции, поиск инвесторов, создание различных видов совместных предприятий и производств наукоемкой продукции, анализ рынка реализации объектов интеллектуальной собственности, содействие самостоятельной инновационной деятельности вузовских НИИ, центров, факультетов, кафедр, подготовка и переподготовка руководителей нижнего и среднего звена научных подразделений вуза в вопросах коммерциализации результатов НИОКР.

С учетом масштабов научно-инновационной деятельности исследовательского университета, а также важных стратегических функций его в инновационной сфере, в структуре управляющих, планирующих, исполнительных и контролирующих органов университета, на наш взгляд, должно присутствовать управление инновационной деятельностью (Управление инновационными проектами и программы). Кроме функций планирования (стратегического, текущего), организации сервиса и контроля инновационной деятельности научных подразделений вуза, это подразделение должно осуществлять координацию работы структурных подразделений вуза в реализации научно-инновационных проектов. Кроме того, в функции этого управления должны входить создание и развитие собственной научно-производственной базы вуза; создание внешней инфраструктуры малых предприятий и совместных производств для выпуска и последующей реализации наукоемкого продукта (технопарка); подготовка и переподготовка персонала в вопросах коммерциализации результатов НИОКР (обучение этим дисциплинам студентов вуза должно, по-видимому, оставаться в ведении учебно-методического управления).

Таким образом, в структуре управляющих органов исследовательского университета желательны наличие двух Управлений, курирующих соответственно научную и инновационно-производственную компоненты деятельности подразделений.

Существенное структурно-организационное усиление необходимо и для реализации функций исследовательского университета по подготовке кадров высшей квалификации. Уровень традиционного вузовского отдела НИС по аспирантуре и докторантуре здесь явно недостаточен, поскольку эти институты в исследователь-

ском университете не только приобретают иные масштабы по численности обучающихся, они со временем должны определять политику и стратегию подготовки кадров высшей квалификации для вузов, научных учреждений и наукоемких предприятий региона, обеспечения потребности в высококвалифицированных кадрах на федерально-региональном уровне, а также решать задачи подготовки кандидатов и докторов наук по международным соглашениям и программам. Фактически это подразделение должно играть роль регионального центра, и работу его следует строить с ориентацией, прежде всего, на этот уровень.

Вариант обобщенной функционально-структурной схемы Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского показан на рис. 4. Здесь приведены только основные элементы структуры – научный, образовательный и инновационный блоки, обозначены виды подразделений и не показаны внешние субъекты, участвующие в деятельности университета. Основу функционально-структурной модели исследовательского университета составляют интегрированные научно-образовательные и инновационно-технологические комплексы, включающие научные, учебные подразделения и элементы инновационной инфраструктуры. Коллективы подразделений – отдельных кафедральных лабораторий, или лабораторий университетских НИИ, и (или) лабораторий НИИ РАН (РАМН) в совокупности с факультетскими кафедрами образуют профильные ИНОЦ по приоритетным направлениям. В идеале, в основе каждого такого комплекса лежит ведущая научно-педагогическая школа, на научной базе которой обеспечивается выполнение фундаментальных и прикладных НИОКР, осуществляется подготовка кандидатов и докторов наук (масштабы аспирантуры и докторантуры значительно увеличены), а учебно-методическая ее компонента отрабатывает трансляцию новых знаний в процессе подготовки специалистов, переподготовки и повышении квалификации научных и научно-педагогических кадров.

Результаты завершенных НИОКР инвентаризуются подразделениями инновационной инфраструктуры кластера (ЦТТ, ИТЦ, бизнес-инкубатором и др.), где подвергаются маркетинговым исследованиям, технологическому аудиту, получают информационно-рекламную поддержку для нахождения партнера-производителя и вывода разработки на рынок.

