

Формирование инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса

Актуальность исследования. Проблема формирования инженерной компетентности специалиста актуализировалась на евразийском континенте в конце XX века, что обосновывается как историческим ходом становления инженерного образования, так и прогнозами развития производственных сил и социальных отношений в постиндустриальном информационном обществе.

В России потребность в новом качестве специалиста в области техники и технологии обусловлена курсом Российского правительства на повышение качества жизни граждан и обеспечение социальной и макроэкономической стабильности, реализации Национальных приоритетных проектов Российского Правительства. Интеллектуальный капитал инженерной компетентности специалиста стал основой реализации Программы социально-экономического развития России на среднесрочную перспективу (2006 - 2008 годы), нацеленной на вхождение нашей страны в мировое экономическое пространство на основе приоритетного внедрения инновационных прорывных технологий, новой информационной, экономической, управленческой среды и корпоративной культуры высокоэффективных гибких производств. Таким образом, в инженерную деятельность активно внедряются проблемы бизнеса, экономики, экологии, эргономики, психологии, аксиологии.

Определились новые профессиональные приоритеты инженерного образования: идеалом инженерной компетентности стал успешный и уверенный в собственных силах молодой специалист, готовый принять социально-ответственные решения в производственных и жизненных задачах.

Значимой тенденцией, отраженной в Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2006-2010 годы, стало развитие университетских комплексов, которые представляют собой объединение на базе ведущих университетов региона систем технического и инженерного образования, структур повышения квалификации и переподготовки, научно-исследовательских организаций и инновационных предприятий. Деятельность комплекса основана на интеграции ресурсов региона при взаимодействии таких социальных партнеров как Союзы промышленников и пред-

принимателей, производственные объединения, административные органы региона, что создает ресурсы и перспективы развития университетских комплексов регионального масштаба.

Анализ современных исследований проблем инженерно-технического и инженерного образования (отечественные работы Н.П. Бахарева, В.Н. Бобрикова, А.А. Добрякова, В.М. Жураковского, Р.Н. Зарипова, Р.М. Петруновой, Э.П. Печерской, Ю.П. Похолокова, В.М. Приходько, Н.А. Селезневой, Ю.Г. Татура, И.В. Федорова, А.И. Чучалина, зарубежные исследования R.L. Oxford, R.S. Scarcella, E. W. Stewick, E. Tarone, D. Yule, S. Sarback, T. Schultz, L. Thurow, A. Touraine, N. Stromquist, S. Appleton, J. Schriewer, L. Devis и др.) свидетельствует о возрастающем интересе к проблеме формирования профессионально-личностных качеств инженера как результата образования, и в этой связи к определению педагогических условий, выявлению действенных факторов, проектированию структур и содержания профессионального образования.

Анализ современных педагогических подходов к определению сущностных характеристик инженерной компетентности специалиста, а также изучение теории и практики ее формирования позволили определить современный контекст изучаемого процесса, характеризующийся противоречиями между:

- объективной потребностью общества и производства в новом интегративном личностном качестве инженера и недостаточной разработанностью концепции формирования такого качества (инженерной компетентности) специалиста;

- динамикой возникновения новых характеристик инженерной компетентности специалиста и их недостаточной актуализацией в технологиях и содержании профессионального образования;

- интегративной природой инженерной компетентности специалиста и слабой разработанностью адекватного обеспечения инновационных форм интеграции науки, бизнеса, производства и образования на базе университетских комплексов.

Разрешение отмеченных противоречий актуализирует **проблему исследования**, которая заключается в необходимости разработки теории и методологии формирования инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса.

Ведущая идея исследования состоит в следующем: потребностями общества актуализирована гуманистическая концепция формирования инженерной компетентности специалиста; условия ее формирования создаются в университетском комплексе, представ-

ляющем собой инновационный тип вуза, использующего интегративные ресурсы, создающего и осваивающего новую образовательную культуру.

Логика исследования предполагает:

- *во-первых*, выявление условий и факторов формирования инженерной компетентности специалиста;
- *во-вторых*, создание педагогических проектов их реализации в университетском комплексе;
- *в-третьих*, внедрение разработанных педагогических проектов, а также их адаптацию к специфическим условиям структур университетского комплекса.

Актуальность и недостаточная разработанность данной проблемы в педагогической науке обусловили выбор **темы исследования**: «Формирование инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса».

Цель исследования: разработка концептуальных основ формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе.

Объект исследования: образовательный процесс в университетском комплексе.

Предмет исследования: формирование инженерной компетентности специалиста.

Гипотеза исследования. Инженерная компетентность специалиста представляет собой интегративное профессионально-личностное качество, включающее когнитивный, деятельностный и ценностный компоненты. Сущностью инженерной компетентности специалиста является его готовность решать актуальные и перспективные инженерные проблемы, осознавая социальную значимость и личную ответственность за результаты профессиональной деятельности, необходимость постоянного самосовершенствования и ориентацию на профессиональную успешность.

1. *Теоретико-методологической основой концепции* формирования инженерной компетентности специалиста является *интегративный подход*, обогащенный аксиологическим и прогностическим подходами, и *совокупность* общепедагогических принципов, дополняемых принципами региональной достаточности, проективности, мобильности, информативности, эффективности, инновационности.

2. *Организационно-педагогические условия* формирования инженерной компетентности специалиста включают интеграцию ре-

гиональных ресурсов науки, производства и образования; организацию системы непрерывной инженерно-технической подготовки специалистов и повышения квалификации преподавателей; развитие ценностного отношения к инженерной деятельности в процессе педагогического взаимодействия; соотнесенность профессиональных образовательных программ с ситуациями применимости в мире инженерного труда; педагогическое содействие профессиональному самоопределению и саморазвитию специалиста.

3. *Формирование* инженерной компетентности специалиста обеспечивается целенаправленным использованием интегративных ресурсов университетского комплекса как *фактора* активизации профессионально-личностного становления специалиста. *Результаты* формирования инженерной компетентности определяются достигнутым уровнем инженерной компетентности и этапом профессионально-личностного становления специалиста. Выявленные *закономерности* процесса проявляются в группах обусловленности, становления, изменения, актуализации и результативности.

4. *Интегративная модель* формирования инженерной компетентности специалиста развернута в интегративном пространстве региона, университетского комплекса и личности специалиста и отражает цель, концептуальные основы процесса и его результат. Интегративная модель учитывает особенности взаимодействия субъектов и структур университетского комплекса, роль его ресурсов, а также закономерности и результаты интегративного влияния на профессионально - личностное становление специалиста.

5. *Реализация интегративной модели* формирования инженерной компетентности специалиста осуществляется в ходе разработки, внедрения и адаптации системных педагогических проектов развития интегративной среды университетского комплекса.

Исходя из цели и предмета исследований, для доказательства положений гипотезы ставились **задачи**:

1. Определить предпосылки, современное состояние и значимость проблемы формирования инженерной компетентности специалиста в педагогической теории и практике.

