

УДК 378

РЕГИОНАЛЬНАЯ БИКОРПОРАТИВНАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

© 2009 И.Б. Костылева, В.Н. Михелькевич, Ю.Н. Климочкин

Самарский государственный технический университет

Поступила в редакцию 21.11.2009

В статье рассматриваются миссия и задачи создания и эффективного функционирования региональной бикорпоративной системы непрерывной многоуровневой подготовки в техническом вузе научных кадров для высокотехнологичных предприятий топливно-энергетического и нефтехимического комплекса. Особое внимание уделено проектированию интеграционных организационно-методических связей социальных партнеров по реализации целевой функционально-предметно-ориентированной подготовки инженерных кадров. Представлена модель педагогической системы формирования у студентов профессиональных научно-исследовательских компетенций.

Ключевые слова: бикорпоративная система, научные кадры, целевая подготовка, научно-исследовательские компетенции

Самарский государственный технический университет имеет многолетние традиционные партнерские связи с предприятиями топливно-энергетического и нефтехимического (ТЭ и НХ) комплекса, закрепленные соответствующими двусторонними и многосторонними договорами и соглашениями о стратегическом сотрудничестве. Миссия и основные задачи стратегического партнерства университета с предприятиями ТЭ и НХ комплекса предусматривают:

- объединение интеллектуальных, научно-исследовательских, опытно-экспериментальных и материально-технических ресурсов социальных партнеров в интересах развития инновационного потенциала, как самих предприятий комплекса, так и региона в целом;
- научно-техническое сотрудничество по приоритетным направлениям экономического и социального развития региона за счет выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию и внедрению в производство наукоемких технологий, высокопроизводительных и экономичных машин и агрегатов, высокотехнологичной и конкурентоспособной на мировом рынке продукции;

Костылева Ирина Борисовна, кандидат химических наук, начальник управления послевузовского профессионального образования и студенческой науки. E-mail: aspirant@samgtu.ru

Михелькевич Валентин Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры психологии и педагогики. E-mail: j918@yandex.ru

Климочкин Юрий Николаевич, доктор химических наук, проректор по научной работе. E-mail: nich@samgtu.ru

- привлечение студентов, магистрантов, аспирантов и докторантов к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заказам организаций ТЭ и НХ комплекса;

- удовлетворение кадровых потребностей предприятий ТЭ и НХ комплекса путем совместной деятельности социальных партнеров по подготовке инженерных и научных кадров разных квалификационных уровней (бакалавров, инженеров, магистров, кандидатов и докторов наук), квалификация, компетентность и профессиональная мобильность которых соответствует профессиональным стандартам и требованиям работодателей;

- диверсификацию профессиональных образовательных программ за счет введения в них инновационного научно-исследовательского и функционально-предметно-ориентированного компонентов.

К числу организаций – стратегических партнеров университета, совместная работа с которыми ведется планомерно и результативно, следует отнести ОАО «Волжская территориальная генерирующая компания» (ВТГК), ОАО «Волжская теплогенерирующая компания», ОАО «Тольяттинская ТЭЦ», ТЭЦ ОАО «Автоваз», ОАО «Самаранефтегаз», ОАО «Сызранский НПЗ», ОАО «Куйбышевский НПЗ», ОАО «Новокуйбышевский НПЗ». ОАО «Приволжские магистральные нефтепроводы», ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» и др.

О социально-экономической целесообразности и результативности стратегического

партнерства университета и предприятий ТЭ и НХ комплекса свидетельствуют данные о распределении объемов НИР по направлениям научно-исследовательской деятельности СамГТУ: 21,4% приходится на исследования в области нефтедобычи, нефтепереработки, химии и нефтехимии, 10,2% – в сфере энергетики. В 2009 году заявки на выпускников СамГТУ составили: от организаций ОАО НК «Роснефть» – 241 человек, ОАО ВТГК и других предприятий ЕЭС – более 70 человек, ОАО «Газпром» – 43 человека. В рамках стратегического партнерства сформировалась и эффективно функционирует региональная бикорпоративная система непрерывной подготовки инженерных и научных кадров для ТЭ и НХ комплекса. Ее основное предназначение – целевая подготовка элитных инженерных и научных кадров для работы на конкретных предприятиях (за счет дополнительной предметно-отраслевой специализации студентов) для выполнения конкретных видов-функций деятельности (за счет функциональной специализации студентов), подготовленных в соответствии с профессиональными стандартами и требованиями предприятий к качеству подготовки.