В профильных ИНОЦ осуществляется подготовка специалистов высшей квалификации (магистров, кандидатов и докторов наук) в неразрывной связи с процессом научных исследований, причем научные исследования проводятся на мировом уровне. Высокая результативность подготовки инженерных кадров обеспечивается за счет подготовки студентов по научному профилю ИНОЦ и использования результатов научных исследований в образовательном процессе.

### **Подготовка кадров высшей квалификации в условиях научно-образовательного кластера**

Перечислим основные признаки и особенности ГИНОС инновационно-ориентированной подготовки инженерных, научных и научно-педагогических кадров по приоритетным направлениям развития исследовательского университета:

– примат производства знаний как основы образовательного процесса и подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации; нацеленность на подготовку научной элиты и относительное увеличение магистратуры, аспирантуры, докторантуры и институтов переподготовки и повышения квалификации;

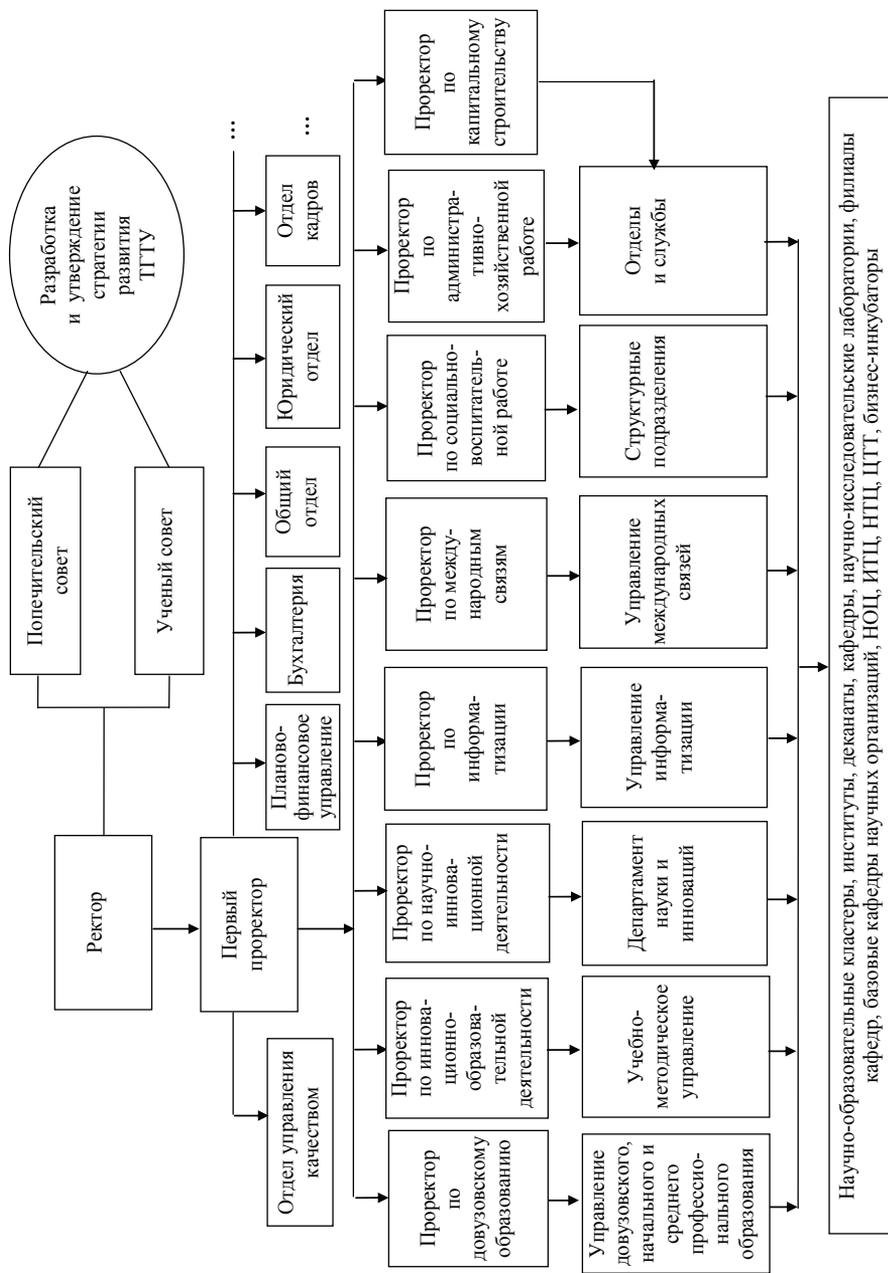


Рис. 4. Функционально-структурная схема Исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития им. В.И. Вернадского

- существенное дополнение традиционных университетских функций передачи и распространения знаний активным трансфером технологий;
- тесная интеграция с институтами государственных академий (РАН, РАСХН, РАМН и РАО), научными учреждениями, активное включение академической и отраслевой научной базы в образовательный процесс ГИНОС, формирование совместных научно-образовательных и учебно-научно-инновационных структур в составе кластера; наличие мощной материально-технической, информационно-сетевой, финансовой (бюджетной) базы;
- интеграция ГИНОС в международное, национальное, региональное научно-образовательное пространство;
- активное взаимодействие ГИНОС с бизнес-средой на региональном, национальном и международном уровнях;
- активное погружение ученых и преподавателей ГИНОС в проблемы регионального научно-технического и социально-экономического развития.

При реализации инновационно-ориентированной подготовки по программам высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования в условиях научно-образовательных кластеров их ресурсная поддержка обеспечивается всеми внутренними подразделениями, входящими в состав кластера, и внешними связями на региональном, федеральном и международном уровнях.