2. Разработать концептуальные основы формирования инженерной компетентности специалиста как предпосылочной базы профессионального, личностного и жизненного самоопределения специалиста в непрерывном профессиональном образовании.

3. Представить понятийное поле концепции формирования инженерной компетентности специалиста актуальным понятийно-

терминологическим аппаратом, определяющим сущность инженерной компетентности специалиста, ее структуру, динамику и условия формирования.

4. Определить теоретико-методологические подходы, принципы, организационно-педагогические условия, факторы активизации формирования инженерной компетентности специалиста, характер взаимодействия субъектов университетского комплекса в его интегративной среде.

5. Выявить и установить результаты, закономерности, уровни, этапы, критерии и показатели формирования инженерной компетентности специалиста.

6. Создать интегративную модель, отражающую цель, процесс, результат и средства формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе.

7. Разработать и апробировать системные педагогические проекты целенаправленного использования ресурсов университетского комплекса, активизирующие формирование инженерной компетентности специалиста.

Состояние и степень разработанности проблемы. Разработка научных подходов к развитию личности специалиста в профессиональном образовании, интеграция науки, бизнеса, производства и образования, провозглашение гуманистической парадигмы образования на рубеже XX-XXI века определили основные тенденции формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, при этом субъектность позиции обучающегося стала непреложным принципом образовательных подходов и технологий.

Теоретической и методологической основой исследования являются положения теории развития личности, становления профессионализма, организации социально-гуманитарных систем, педагогического проектирования, теории ценностей и др. Рассматриваемая проблема исследовалась в различных аспектах.

Развитию профессионализма посвящены работы С.Я. Батышева, Н.Н. Булынского, Э.Ф. Зеера, А.К. Марковой, Е.В. Ткаченко, В.Д. Шадрикова. Проблематика единства личностного и профессионального развития, а также самоопределения обучающихся анализировалась в работах К.А. Абульхановой-Славской, Ш.А. Амонашвили, В.А. Беликова, К.Я. Вазиной, А.С. Гаязова, Е.А. Климова, П.Ф. Кубрушко, С.Е. Матюшкина, А.Я. Найна, В.Г. Рындак.

Теоретико-методологические основы педагогики исследованы В.И. Загвязинским, Н.И. Загузовым, В.В. Краевским, Е.И. Браж-

ник, М.Н. Берулавой и др. Феномену педагогического проектирования посвящены работы Е.С. Заир-Бек, Б.Ф. Ломова, С.М. Марковой, Г.П. Щедровицкого, Э.Г. Юдина. Совершенствование учебно-воспитательного процесса в профессиональной школе анализировалось Г.Д. Бухаровой, В.И. Земцовой, П.И. Пидкасистым, Ю.Н. Петровым, А.А. Реаном, А.П. Тряпицыной, Ю.Г. Фокиным и др.

Аксиологической основой диссертационного исследования стали работы Т.К. Ахаян, Е.В. Бондаревской, А.В. Кирьяковой, В.А. Слостенина, В.И. Слободчикова, также использованы идеи компетентностного подхода В.И. Байденко, И.А. Зимней, Н.А. Селезневой, Ю.Г. Татура, Н.С. Сахаровой, А.В. Хуторского.

Повышению качества подготовки инженеров и техников посвящены исследования В.Ф. Бессараба, А.А. Добрякова, В.М. Жураковского, В.В. Кузнецова, Г.Н. Неустроева, Р.М. Петруновой, Ю.П. Похолкова, В.М. Приходько, И.В. Федорова, А.И. Чучалина.

Деятельность инновационных профессиональных учебных заведений непрерывного образования исследована Н.Н. Булыньским, Б.С. Гершунским, А.Т. Глазуновым, А.М. Новиковым, И.П. Смирновым, Л.Г. Семушиной, развитие университетских комплексов представлено В.В. Арнаутовым, Г.М. Борликовым, А.И. Галаганом, А.Л. Гавриковым, В.П. Ковалевским, В.Е. Шукшуновым.

Источниковую базу исследования составили документы в сфере реформирования систем образования различных стран мира, стандарты требований к специалисту и образовательному учреждению, в том числе аналитические отчеты о реализации концепции модернизации образования, документы Юнеско, Международной организации Труда, Всемирного конгресса по техническому образованию, материалы национальной обсерватории профессионального образования и др.

Методы исследования. Для решения задач, поставленных в работе, и проверки гипотетических положений применялись методы сравнительной педагогики, теоретико-педагогического анализа (системный, логический, ретроспективный, моделирование, обобщение опыта), опросно-диагностические (анкетирование, беседа, тестирование, обобщение независимых характеристик), обсервационные (прямое, косвенное, включенное наблюдение), праксиометрические (анализ деятельности студентов и преподавателей), экспериментальные, количественной и качественной характеристики полученных результатов (компьютерная обработка данных, их оформление в виде таблиц, схем, рисунков).

Этапы исследования

1. *Диагностико-аналитический этап* (1989 – 1995 гг.) включал изучение специфики становления специалиста в непрерывном инженерно-техническом образовании в ходе работы автора в научно-исследовательской группе студентов, преподавателей и инженеров по госбюджетным и хоздоговорным темам «Повышение квалификации инженерно-технических кадров промышленного предприятия при внедрении гибких автоматизированных систем (ГПС)», «Разработка и внедрение систем автоматизированного конструирования, проектирования и программирования (CAD/ CAР /САМ -системы)».

2. *Проектировочно-моделирующий этап* (1996-2000 гг.) был связан с разработкой концептуальных моделей формирования личностно-профессиональных качеств специалиста, которые явились основой авторского проекта Федеральной экспериментальной площадки (ФЭП) Министерства образования и науки РФ «Разработка модели единого образовательного пространства Оренбургской области» по направлению «Интегрированная образовательная система «колледж-вуз» на базе ОГУ, а также госбюджетной научно-исследовательской работе.

3. *Аналитико-обобщающий этап* (2001-2006 гг.) состоял в анализе результатов внедрения концептуальных основ формирования инженерной компетентности специалиста в структурах университетского комплекса и региона; в обобщении педагогического опыта в отчетах ФЭП Министерства образования и науки РФ, аналитических справках по запросам Администрации Оренбургской области и аппарата Главного Федерального инспектора по Приволжскому Федеральному округу, отчетах ведомственной программы «Развитие научного потенциала высшей школы» Министерства образования и науки РФ, в публикациях автора.

В исследовании отражены результаты многолетней деятельности, проводимой поэтапно в процессе работы автора доцентом на кафедрах «Технология автоматизированного машиностроения», «Педагогика высшей школы», «Общая педагогика», а также заместителем начальника учебно-методического управления по работе с филиалами и колледжами Оренбургского государственного университета.

База исследования. Научно-исследовательская и опытно-поисковая работа осуществлялась на базе Федеральной экспериментальной площадки Министерства образования и науки РФ «Разработка модели единого образовательного пространства Оренбургской об-

ласти» по направлению «Интегрированная образовательная система «колледж-вуз», действующей в Оренбургском государственном университете.