Система многоуровневой подготовки инженерных и научных кадров содержит в своей структуре 4 иерархически и последовательно связанные между собой подсистемы, которые в нормативно-правовом аспекте автономны (табл. 1). Подсистема первого уровня – это предпрофильная и профильная подготовка учащихся общеобразовательных школ, технических лицеев, гимназий, колледжей. Поскольку элитные инженерные и научные кадры могут быть подготовлены из числа молодежи, имеющей повышенный интерес и профессиональные наклонности к поисковой, творческой и исследовательской деятельности, предприятия ТЭ и НХ комплекса совместно с университетом проводят в учреждениях региональной системы среднего (общего и профессионального) образования поиск и поддержку одаренных учащихся, их психолого-педагогический отбор в специализированные классы продвинутого обучения. Отобранные учащиеся проходят профильную (предметно-отраслевую и функционально-исследовательскую) подготовку по академическим программам. Заинтересованные организации ТЭ и НХ комплекса осуществляют поддержку такой системы довузовской подготовки, учреждая корпоративные стипендии, спонсируя организацию

олимпиад, научных конкурсов и конференций, а также участие учащихся в выездных творческих интеллектуальных мероприятиях. Со своей стороны университет участвует в поиске и поддержке ориентированных на творческую и исследовательскую деятельность школьников путем организации олимпиад и конкурсов, школьных секций в рамках внутривузовских мероприятий «Дней науки», дополнительной довузовской подготовки в «Школьной академии» при университете.

Подсистема второго уровня – это целевая индивидуальная функциональная и предметно-отраслевая подготовка бакалавров и инженеров через систему высшего профессионального образования (ВПО) по заказам и договорам-контрактам с организациями ТЭ и НХ комплекса. Студенты, заключившие контракт на подготовку к выполнению конкретного вида профессиональной деятельности (конструктора, технолога, научного работника и т.п.) на конкретном предприятии отрасли (нефтеперерабатывающий завод, тепловая электростанция, отраслевой НИИ и т.п.) осваивают кроме основной образовательной программы ВПО дополнительные программы функциональной и предметно-отраслевых (ФПО) специализаций. Результативность целевой ФПО-подготовки специалистов обеспечивается за счет интеграционных организационно-методических связей университета и предприятий ТЭ и НХ комплекса (рис. 1) и выражается в сокращении в 2,5-3 раза сроков психолого-трудоустройственной адаптации молодых специалистов и в 1,5-2 раза расходов предприятий на их поиск и доучивание, в повышении уровня удовлетворенности специалистов характером выполняемого ими труда [1].

Создание наукоемких и конкурентоспособных на мировом рынке технологий, продукции и товаров, продуктов интеллектуальной собственности возможно только в инновационной, творческой среде. Вот почему предприятия высокотехнологического сектора ТЭ и НХ комплекса считают необходимым иметь в составе своего кадрового корпуса исследователей со специализированным вузовским образованием – магистров, подготовка которых осуществляется в подсистеме третьего уровня. Индивидуальная подготовка научных кадров высшей квалификации проводится в подсистеме четвертого уровня (послевузовская целевая подготовка соответственно кандидатов и докторов наук).

Таблица 1. Система непрерывной многоуровневой подготовки научных кадров

Структурные элементы системы	Функциональное предназначение подсистемы	Основные дидактические компоненты и формы обучения и подготовки инженерных и научных кадров
подсистема 1-го уровня	довузовская предпрофильная и профильная подготовка учащихся в системе общего и профессионального среднего образования	<ul style="list-style-type: none"> - профессиональная ориентация и профотбор в спецгруппы; - предпрофильное и профильное обучение по академическим программам; - дополнительное обучение в «Школьной академии университета»; - творческие интеллектуальные мероприятия (олимпиада, конкурсы, конференции и т.п.)
подсистема 2-го уровня	целевая функционально-предметно-ориентированная подготовка инженерных кадров – бакалавров и специалистов	<ul style="list-style-type: none"> - учебные научно-исследовательские работы и практики; - НИРС в студенческих научных обществах, студенческих конструкторских бюро, участие в творческих интеллектуальных мероприятиях; - участие в работе научных коллективов исполнителей госбюджетных и хоздоговорных НИР и ОКР; - выполнение научно-исследовательских квалификационных работ
подсистема 3-го уровня	целевая функционально-предметно-ориентированная подготовка исследователей в системе высшего профессионального образования (ВПО)– магистров	<ul style="list-style-type: none"> - магистерская научно-исследовательская подготовка; - участие в работе научных коллективов исполнителей госбюджетных и хоздоговорных НИР и ОКР; - предаспирантская подготовка магистров по образовательным программам кандидатского минимума - выполнение магистерских диссертаций
подсистема 4-го уровня	послевузовская целевая подготовка кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук	<ul style="list-style-type: none"> - обучение в целевой очной аспирантуре и докторантуре; - участие в работе научных коллективов исполнителей госбюджетных и хоздоговорных НИР и ОКР; - подготовка кандидатов и докторов наук через систему соискательства; - целевые научные стажировки в отечественных и зарубежных вузах и корпорациях.