Хотя подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров в ГИНОС относится к образовательной деятельности кластера, она неразрывно связана с научно-инновационной деятельностью и поддерживается не только структурными элементами кластера, отнесенными к образовательной подсистеме, но и другими структурными подразделениями кластера (см. табл. 3). В связи с этим главной целью управления образовательной деятельностью кластера является обеспечение формирования единой информационной среды для поддержки образовательной, научной, научно-технической и инновационной деятельности, реализации единой системы подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров по программам различных уровней и ступеней.

В условиях научно-образовательного кластера инновационно-ориентированную подготовку молодых специалистов и специалистов высшей квалификации по приоритетному направлению развития исследовательского университета в рамках основной и дополнительной образовательных программ можно организовать на более высоком уровне на основе интеграции кадровых, информационных, материально-технических ресурсов отдельных структурных подразделений научно-образовательных кластеров и научных организаций. При этом для каждой образовательной программы в соответствии с требованиями формирования заданного состава компетенций в области инновационной деятельности и профессиональных предпочтений различных категорий обучающихся можно выбрать соответствующие подразделения кластера (табл. 4).

В профильных ИНОЦ, в филиалах кафедр и на базовых кафедрах НИИ и наукоемких промышленных предприятий обучающиеся наряду с освоением основных образовательных программ и программ послевузовского образования, принимают обязательное участие в проведении научных исследований и выполнении инновационных проектов под руководством преподавателей вуза, ученых академических НИИ и специалистов наукоемких промышленных предприятий. Интеллектуальное ядро ИНОЦ, филиалов кафедр и базовых кафедр составляют ведущие научные школы – сложившиеся коллективы исследователей различных возрастных групп и научной квалификации, связанных проведением исследований по приоритетным научным направлениям и объединенных совместной научной и образовательной деятельностью.