Опытно-экспериментальная работа велась также при грантовой поддержке ведомственной научной программы «Развитие потенциала высшей школы» Минобрнауки России в системе среднего и высшего профессионального образования Оренбургской области.

Исследования проводились в ссузах и системах «колледж-вуз» технического профиля Башкортостана (Кумертау, Мелеуз, Салават, Сибай, Уфа), филиалах университетского комплекса ОГУ в Башкортостане (г. Кумертау, г. Уфа), а также в Центре компьютерных технологий в промышленности «ОГУ - Стрела», на факультете повышения квалификации преподавателей ОГУ, в межрегиональном центре повышения квалификации и переподготовки специалистов, на базовых промышленных предприятиях университетского комплекса в Оренбургской области и Башкортостане.

Научная новизна исследования:

1. В педагогическую теорию и практику введено понятие «инженерная компетентность», определяющее востребованное обществом и производством интегративное профессионально-личностное качество специалиста.

2. Выявлена сущность инженерной компетентности специалиста, которая определяется его готовностью к решению актуальных и перспективных инженерных проблем с осознанием социальной значимости и личной ответственности за результаты профессиональной деятельности, необходимости постоянного самосовершенствования и ориентации на профессиональную успешность.

3. Создана интегративная модель формирования инженерной компетентности специалиста, представленная в интегративном пространстве региона, университетского комплекса и личности специалиста и отражающая цель, процесс, факторы, закономерности и педагогические средства достижения результата.

4. Выявлены закономерности формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, которые проявляются в группах обусловленности, становления, изменения, актуализации и результативности, а также этапы становления специалиста и уровни сформированности инженерной компетентности.

5. Определено, что целенаправленное использование ресурсов университетского комплекса является фактором формирования инженерной компетентности специалиста.

6. Разработаны системные педагогические проекты целенаправленного использования ресурсов университетского комплекса путем интеграции структур региона, активизации субъектной позиции участников образовательного процесса, разработки форм, содержания, технологий и обеспечения непрерывности инженерно-технической подготовки.

7. Выявлены организационно-педагогические условия формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, состоящие в интегративной реализации личностных, образовательных и материально-технических ресурсов университетского комплекса.

Теоретическая значимость исследования. Разработаны концептуальные основы формирования инженерной компетентности специалиста, реализация которых актуализирует тенденции развития общества и производства в когнитивном, аксиологическом и деятельностном компонентах инженерной компетентности специалиста; активизирует профессионально-личностное становление специалиста в университетском комплексе; создает предпосылки профессионального, личностного и жизненного самоопределения и саморазвития специалиста, что обогащает теорию профессионально-личностного становления специалиста в непрерывном образовании.

Разработана теоретико-методологическая основа концепции формирования инженерной компетентности специалиста, включающая интегративный подход и обогащающие его аксиологический и прогностический подходы, что позволяет выявить интегративную сущность инженерной компетентности специалиста и университетского комплекса, определить аксиологическую базу взаимодействия субъектов образовательного процесса, осуществить целеполагание, проектирование и прогнозирование результатов реализации концепции.

Обращением к аксиологическому, гносеологическому и деятельностному компонентам инженерной компетентности специалиста, а также совокупности подходов и принципов их формирования дополнена методологическая база теории становления профессионализма. Разработанная интегративная модель, которая в системных проектах отражает цель, процесс и результаты формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, обогащает теорию педагогического проектирования организационных структур, содержания и технологий инженерно-технического образования.

Сформулированы принципы формирования инженерной компетентности специалиста - региональной достаточности, проективности, мобильности, информативности, эффективности, инновационности, отвечающие особенностям образовательного процесса университетского комплекса, инженерной деятельности специалиста наукоемких производств и его профессионально-личностного становления.

Практическая значимость исследования. Разработанные принципы формирования инженерной компетентности специалиста использованы в педагогическом проектировании содержания и технологий инженерно-технического образования. Интегративная модель и организационно-педагогические условия формирования инженерной компетентности специалиста, выявленные в исследовании, легли в основу концепций и программ развития структур университетского комплекса.

Системные педагогические проекты целенаправленного использования ресурсов университетского комплекса реализованы в интегративном организационном, информационно-технологическом, управленческом, профориентационном, научно- и учебно-методическом обеспечении образовательного процесса.

Результаты педагогического проектирования (представленные преемственными учебными планами, рабочими программами, лабораторно-практическими работами, мультимедиа лекциями, базами данных, комплектами нормативно-распорядительной документации, наполнением Интернет-сайтов и др.) апробированы, адаптированы, внедрены и результативно применяются в университетском комплексе, университетских колледжах и филиалах.

Использование в образовательном процессе основных закономерности формирования инженерной компетентности специалиста будут способствовать профессионально-личностному становлению специалиста, развитию структур университетского комплекса и системы педагогического взаимодействия в учебно-научно-производственном комплексе, Технопарке, учебно-научно-инновационном комплексе, университетских филиалах и их базовых предприятиях.

Положения, выносимые на защиту:

1. *Инженерная компетентность специалиста* - интегративное профессионально-личностное качество, необходимое для осуществления инженерной деятельности и сочетающее когнитивный, деятельностный и ценностный компоненты.

2. *Сущность* инженерной компетентности специалиста определяется его готовностью решать актуальные и перспективные инженерные проблемы. К неотъемлемым характеристикам инженерной компетентности специалиста относятся осознание социальной значимости и личной ответственности за результаты инженерной деятельности, потребность в постоянном самосовершенствовании и ориентация на профессиональную успешность.

3. Формирование инженерной компетентности специалиста представляет собой процесс, развернутый в интегративном пространстве региона, университетского комплекса и личности. Динамика процесса определяется созданными *организационно-педагогическими условиями*: уровнем интеграции региональных ресурсов науки, культурно-социальной сферы, производства, образования; повышением ценностного потенциала инженерной деятельности в педагогическом взаимодействии; активностью профессионального самоопределения и саморазвития специалиста; опережающим характером профессиональных образовательных программ в сопоставлении с реальностью мира инженерного труда; уровнем организации системы непрерывного образования, переподготовки и повышения квалификации субъектов учебно-научно-производственного процесса.

4. *Формирование* инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе представляет собой *поэтапный процесс* профессионально-личностного становления, который включает предпосылочный, ориентационный, установочный, формирующий, адаптивный и перспективный этапы.

5. *Результаты* формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе определяются *уровнями* сформированности, к которым относятся образовательная компетентность абитуриента (абитуриента-школьника, абитуриента-техника), образовательная инженерная компетентность студента, инженерная обученность выпускника вуза, инженерная подготовленность специалиста, инженерный опыт специалиста и инженерный профессионализм (акме в профессии).

6. *Закономерности формирования* инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе проявляются в группах обусловленности, становления, изменения, актуализации, результативности.