Из большого комплекса аспектов проектирования и реализации бикорпоративной региональной системы непрерывной многоуровневой подготовки научных кадров для предприятий ТЭ и НХ комплекса рассмотрим лишь один, наиболее важный и методологически наукоемкий аспект – проектирование и способы практической реализации интеграционных взаимосвязей партнеров в процессе совместной подготовки инженерных кадров (подсистема второго уровня). Из приведенной на рис. 1 структурной схемы (СамГТУ – предприятия ТЭ и НХ комплекса) в бикорпоративной системе подготовки кадров видно, что системообразующим фактором и целезадатчиком этой системы является социальный заказ предприятий на целевую подготовку инженерных кадров. В процессе оформления заказа и заключения договоров на целевую подготовку партнеры уточняют и обосновывают

цели и виды подготовки, количество и глубину функциональных и предметно-отраслевых специализаций, согласуя это с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) ВПО и профессиональными стандартами отрасли. По сути дела, при этом решается многокритериальная оптимизационная задача, устраняющая диалектическое противоречие между качеством инженерной подготовки и ресурсными затратами (интеллектуальными, информационными, материальными) на ее реализацию. Разработка гибких учебных планов, содержания учебных дисциплин функциональных и предметно-отраслевых специализаций ведется в университете при непосредственном участии заказчиков на целевую подготовку. Особое внимание работодатели уделяют процедурам профессионального отбора студентов на целевую функциональную подготовку в соответствии

с требованиями профиограммы и психограммы к психофизическим, характерологическим, эмоционально-волевым и другим личностным качествам претендента [2]. Не менее активное участие они должны принимать в деятельности по организационно-методическому обеспечению ФПО: участие в разработке

и преподавании дисциплин ФПО-специализаций, в разработке программ и проведении сквозных учебных и преддипломных практик, определении тематики курсового и дипломного проектирования с учетом стратегических направлений развития научно-технического и инновационного потенциала отрасли.



Рис. 1. Структура интегративных связей в бикорпоративной системе подготовки инженерных кадров

При реализации подсистемы второго уровня особого внимания заслуживает процесс системного формирования профессиональных научно-исследовательских компетенций. В условиях современного рынка труда выпускник вуза может быть успешным и конкурентоспособным, если будет обладать профессиональной мобильностью, способностью адаптироваться в меняющейся профессиональной среде. Опыт мировой высшей профессиональной школы свидетельствует, что обеспечить подготовку конкурентоспособных специалистов можно только с использованием компетентностного подхода, обеспечивающего формирование у студентов совокупности профессиональных компетенций в широкой предметной области. В проектах ФГОС ВПО 3-го поколения в качестве цели и результата выступают совокупности универсальных и профессиональных компетенций [3]. При этом совокупность универсальных компетенций специалиста технического профиля содержит в своей структуре три специфических группы компетенций (социально-личностные и общекультурные, инструментальные, общенаучные), а профессиональные компетенции определяются не в обобщенном виде, а по видам / функциям профессиональной деятельности.

Под профессиональными компетенциями понимается готовность / способность специалиста использовать приобретенные им знания, умения, навыки и способы деятельности для продуктивного и качественного решения профессиональных задач. Технический специалист широкого профиля в силу разделения труда в современном высокотехнологичном и наукоемком промышленном производстве может выполнять различные виды / функции деятельности, существенно отличающиеся друг от друга. Эти отличия имеют место и в содержании дополнительных функционально-ориентированных знаний, и в разнообразии используемых технических средств, и в антропологических и психофизиологических особенностях труда инженеров разных функциональных специализаций, и в кардинальном различии психофизиологических нагрузок на человеческий организм. Для технических специалистов широкого профиля можно выделить от 5 до 10 характерных видов / функций инженерной деятельности. В проекте ФГОС ВПО 3-го поколения по подготовке бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника» выделено шесть видов/функций деятельности: проектно-конструкторская (ПК); производственно-технологическая (ПТ); организационно-управленческая (ОУ); научно-исследовательская (НИ); монтажно-наладочная (МН); сервисно-эксплуатационная (СЭ). Эти видовые / функциональные