**Типы образовательных программ и формы организации подготовки  
в подразделениях научно-образовательного кластера**

Организационная структура	Тип образовательных программ	Формы организации подготовки
Профильный ИНОЦ	Программы высшего и после-вузовского профессионального образования (спецкурсы-обзоры научно-технических достижений и тенденций развития приоритетного научного направления развития исследовательского университета)	Обзорные лекции, НИР, консультации, стажировки, конференции, научные школы
Базовая кафедра НИИ (предприятия) в вузе		Обзорные лекции, консультации, НИР
Филиал кафедры вуза в НИИ (на предприятии)		Обзорные лекции, лабораторные практикумы, НИР
ИТЦ	Программы дополнительного профессионального образования (практические курсы для формирования профессиональных навыков инновационной деятельности)	Стажировки
ЦТГ		Консультации, тренинги
Бизнес-инкубатор		Тренинги

В ИТЦ может осуществляться формирование профессиональных компетенций в сфере инновационной деятельности через обучение студентов, аспирантов, специалистов, научных сотрудников и преподавателей основам проведения НИОКР и внедрения их результатов в производство. В ЦТГ осуществляется консультирование различных категорий слушателей лиц по вопросам коммерциализации научных результатов и предпринимательства в научно-технической сфере. Основной идеей, положенной в основу создания инновационного бизнес-инкубатора, является генерация новых предпринимателей и предприятий в высокотехнологичных сферах науки и производства уже на стадии обучения студентов и аспирантов в университете.

К новым формам инновационно-ориентированной подготовки, реализуемым в условиях научно-образовательного кластера, относятся организация научных школ для молодежи и проведение научных конференций с элементами научной школы (рис. 5). Инновационная направленность научных исследований, выполняемых в научно-образовательных центрах кластера, обеспечивается за счет соответствия тем докторских, кандидатских и магистерских диссертаций тематике научных исследований, проводимых в интересах развития высокотехнологичных и базовых секторов экономики РФ и стратегии социально-экономического развития региона; формирования у молодых ученых профессиональных компетенций в области методологии и технологии разработки инновационного продукта, трансфера результатов фундаментальных и прикладных научных исследований в образовательный и производственный процессы; организации активного участия студентов и магистрантов в инновационных подразделениях кластера (бизнес-инкубаторах, ИНОЦ, ИТЦ и т.п.); нацеленности руководителей и исполнителей НИР на представление результатов исследования в формате заявок на гранты (конкурсы), поддерживаемые федеральными и ведомственными целевыми программами, РФФИ и другими фондами.



**Рис. 5. Новые формы подготовки кадров высшей квалификации в условиях научно-образовательного кластера**

В заключение перечислим взаимосвязанные задачи, решение которых предусматривается Программой инновационного развития ГИНОС:

- совершенствование образовательной деятельности, направленной на кадровое обеспечение технологической безопасности в экономической сфере, а также инновационное социально-экономическое развитие регионов;
- осуществление инноваций в профессиональном образовании, позволяющих интенсифицировать работу преподавателей и студентов на основе инновационных педагогических технологий XXI века;
- построение эффективной системы непрерывного профессионального образования, включая высшее, послевузовское и дополнительное профессиональное образование;
- воспитание профессионально-компетентных специалистов, обладающих ноосферным мышлением и способных решать проблемы на основе гуманистических ценностей и ответственного нравственного выбора средств их решения;
- создание условий для удовлетворения потребностей граждан, общества и рынка труда в качественном профессиональном образовании;
- создание современной телекоммуникационной среды для внедрения инновационных технологий и активных методов обучения, обеспечивающих достижение мобильности студентов и преподавателей в целях обеспечения единства учебной, научной и инновационной деятельности;
- развитие фундаментальных основ теории и технологий ноосферной безопасности и устойчивого развития как важнейшего инструмента освоения студентами ключевых компетенций поиска, анализа, освоения и обновления информации в области ноосферной безопасности;
- обеспечение эффективного взаимодействия с российскими учеными, работающими в ведущих научных центрах и за рубежом, использование их опыта,

навыков и знаний для достижения мирового уровня развития науки и высоких технологий;

– модернизация инфраструктуры, материально-технической базы и имущественного комплекса научно-образовательных кластеров для обеспечения качественного образования, научных исследований, высокотехнологических разработок мирового уровня, инновационного развития экономики и современных потребностей общества;