7. Интегративный ресурс университетского комплекса *является фактором* активизации формирования инженерной компетент-

ности специалиста. Механизм формирования инженерной компетентности специалиста актуализируется в процессе внедрения и адаптации *системных педагогических проектов* развития интегративной среды университетского комплекса, целенаправленного использования его личностных, материально-технических и образовательных ресурсов.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечены методологической обоснованностью его исходных позиций (концептуальное единство подходов в изучении педагогических явлений; историзм и объективность), применением комплекса методов, адекватных объекту, целям, задачам и логике исследования, длительным характером и возможностью повторения опытно-поисковой работы, репрезентативностью объема выборок и статистической значимостью экспериментальных данных, контрольным сопоставлением полученных результатов с массовым педагогическим опытом.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись на Федеральной экспериментальной площадке (ФЭП) Министерства образования и науки Российской Федерации по проекту «Разработка модели образовательной системы Оренбургской области», направление «Интегрированная образовательная система «колледж-вуз» (приказ № 1128 от 22.03.2000г.) на базе Оренбургского государственного университета.

Отчеты по основным этапам научно-исследовательской и опытно-поисковой работы прошли очную экспертизу Совета Сети Федеральных экспериментальных площадок и утверждены приказами Минобразования РФ от 04.03.2002 г. № 691, от 17.04.2003 г. № 1644, Минобрнауки РФ от 08.04.2004 г. № 1540? от 10.11.2005 г. №272).

Результаты исследования на различных этапах обсуждались более чем на 30 научно-практических и научно-методических конференциях:

- *международного уровня* - «Университетское образование» (Пенза, 2001), «Учебная, научно-производственная и инновационная деятельность высшей школы в современных условиях» (Оренбург, ОГУ, 2001), «Проблемы повышения качества подготовки специалистов» (Москва, 2002); «Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете» (Санкт-Петербург, 2003, 2004); «Интеграция региональных систем образования» (Саранск, 2003); «Проблемы многоуровневого образования» (Н.Новгород, 2003);

- *всероссийского уровня* - «Государственная политика в области образования: региональный аспект» (Пенза, 2001); «Структурно-функциональные и методические аспекты деятельности университетских комплексов» (Казань, 2002); «Качество профессионального образования: обеспечение, контроль, и управление» (Оренбург, 2003); «Актуальные проблемы подготовки специалистов» (Уфа-Оренбург, 2005); «Информационные технологии в образовании и науке» (Москва, 2006) и др.

Апробация и обсуждение результатов исследования происходили также на мастер-классах, совещаниях и семинарах по проблемам многоуровневой подготовки инженерно-технических кадров в Москве, Екатеринбурге, Орле, Уфе, Оренбурге и др.

Результаты диссертационного исследования используются в деятельности университетского комплекса ГОУ ОГУ, его филиалов и колледжей, организационной работе в профессиональном образовании Apparата полномочного представителя Президента Российской Федерации в Приволжском Федеральном округе, управленческой и методической деятельности Департамента профессионального образования, Совета Директоров ссузов, Комитета по науке и инновационной политике Администрации Оренбургской области.

Практические выводы исследования легли в основу разработки содержания и технологий преподавания дисциплин специализации: «САПР технологических процессов в машиностроении», «Технология автоматизированного машиностроения», «Системы технологий отраслей», «Технологические процессы и производства», «Лингвистическое обеспечение САПР», элективных дисциплин «Информационные технологии в промышленности» в вузах Оренбурга, Орска, Бузулука, Бугуруслана, Уфы.

Выявленные факторы и закономерности формирования инженерной компетентности специалиста представлены в материалах пособий, указаний и монографий и используются в курсах лекций для соискателей и аспирантов педагогических специальностей (спецкурс «Профессиональное образование региона»), руководителей и преподавателей колледжей и филиалов ОГУ (цикл лекций и семинаров «Организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетентности специалиста»), программах повышения квалификации инженеров (практико-ориентированный курс «Современные CAD/CAM – системы на основе Cimatron It(R)», «Современные CAD AutoCAD(R)»).

В научно-методическом обеспечении непрерывной инженерно-технической подготовки в университетском комплексе апробирована изданная авторская серия научно-методической и учебно-методической документации «Я – профессионал» (2003-2006), содействующая профессионально-личностному становлению специалиста и включающая комплекс пособий, указаний, программ, практикумов, лекций и информационно-аналитических материалов для различных инженерных специальностей университетского комплекса.

Структура диссертации. Диссертация состоит из 4 глав, введения и заключения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении сформулирована проблема исследования и обоснована ее актуальность; определены основные характеристики исследования – объект, предмет, цель, задачи, гипотеза; определены методологические подходы и теоретико-методологические основы исследования, обозначена источниковая база, охарактеризованы хронологически рамки и этапы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту и отражающие основные результаты исследования, определена научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

В первой главе «Теоретико-методологические основы формирования инженерной компетентности специалиста» представлено решение задач, связанных с определением основных предпосылок формирования инженерной компетентности специалиста, анализом теоретико-методологических подходов к ее формированию, современным тенденций и опыта формирования инженерной компетентности специалиста в условиях интеграции и взаимодействия образовательных, производственных, научных и социальных структур.

В главе проведен анализ генезиса инженерной деятельности и инженерного образования в различных эпохах материальной культуры (доаграрная, аграрная, индустриальная, постиндустриальная), в различных странах и регионах. В каждой последующей эпохе потребности предыдущей удовлетворяются на более высоком культурном уровне, перестают быть главной проблемой общества. Соответственно сохраняются различные инженерные задачи и виды деятельности, основные способы передачи знаний и опыта, но они не обеспечивают или не гарантируют в полной мере формирование

инженерной компетентности специалиста, адекватной новой эпохи материальной культуры Выделены этапы становления инженерной деятельности, сопровождавшиеся изменением требований к специалисту.

Установлено, что инженерная компетентность (как необходимое качество специалиста) является феноменом конца XX века, но представление об этом качестве формировалось в обществе на протяжении длительного исторического периода развития производительных сил и производственных отношений (Ю.Г. Фокин, Н.Н. Кудрявцев, В.Ф. Взятышев, Э.Ф. Зеер) и сопровождалось развитием системы инженерно-технического образования.

На рубеже XX и XXI века инженерная деятельность стала играть все возрастающую роль, что обусловлено постиндустриальным развитием общества, нарастанием роли человеческого капитала, глобальной значимостью решений, принимаемых и реализуемых инженерами в ходе создания искусственной окружающей среды – техносферы. Требования, предъявляемые к высококвалифицированным специалистам, определяются высоким уровнем технической оснащенности современного производства, появлением новых научных направлений, развитием рынков сбыта технологий, интернационализацией производств и технологий, интеллектуализацией труда.

В главе проанализированы актуальные задачи инженерного образования и требования к современному инженеру, обозначенные в декларациях, исследованиях и рекомендациях ЮНЕСКО, Всемирной организации труда, Ассоциациях и Федерациях инженеров и инженерных обществ (АИОР, СНИО, FEANI, WFEO, CESAER и др.), стандартах национальных инженерных советов и органов по аккредитации образовательных программ и сертификации специалистов (АВЕТ (США), ЕСУК (Великобритания), ССРЕ (Канада), IEAust (Австралия), международных проектах, законодательных документах Российской Федерации, социолого-педагогических исследованиях профессионального образования в различных регионах России.