профессиональные компетенции взаимообусловлены и взаимосвязаны между, хотя и формируются в процессе освоения студентами различных учебных дисциплин, выполнения различных видов учебной деятельности и на разных этапах обучения. Актуальность проблемы формирования профессиональных научно-исследовательских компетенций (ПНИК) обусловлена тем, что для студентов вузовская подготовка является определяющим этапом непрерывного профессионального образования, от результативности которого будет зависеть успешность их профессиональной карьеры. В вышеупомянутом ГОС ВПО по подготовке бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника» определен следующий состав ПНИК: готовность находить, анализировать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; способность выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов; способность применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники; готовность использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий, готовность планировать и проводить экспериментальные исследования новых объектов, процессов и явлений, готовность решать задачи анализа и синтеза электротехнических объектов в технической среде, способность создавать новые объекты интеллектуальной собственности, составлять научно-технические отчеты, заявки на получение патентов на изобретения и полезные модели, свидетельств на компьютерные программы и базы данных.

Процесс формирования совокупности ПНИК реализуется в целостной педагогической системе (рис. 2). Анализ функциональной структуры инженерного труда показал, что технические специалисты широкого профиля должны обладать совокупностью профессиональных компетенций по всем видам их возможной деятельности $i \in$ (ПК, НИ, ПТ, МН, ОУ, СЭ). Требования к уровням сформированности компетенций должны быть дифференцированными. Предлагается установить три уровня сформированности профессиональных компетенций: базовый (Б), повышенный (П) и творческий (Т). Базовый уровень – обязательный для специалистов всех видов деятельности. Критерий сформированности профессиональных компетенций до уровня Б – знание и понимание фактов, принципов, правил, их интерпретация и свертывание; способность применять полученные знания для решения стандартных профессиональных задач.