– создание условий для развития кадрового потенциала научно-образовательных кластеров, формирования корпоративной культуры и привлечения к управлению кластерами стратегических партнеров;

– подготовка нового поколения менеджеров из числа талантливых молодых ученых, преподавателей и сотрудников;

– формирование в кластерах структурных подразделений научно-инновационной направленности совместно с научными организациями и бизнесом и обеспечение реализации полного цикла инновационного образования и трансфера инновационных технологий в экономику;

– повышение эффективности системы управления ГИНОС инновационно-ориентированной подготовки специалистов, научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в условиях научно-образовательных кластеров на основе информационно-коммуникационных технологий.

– преобразование ТГТУ в ноосферный научно-образовательный центр с международным признанием.

Решение поставленных задач позволит достичь запланированную цель – обеспечить устойчивое инновационное развитие системы подготовки инженерных, научных и научно-педагогических кадров.

### **Заключение**

Предложенная концепция ГИНОС, функционирующей в условиях исследовательского университета кластерного типа, является далеко не первой, и, возможно, далеко не самой «основательной», она, конечно, требует детальной проработки. Однако в отличие от многочисленных концепций, ставящих своей задачей, прежде всего, «количественно» определить ранг такой структуры, обосновывающих и предлагающих тот или иной набор ее «показателей», в предложенной концепции основной упор сделан на уровень и масштабы решаемых ГИНОС задач. Гибкая интегрированная научно-образовательная система, функционирующая в условиях исследовательского университета кластерного типа, трактуется нами как инновационно-ориентированная микроэкономическая система, в которой происходят генерация, трансфер, диффузия и интеграция знаний, результатами деятельности которой являются: инновационно-ориентированная подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров, создание различного рода инноваций и объектов интеллектуальной собственности.

### *Список литературы*

1. Майер, Г.В. Исследовательский университет: миссия, модель и критерии / Г.В. Майер, Г.Е. Дунаевский // Материалы российско-американской научной конференции «Исследовательские университеты», Москва, 4–6 апр. 2004 г. – Тверь : Тверской ИнноЦентр, 2005. – С. 107–119.
2. Основные направления инновационного развития системы подготовки научных и научно-педагогических кадров. Часть 1 / С.И. Дворецкий [и др.] // Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. – 2010. – Т. 16, № 1. – С. 173–187.

3. Концептуальные подходы к созданию исследовательского университета технологий ноосферной безопасности и развития в Тамбове / С.В. Мищенко [и др.] // *Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского.* – 2009. – № 11(25). – С. 116–138.

4. Дворецкий, С.И. Инновационно-ориентированная подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров : монография / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, И.В. Федоров. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 308 с.

---

## **Training of Engineering, Scientific and Teaching Staff in Conditions of Research University of Cluster Type. Part II**

**S.V. Mishchenko, S.I. Dvoretzky, E.I. Muratova**

*Department of Science, TSTU*

**Key words and phrases:** engineering, scientific and teaching staff; innovative development; innovation-oriented training; research university; prior directions in science, engineering and technology development; specialist scientific educational cluster.

**Abstract:** The paper proposes conceptual approaches to innovation-oriented training of engineering, scientific and teaching staff in conditions of research university of cluster type. The model of the research university of cluster type is presented as academic, scientific and innovative complex. The links between flexible integrated scientific educational system and other subsystems of research university, as well as external environment enabling to complete its target function, i.e. training of highly-qualified innovation-oriented staff, integration of educational, innovative and manufacturing activities and reproduction of specific type of intellectual potential.

New approaches to designing specialist scientific educational cluster are illustrated by the example of Research University of Noosphere Safety and Technology Development named after V.I. Vernadsky on the basis of TSTU. Structural peculiarities of research university are considered from the system approach; its main activities (educational, scientific and innovative) implemented in the framework of specialist scientific educational cluster of research university are analyzed.