На основании анализа источников установлено, что в начале XXI века принципиальную важность в профессионально-личностных качествах специалиста приобретает социальная ответственность (Р.М. Петрунева, Project Tuning), центром жизненных устремлений и важнейшим мотивационным посылом в инженерной деятельности стала успешность (С.А. Дружилов, Р.Н. Зарипов, Р.М. Петрунева, Г.А. Мелекесов, Project Tuning).

Таким образом, социально-экономические, геополитические и гуманистические феномены сформировали новые условия инженерной деятельности, требования общества к результатам инженерного труда и потребности обучающихся в соответствующих профессионально-образовательных услугах.

В диссертации проанализированы основные методологические подходы к формированию профессионально-личностных качеств специалиста и определена возможность их использования в исследуемой проблеме. Рассматривались применения системного, содержательно-структурного, деятельностного, потребностно-информационного, синергетического, профессиографического, гносеологического компетентностного, прогностического, контекстно-биографического интегративного, аксиологического, акмеологического, лично-ориентированного подходов.

Было выявлено, что теоретико-методологические знания, возникшие в конце XX века при интеграции различных наук о человеке и его профессиональной деятельности, обусловили конкретизацию парадигмы профессиональной компетентности в инженерном образовании и инженерной деятельности, а также потребность в использовании совокупности различных подходов как базы разрабатываемой концепции.

Проанализированные основные теоретико-методологические подходы и концепции формирования профессионально-личностных качеств специалистов, а также актуализирующие их факторы и среды, позволили выработать теоретико-методологические основания концепции формирования инженерной компетентности специалиста на основе интегративного подхода.

Одной из ключевых задач исследования стало обоснование использования в педагогической теории и практике понятия «инженерная компетентность специалиста», отражающего специфику и динамику качеств специалиста в инженерной деятельности. В этой связи проанализированы основные положения психологии профессионализма, профессионального становления личности, инженерной педагогики, а также исследования профессионально-личностных качеств инженеров в русле компетентностной парадигмы, что выявило следующие опорные положения:

- профессиональная компетентность отличается от традиционных знаний, умений, навыков своей социальностью, культуросообразностью, системностью, ситуативностью, межпредметностью, надпредметностью, практикоориентированностью, мотивированно-

стью использования (А.А. Вербицкий);

- теоретически обоснована модель целостной социально-профессиональной компетентности личности человека (И.А. Зимняя), отличающая его как профессионала и субъекта общечеловеческой культуры, в которой профессиональная компетентность рассматривается как парциальная часть целостной структуры;

- в современной инженерной деятельности отразилась интеграция различных типов и классов профессий (Е.А. Климов, Е.С. Романова, Ю.Г. Фокин), но возможно выделить отличающиеся от других видов деятельности относительно устойчивые интегративные ансамбли качеств (В.Д. Шадриков), необходимые и в перспективе.

На этих основаниях в диссертации инженерная компетентность трактуется как интегративное качество, отличающееся от других личностных качеств специалиста и от профессиональных качеств специалистов других профессий. Выделенные отличия рассматриваются как прямой эквивалент, подтверждающий правомочность использования термина «инженерная компетентность» для определения вида профессиональной компетентности, необходимой и присущей специалисту в инженерной деятельности.

В главе рассмотрены основные тенденции формирования инженерной компетентности специалиста в аспектах изменения ее структуры и условий формирования в профессиональном образовании.

Анализ социологических и педагогических исследований показал, что в структуре инженерной компетентности все большую значимость приобретают новые компоненты: мобильность, бизнес-эффективность, инновационность, информационность, перспективность, корпоративность (Э.П. Печерская, Ю.Г. Татур, Н.Г. Багдасарьян, Н.П. Бахарев, В.Н. Бобриков, Р.Н. Зарипов).

Динамика структуры обусловлена развитием постиндустриального общества и личностных потребностей современного специалиста. Изменилось наполнение уже признанных характеристик компетентного инженера, таких как фундаментальность, организационность, технологичность, проективность (В.М. Жураковский, С.П. Тимошенко, И.В. Федоров, А.И. Чучалин, Ю.П. Похолков). Эти вновь возникшие и относительно постоянные характеристики обеспечивают жизнеустойчивость и конкурентоспособность специалиста, обуславливают стремление специалиста к повышению уровня образования и самосовершенствованию.

Развиваясь поступательно во всех странах мира, инженерное образование, в то же время, имеет в каждом регионе свои приорите-

*Формирование инженерной компетентности специалиста
в условиях университетского комплекса*

ты развития, обусловленные геополитической ситуацией, историческими традициями, социально-экономическим развитием и другими факторами. В этой связи в исследовании выделены общие тенденции в развитии инженерного и инженерно-технического образования.

Таблица – Основные тенденции развития профессионального образования в русле подготовки компетентного инженера

Основные тенденции развития инженерного и инженерно-технического образования	Страна, активно реализующая тенденцию
Создание разветвленной сети университетского сектора: колледжей, профессиональных школ, технологических институтов	Япония, Франция, США, Германия, Россия
Пересмотр перечня инженерных специальностей и направлений для перспективных отраслей экономики	Франция, Россия
Интеграция высшей школы, науки, производства, учреждений культуры и управленческих структур	Франция, Германия, США, Великобритания, Россия
Увеличение численности студентов в технических вузах, расширение выпуска университетов по направлениям с ориентацией на технические профили обучения	Франция, Англия, США, Россия
Развитие научных исследований в системе высшей школы, в том числе в инженерно-технических вузах, по тематике промышленных фирм и производств	Франция, США, Германия, Россия
Непрерывность, смена технологий образования, устранение в профессиональной системе образования тупиковости направлений обучения	Франция, США, Германия, Россия
Мобильность студентов и преподавателей, внутрифирменное обучение	Страны Евросоюза, активно Япония, Германия

Основные тенденции развития инженерного и инженерно-технического образования	Страна, активно реализующая тенденцию
Информатизация	Япония, США
Аксиологизация – осознание профессиональной значимости своего выбора, саморазвитие	Япония, Россия
Перспективность, корпоративность, коммуникативность	Япония, Китай
Экологизация, валеология, эргономичность, экономическая направленность	Страны Евросоюза

Анализ научных источников показал, что необходимость обеспечения перспективных потребностей личности специалиста и общества определяет актуальность непрерывного, многоуровневого, опережающего, открытого, интегрального, альтернативного и неформального образования. Учебные заведения, обладающие необходимым ресурсом для обеспечения спектра образовательных потребностей и предполагающие взаимодействие с научно-исследовательскими, производственными, социальными и управленческими структурами, представляют инновационный тип перспективных вузов, к которым в регионах относятся в первую очередь университетские комплексы. В главе выявлены основные тенденции развития университетских комплексов и опыт развития инженерно-технического образования в их интегрированной среде.