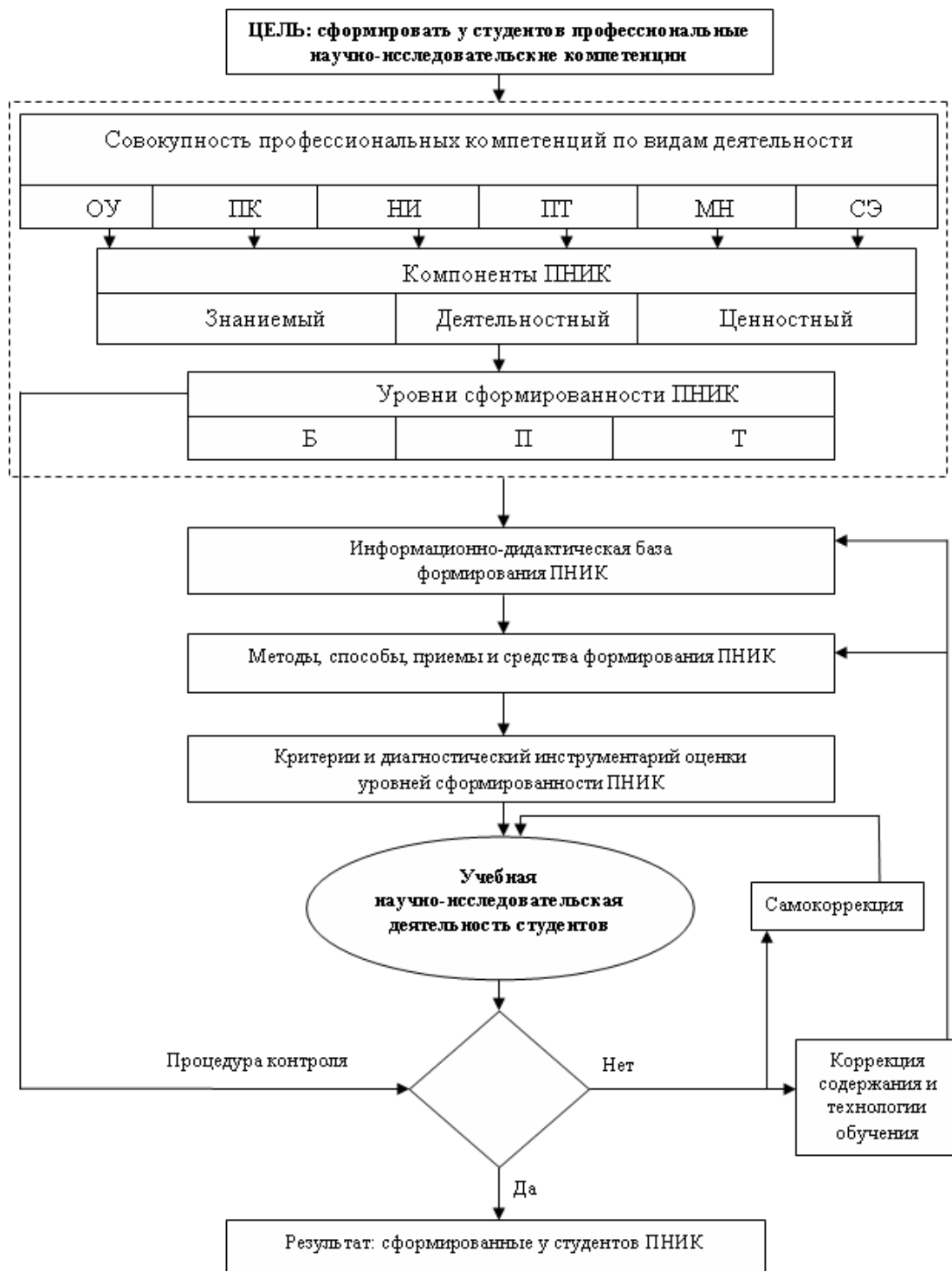


Рис. 2. Модель педагогической системы формирования у студентов профессиональных научно-исследовательских компетенций

Уровень P_i – селективно повышенный уровень сформированности только для специалистов конкретного i -го вида деятельности. Критерием сформированности ПНИК на уровне P_i являются: способность решать нестандартные задачи, умение переноса и интеграции знаний; умение интегрировать и использовать знания из других областей науки, готовность составлять планы и модели будущих объектов, и производить их конструктивный

синтез. Критерий творческого уровня T – умение оценивать значимость того или иного объекта, материала, процесса; готовность производить обоснованные оценочные процедуры; способность создавать новые объекты и продукты интеллектуальной собственности. Информационно-дидактическая база, обеспечивающая формирование ПНИК, включает в себя обязательные дисциплины федерального и регионального компонентов, а также элективные

и факультативные дисциплины творческой и научно-исследовательской направленности.

Технология формирования ПНИК носит деятельностный характер и включает совокупность методов, способов, приемов и средств обучения, обеспечивающих перенос знаний на практику и актуализирующих сформированные компоненты компетенций. Определение уровня сформированности ПНИК производится косвенным путем, через оценивание доминирующих компонентов: знаниевой, деятельностной, ценностной. При этом целевыми дескрипторами знаниевой компоненты являются «Знать, понимать, создавать, обладать», деятельностной – «Уметь, делать что-то благодаря знаниям», ценностной – «Владеть способностью пользоваться чем-то, обладать опытом».

Критерии и инструменты оценки уровня сформированности компонентов ПНИК, методики процедур самоконтроля и контроля

позволяют лонгитудно выявлять промежуточные и итоговые результаты обучения, а в случае необходимости производить самокоррекцию учения или коррекцию содержания и технологии формирования компетенций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Михелькевич, В.Н.* Целевая функционально-ориентированная подготовка специалистов в техническом университете / *В.Н. Михелькевич, П.Г. Кравцов.* – Самара, СамГТУ, 2001. – 112 с.
2. *Никифорова, С.В.* Профессионально значимые качества личности специалиста: сущность, содержание и методика выявления. – Вестник СамГТУ. – 2009. - № 2 (12). – С. 63-69.
3. *Байденко, В.И.* Проектирование Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2007. – 156 с.

REGIONAL BI-CORPORATIVE SYSTEM OF CONTINUOUS MULTILEVEL TRAINING OF SCIENTIFIC STAFF FOR THE HI-TECH FACTORIES OF FUEL-ENERGY AND PETROCHEMICAL COMPLEX

© 2009 I.B. Kostyleva, V.N. Mihelkevich, Yu.N. Klimochkin

Samara State Technical University

In article are observed mission and problems of creation and effective functioning of regional bi-corporative system of continuous multilevel training in a technical university of the scientific staff for the hi-tech factories of a fuel-energy and petrochemical complex. The special attention is given to designing of integration the organizational-methodical communications of social partners on implementation of special-purpose functional-subject-oriented of engineering staff training. The model of pedagogical system of formation at students professional research competence is presented.

Key words: *bi-corporative system, scientific staff, special-purpose training, research competence*

Irina Kostyleva, Candidate of Chemistry, Head of the Postgraduate Professional Education and Students Research Work Department. E-mail: aspirant@samgtu.ru
Valentin Mikhelkevich, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Psychology and Pedagogy Department. E-mail: j918@yandex.ru
Yuriy Klimochkin, Doctor of Chemistry, Prorector on Scientific Work. E-mail: nich@samgtu.ru