---

## **Vorbereitung der ingenieurischen, wissenschaftlichen und wissenschaftspädagogischen Kader in Bedingungen der Forschungsuniversität des Klastertypus. Teil II**

**Zusammenfassung:** Es sind die konzeptuale Standpunkte zur Organisierung der innovationsorientierten Vorbereitung der ingenieurischen, wissenschaftlichen und wissenschaftspädagogischen Kader in Bedingungen der Forschungsuniversität des Klastertypus vorgeschlagen. Es ist das Modell der Forschungsuniversität des Klastertypus als lehrwissenschaftlichen Innovationskomplex vorgelegt. Es sind die Wechselbeziehungen des flexibelen integrierten wissenschaftsbildenden Systems (FIWS) mit den anderen Subsystemen der Forschungsuniversität und mit der Umwelt festgestellt. Sie erlauben es, seine Zielfunktion, die in der Vorbereitung der innovationsorientierten Kader der hohen Qualifikation, in der Verwirklichung der

Integration der Ausbildungs-, Wissenschafts-, Innovations- und Betriebstätigkeit, in der Reproduktion der besonderen Form des intellektuellen Potenzials besteht, zu eröffnen.

Neue Herangehen zur Bildung der wissenschaftsbildenden Profilklauster werden am Beispiel der Forschungsuniversität der Technologien der noosphärischen Sicherheit und der Entwicklung im Namen von W.I. Wernadskij, die zur Zeit auf Grund der Staatlichen Ausbildungsinstitution der hohen Berufsausbildung "TSTU" geschaffen wird, illustriert. Vom Standpunkt des Systemherangehens sind die Strukturbesonderheiten der Forschungsuniversität betrachtet und die Grundaspekte der Tätigkeit (Ausbildungs-, Wissenschaftsforschungs- und Innovationstätigkeit) analysiert.

---

## **Préparation des cadres des ingénieurs, des scientifiques et des pédagogues dans les conditions de l'université de recherche du type cluster. 2-ème partie**

**Résumé:** Sont proposées des approches conceptuelles envers l'organisation de la formation orientée sur les innovations des cadres des ingénieurs, des scientifiques et des pédagogues dans les conditions de l'université de recherche du type cluster. Est présenté le modèle de l'université de recherche du type cluster comme un complexe scientifique d'innovation. Sont établies les interrelations du système intégré flexible de science et de formation (SIFSF) avec d'autres sous-systèmes de l'université de recherche et du milieu extérieur qui ont permis de voir son fonction ciblé qui consiste en formation des cadres orientée sur les innovations ayant une haute qualification scientifique, en réalisation de l'intégration de l'activité de l'enseignement, de la science et des innovations, en surproduction d'une forme particulière du potentiel intellectuel.

De nouvelles approches envers la construction des clusters profilés scientifiques et enseignants sont illustrées à l'exemple de l'université de recherche des technologies de la sécurité noosphérique et du développement qui porte le nom de V.I. Vernadski créé dans ce moment à la base de l'université technique d'état de Tambov. Du point de vue de l'approche systémique sont examinées les particularités structurelles de l'université de recherche et sont analysés les types essentiels de l'activité (enseignement, science et études, innovations), réalisée dans un cluster profilé de science et d'enseignement de l'université de recherché.

---

**Авторы:** *Мищенко Сергей Владимирович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированные системы и приборы», ректор; *Дворецкий Станислав Иванович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологическое оборудование и пищевые технологии», проректор по научно-инновационной деятельности; *Муратова Евгения Ивановна* – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Технологическое оборудование и пищевые технологии», начальник управления аспирантуры и докторантуры, ГОУ ВПО «ТГТУ».

**Рецензент:** *Коновалов Виктор Иванович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Химическая инженерия», ГОУ ВПО «ТГТУ».