Во второй главе диссертации «Концептуальные основы формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе» рассмотрены понятийно-терминологическое поле концепции, ее теоретико-методологическая база (подходы и принципы), а также структура инженерной компетентности, факторы ее формирования в целостном становлении специалиста, интегративная модель процесса.

В главе определено и уточнено понятийное поле концепции формирования инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса. Выделено ядро (категориальный и понятийно-терминологический аппарат теории становления профессионализма, развития систем непрерывного образования, теории деятельности и аксиологии), а также периферийные области

(понятия техники, технологии, инноватики, бизнеса, управления, проектирования и другие), актуализированные проблемой исследования. Даны и уточнены определения новых характеристик инженерной компетентности специалиста:

- инновационности (готовность исследовать, ставить и решать принципиально новые инженерные проблемы и задачи, в том числе в условиях технологической неопределенности),

- мобильности (готовность обновлять имеющиеся опыт и знания, адаптироваться к изменениям производственных отношений, осваивать новый социальный и производственный опыт в инженерной деятельности, менять виды инженерной деятельности),

- бизнес-эффективности (готовность к успешной управленческой и экономической деятельности в инженерной деятельности, анализу материальных потоков),

- информативности (готовность к решению задач информатизации - автоматизированному хранению, обработке и поиску информации, свертке информации, анализу информационных потоков),

- перспективности (готовность к продолжению образования, самосовершенствованию, профессиональному и личностному росту, ориентация на успешность).

Особую актуальность приобрела и приверженность профессии, отнесенная в исследовании к ключевым признакам сформированности профессионального самоопределения специалиста.

В настоящее время актуализировалась социально-экологическая ответственность, которая в исследовании входит в постоянную структуру инженерной компетентности и как непреложный признак явно отражена в ее определении.

Выявлены и проанализированы новые и перспективные признаки инженерной компетентности. В личностном аспекте структура инженерной компетентности отражает обязательную инварианту инженерной деятельности каждого специалиста, а также вариативный компонент, отражающий индивидуальный стиль профессиональной деятельности.

Новые характеристики инженерной компетентности специалиста представляют собой ориентиры проектирования и развития образовательных систем, в то время как менее востребованные качества демонстрируют тупиковые направления, а также скрытые резервы времени и ресурсов образования.

Формирование инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе реализуется на основе интегративного под-

хода, адекватного интегративной сущности инженерной компетентности специалиста, университетского комплекса и его учебно-научно-производственного процесса.

Сущность интегративного подхода в контексте проблемы исследования состоит в ведущей идее целостного профессионально-личностного становления специалиста в образовательном процессе университетского комплекса, в согласовании целей различных субъектов в рамках единого учебно-научно-производственного процесса в университетском комплексе, в интеграции социально-личностных и профессионально-деятельностных компетенций, актуализация которых обеспечивают требуемый уровень инженерной компетентности специалиста.

Интегративный подход реализуется в единстве его проявлений на позициях территорий, организаций, образовательных проектов, образовательных программ, образовательных технологий и личностей участников процессов. Каждая из позиций характеризуется внешними и внутренними взаимодействиями и взаимообусловленностями, обращенными к интеграции форм, содержания, деятельности, общения, сознания и поведения.

В целом представленная идея интеграции позволяет определить совокупность сред и условий, интериоризирующих образовательный процесс университетского комплекса во внутренний план личности путем взаимосвязи каждой позиции со всеми остальными. Результатом интериоризации является интеграции приобретенных личностью компетенций и их актуализации в интегративное качество – инженерную компетентность специалиста.

Гуманитарный потенциал интегративного, аксиологического и прогностического подходов позволил установить характерные взаимодействия в университетском комплексе, влияющие на формирование инженерной компетентности специалиста.

Концепция формирования инженерной компетентности специалиста базируется на идее целостного становления человека в профессии и основывается на ряде общеметодологических принципов. В исследовании выделены и уточнены (в контексте формирования инженерной компетентности специалиста) принципы интегративного подхода (системности, структурности, функционального подобия и др.), принципы аксиологического подхода (культурного континуума, субъектно-аксиологической направленности познания и др.), прогностического подхода (учета перспектив и тенденций развития отрасли, изменения структуры рынка труда региона, опе-

режающего обеспечения вариантов развития и др.), а также принципы синергетики и организации систем непрерывного профессионального образования.

Сформулированы принципы, отвечающие особенностям образовательного процесса университетского комплекса, инженерной деятельности специалиста наукоемких производств и его профессионально-личностного становления (региональной достаточности, проективности, мобильности, информативности, эффективности, инновационности).

Базовым понятием исследования, отражающим его предмет, является понятие «инженерная компетентность специалиста».

В диссертационном исследовании показано, что основные характеристики современной инженерной деятельности определяют относительно устойчивые интегративные ансамбли качеств, которые возможно трактовать как интегративное целостное качество, отличающееся от других личностных качеств специалиста и от профессиональных качеств специалистов других профессий, что обусловлено инженерной деятельностью и профессией. Выделенные отличия рассматриваются как прямой эквивалент, подтверждающий правомочность использования термина «инженерная компетентность» для определения вида профессиональной компетентности, необходимой и присущей специалисту в инженерной деятельности.

В исследовании показано, что *инженерная компетентность специалиста представляет собой интегративное профессионально-личностное качество*. Сущностью его является готовность специалиста решать актуальные и перспективные инженерные проблемы, осознавая социальную значимость и личную ответственность за результаты инженерно-технической деятельности, необходимость постоянного самосовершенствования и ориентации на профессиональную успешность.

Понятие «инженерная компетентность специалиста» соотносится с понятиями «профессиональная компетентность специалиста» и «профессиональная компетентность инженера» как частное и общее.

Отмечается, что инженерная деятельность предполагает регулярное применение научных знаний для создания искусственных технических систем, чем отличается от технической, которая основывается на практических навыках, догадке. Инженерную деятельность в ряде случаев возможно рассматривать независимо от того, кем она реализуется. Так, например, инженер, помимо профессио-

нальной компетентности, обладает также социальной, личностной и индивидуальной компетентностью. В то же время, в структуре профессиональной компетентности экономиста производственного предприятия присутствуют элементы инженерной компетентности и компетентность в сфере бизнеса и экономики.

Понятие определяет один из типов профессиональной компетентности, классифицируемых по профессии специалиста (т.е. профессиональному признаку), например, медицинская, управленческая, профессионально-педагогическая компетентность специалиста.

В соотношении с термином «профессиональная компетентность инженера» термин, используемый в работе, носит более конкретный характер, отражает классификацию компетентностей по характеру проявления и по виду деятельности.

Структура инженерной компетентности включает группы функциональных составляющих, относящиеся как к социально-личностной, так и профессионально-деятельностной сферам. Выявлено, что в процессе усложнения инженерной деятельности ряд компонентов социальной и индивидуальной компетентности все более насыщаются спецификой инженерного труда, отражая идею целостной социально-профессиональной компетентности человека.

Сущностные отличия формирования инженерной компетентности специалиста от формирования традиционных качеств специалиста (знания, умения, навыки, опыт) определяются интегративным характером инженерной компетентности как профессионально-личностного качества специалиста; соотносённостью инженерной компетентности с ценностно-смысловыми характеристиками личности; практико-ориентированной направленностью инженерной компетентности специалиста; эмоционально-волевой регуляцией проявления инженерной компетентности; ориентацией на успешность специалиста в инженерной профессии.

В исследовании разработана интегративная модель формирования инженерной компетентности, представленная на рисунке 1.

Интегративная модель формирования инженерной компетентности специалиста развернута в интегративном пространстве региона, университетского комплекса и личности специалиста и отражает цель, концептуальные основы процесса и его результат.

Интегративная модель учитывает особенности взаимодействия субъектов и структур университетского комплекса, роль его ресурсов, а также закономерности и результаты профессионально-личностного становления специалиста.

Формирование инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса

Реализация интегративной модели осуществляется в ходе разработки, внедрения и адаптации системных педагогических проектов развития интегративной среды университетского комплекса.



Рисунок 1. Интегративная модель формирования инженерной компетентности специалиста

В третьей главе «Педагогические проекты развития интегративной среды университетского комплекса» представлены закономерности, организационно-педагогические условия формирования инженерной компетентности специалиста и системные педагогические проекты целенаправленного использования ресурсов университетского комплекса.

Выявлено, что формирование инженерной компетентности специалиста проявляется в группах закономерностей:

1. *Закономерности обусловленности* - формирование инженерной компетентности специалиста обусловлено ценностно-смысловым отношением к профессиональному образованию, самообразованию и к инженерной деятельности; имеющимся опытом социальной, учебной, научной и производственной деятельности; субъект-субъектным характером отношений в учебно-научно-производственном процессе университетского комплекса; инновационным характером системных педагогических проектов, опережающим характером педагогических технологий и содержания реализуемых образовательных программ инженерно-технического образования в университетском комплексе; интегративным влиянием особенностей региона и региональной системы образования на сформированность составляющих инженерной компетентности специалиста; результативностью взаимодействия структур университетского комплекса, уровнем их потенциала;

2. *Закономерности становления*: формирование инженерной компетентности специалиста является феноменом профессионального становления личности и является его ключевым этапом; инженерная компетентность специалиста включает предпосылочную базу (индивидуальные способности и личностные свойства) и основную часть (актуализированные компетентности инженерной деятельности; на развитой и сформированной интеллектуально-личностной базе в ходе инженерного образования формируется инженерная компетентность специалиста, которая затем развивается в условиях динамики производственных отношений и непрерывного образования (формального, неформального и информального);

3. *Закономерности изменения*: составляющие инженерной компетентности специалиста и уровень их сформированности подвержены постоянным изменениям в социально-производственном, личностном и образовательном аспектах, что отражено в динамичной структуре инженерной компетентности специалиста и интегра-

тивной модели ее формирования.

4. Закономерности актуализации - актуализация инженерных компетенций специалиста в университетском комплексе происходит с различной интенсивностью в зависимости от имеющегося предыдущего образования обучающегося (общего, средне-технического, высшего), а также имеющегося опыта социальной и производственной деятельности обучающегося; осуществляется несинхронно для различных составляющих инженерной компетентности специалиста; активизируется технологиями контекстного обучения в условиях учебно-научно-производственного комплекса; обеспечивается активной субъектной позицией всех участников учебно-научно-производственного процесса университетского комплекса; подвержено неоднозначному влиянию региональных особенностей; не зависит от вида структурного подразделения (головной вуз или филиал головного вуза университетского комплекса) в условиях системных эффективно реализованных педагогических проектов;

5. Закономерности результативности - результатом формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе является новое интегративное профессионально-личностное качество – инженерная компетентность; формирование инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе происходит поэтапно и включает предпосылочный, ориентационный, установочный, формирующий, адаптивный, перспективный этапы; реализация этапов осуществляется в организационно-педагогических условиях различных структурных подразделений университетского комплекса (Центр довузовской подготовки, институты и факультеты комплекса, УНПК головного вуза, УНИК головного вуза, функционально-разнообразные структуры университетского комплекса, факультет повышения квалификации преподавателей, межрегиональный центре повышения квалификации); осуществление этапа формирования инженерной компетентности обеспечивает сформированность соответствующего уровня, взаимосвязь уровней и этапов носит нелинейный характер и определяется как внешними, так и внутренними факторами.

Выявление организационно-педагогических условий формирования инженерной компетентности специалиста включала уточнение составляющих инженерной компетентности специалиста в условиях регионального производства, исследование ресурсов и состояния структур университетского комплекса, сложившихся и

возможных взаимодействий в его интегрированной среде и региональном образовательном пространстве.

Было проведено изучение мнений работодателей, преподавателей, инженеров и студентов региона относительно потребностей и возможностей подготовки компетентного инженера, выполнено сопоставление результатов аналогичных исследований в различных регионах России (Санкт-Петербург, Москва, Сургут, Свердловская область) и странах Евросоюза ((Project Tuning educational Structures in Europe).

В качестве основных организационно-педагогических условий формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе были установлены:

- развитие ценностного отношения к инженерной деятельности в процессе педагогического взаимодействия;
- интеграция региональных ресурсов науки, производства и образования на базе учебно-научно-производственного комплекса;
- организация системы непрерывной инженерно-технической подготовки специалистов и повышения квалификации преподавателей на базе учебно-научно-инновационного комплекса, факультета повышения квалификации преподавателей, межрегионального центра повышения квалификации и переподготовки;
- соотнесенность профессиональных образовательных программ с ситуациями применимости в мире инженерного труда;
- педагогическое содействие профессиональному самоопределению и саморазвитию специалиста.

В главе представлены *системные педагогические проекты* целенаправленного использования ресурсов университетского комплекса. Целью каждого из проектов была разработка определенного вида обеспечения интегративной среды университетского комплекса.

В работе представлены основные положения педагогических проектов профориентационного, научно- и учебно-методического обеспечения, повышения кадрового потенциала системы структур комплекса, организационно-управленческого обеспечения инженерно-технического образования, информационно-технологического обеспечения, психолого-педагогического обеспечения профессионального самоопределения студента и специалиста в интегративной среде университетского комплекса.

Реализация системных педагогических проектов позволила выявить характерные виды влияния деятельности комплекса на

формирование составляющих инженерной компетентности, определить схемы эффективного взаимодействия в масштабах региона, разработать программы развития структур комплекса, активизировать субъектную позицию специалиста, повысить его аксиологический потенциал и актуализировать мотивационный компонент инженерной компетентности. Эти и другие механизмы формирования инженерной компетентности специалиста были отражены в содержании образования через модернизацию учебных планов системы «колледж-вуз», разработку и реализацию программных продуктов, курсов, дисциплин, видов методического, информационного и организационно-технологического обеспечения учебного, научного, производственного и воспитательного процессов; нашли воплощение в создании и оборудовании специализированных отделов, кабинетов, аудиторий, лабораторий; учтены в организации деятельности университетского комплекса, определении программ его развития.

В четвертой главе «Опытно-поисковая работа по формированию инженерной компетентности специалиста» представлено обеспечение деятельности Федеральной экспериментальной площадки (ФЭП) «Интегрированная образовательная система «колледж-вуз». В ходе реализации и адаптации системных проектов ФЭП были выявлены этапы формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, определены показатели и критерии сформированности инженерной компетентности специалиста, предложены методики диагностики в экспериментальной и исследовательской деятельности.

Опытно-поисковая работа проводилась на базе Центра компьютерных технологий в промышленности «ОГУ - Стрела», факультете повышения квалификации преподавателей ОГУ, на базовых предприятиях университетского комплекса в Оренбургской области и Башкортостане.

Анализ развития профессионально-личностных качеств специалиста, формирующихся в университетском комплексе, позволил выявить основные виды влияния интегративной среды комплекса через подсистемы комплекса, развитие инновационного образовательного процесса и объектов его интеллектуальной и материально-технической собственности.

В главе на основе обобщения педагогического опыта многоуровневых образовательных структур инженерно-технической подготовки и диагностической базы теории развития профессионализма про-

ведена диагностика сформированности инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса.

В ходе опытно-поисковой работы по внедрению и анализу результативности системных педагогических проектов применялись опросно-диагностические методы (анкетирование, беседа, тестирование, обобщение независимых характеристик); observational technologies (прямое, косвенное, включенное наблюдение; прaxисметрические методики (анализ деятельности студентов и преподавателей), а также технологии количественной и качественной характеристики полученных результатов (компьютерная обработка данных, их оформление в виде таблиц, схем, рисунков).

Проведена диагностика изменений в формировании составляющих инженерной компетентности специалиста на различных уровнях: образовательная компетентность абитуриента, образовательная инженерная компетентность студента и будущего специалиста, инженерная компетентность специалиста, инженерный опыт и профессионализм, представлена динамика показателей сформированности когнитивного, деятельностного и аксиологического компонентов инженерной компетентности специалиста, обусловленная целенаправленным использованием ресурсов университетского комплекса.

В заключении сформулированы следующие выводы:

- В условиях постиндустриального развития актуализировалась потребность в гуманистической концепции формирования инженерной компетентности специалиста. Предпосылки, современное состояние и тенденции формирования профессионально-личностных качеств специалиста обусловили разработку концептуальных основ формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, представляющем инновационный тип вуза, создающего и осваивающего новую образовательную культуру в условиях интеграции и взаимодействия образовательных, производственных, научных и социальных структур.

- Определено, что инженерная компетентность специалиста представляет собой интегративное профессионально-личностное качество, необходимое в инженерной деятельности и сочетающее когнитивный, деятельностный и ценностный компоненты. Сущность инженерной компетентности специалиста определяется его готовностью решать актуальные и перспективные инженерные проблемы. К неотъемлемым характеристикам инженерной компетентности специалиста относятся осознание социальной значимости и

личной ответственности за результаты инженерной деятельности, потребность в постоянном самосовершенствовании и ориентация на профессиональную успешность.

- Обоснована теоретико-методологическая база концепции формирования инженерной компетентности специалиста, которую составляет интегративный подход, обогащенный аксиологическим и прогностическим подходами. Обращение к совокупности подходов позволяет выявить интегративную сущность инженерной компетентности специалиста и университетского комплекса, определить аксиологическую базу взаимодействия субъектов образовательного процесса, осуществить целеполагание, проектирование и прогнозирование результатов реализации концепции. Сформулированы принципы формирования инженерной компетентности специалиста (региональная достаточность, проективность, мобильность, информативность, эффективность, инновационность), отвечающие особенностям образовательного процесса университетского комплекса, инженерной деятельности специалиста наукоемких производств и его профессионально-личностного становления.

- Создана интегративная модель формирования инженерной компетентности специалиста, отражающая цель, процесс, результат, факторы, закономерности и педагогические средства достижения этапов и уровней формирования инженерной компетентности специалиста. Выявлено, что формирование инженерной компетентности специалиста представляет собой процесс, развернутый в интегративном пространстве региона, университетского комплекса и личности.

- Определено, что динамика процесса определяется созданными организационно-педагогическими условиями: уровнем интеграции региональных ресурсов науки, культурно-социальной сферы, производства, образования; повышением ценностного потенциала инженерной деятельности и педагогического взаимодействия; активностью профессионального самоопределения и саморазвития специалиста; опережающим характером профессиональных образовательных программ в сравнении с реальностью мира инженерного труда; уровнем организации системы непрерывного образования, переподготовки и повышения квалификации субъектов учебно-научно-производственного процесса.

- Установлено, что формирование инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе представляет собой поэтапный процесс профессионально-личностного становления

специалиста и включает предпосылочный, ориентационный, установочный, формирующий, адаптивный и перспективный этапы. Уточнено и обосновано опытно-поисковой работой, что результаты формирования инженерной компетентности в университетском комплексе определяются уровнями сформированности, к которым относятся образовательная компетентность абитуриента (абитуриента-школьника, абитуриента-техника), образовательная инженерная компетентность студента, инженерная обученность выпускника вуза, инженерная подготовленность специалиста, инженерный опыт специалиста и инженерный профессионализм (акме в профессии).

- Выявлены закономерности формирования инженерной компетентности специалиста в университетском комплексе, которые проявляются в группах обусловленности, становления, изменения, актуализации, результативности.

- Проверено и подтверждено на практике, что целенаправленное использование интегративных личностных, материально-технических и образовательных ресурсов университетского комплекса является фактором активизации формирования инженерной компетентности специалиста. Механизм ее формирования актуализируется в процессе внедрения и адаптации системных педагогических проектов развития интегративной среды университетского комплекса, а также адаптации обеспечения системных проектов к специфике учебно-научно-производственного и учебно-инновационного процессов структур университетского комплекса.

В диссертационном исследовании определено, что реализация концептуальных основ формирования инженерной компетентности специалиста актуализирует тенденции развития общества и производства в когнитивном, аксиологическом и деятельностном компонентах инженерной компетентности специалиста; активизирует профессионально-личностное становление специалиста в университетском комплексе; создает предпосылки профессионального, личностного и жизненного самоопределения и саморазвития специалиста.

Основные положения и выводы, содержащиеся в диссертации, дают основание считать, что гипотеза исследования подтверждена, задачи решены и цель достигнута; результаты внедрения позволяют утверждать, что исследование имеет реальную научную, теоретическую и практическую значимость.

В результате исследования получено новое научное знание, заключающееся в трактовке педагогической сущности инженерной компетентности как интегративного профессионально-личностного качества, формирующегося в результате целенаправленного использования интегративных ресурсов университетского комплекса. Исследование актуализировало проблему формирования инженерной компетентности специалиста в педагогической науке и практике.