

---

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Прозорова

Кафедра моделирования и управления процессами нефтегазодобычи  
Тюменский государственный нефтегазовый университет  
*ул. Володарского, 38, Тюмень, Россия, 625000*

Описан опыт проектирования целей и содержания подготовки выпускников направления «Информационные системы и технологии» к деятельности в геологии и нефтегазодобыче как области их специализации. Определены цели специализированной подготовки в формате профессиональных компетенций, дифференцированных по уровням квалификации бакалавров и магистров, и содержание учебных модулей, обеспечивающих их формирование.

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, специализация, информационные системы и технологии, геология и нефтегазодобыча.

Необходимость эффективного использования существующих и разработки новых прикладных информационных технологий требует от ИТ-инженера компетентности в области их применения. Именно умение решать практические задачи в предметной области определяет конкурентоспособность молодого специалиста и его востребованность на рынке труда. Согласно Государственным образовательным стандартам требования к этой компетентности разрабатываются вузами самостоятельно и излагаются в вариативной части программы подготовки выпускника. Данные требования должны быть заданы в формате профессиональных компетенций и дифференцированы по уровням квалификации бакалавров и магистров.

В исследованиях проблем обучения ИТ-специалистов предлагаются только отдельные решения задачи их подготовки к деятельности в предметной области:

- проектирование содержания учебных программ на основе требований работодателя [1];
- использование в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам профессионально-ориентированных задач и ситуаций [2];
- использование автоматизированных систем обработки информации при решении задач предметной области [3].

Необходимо отметить, что все эти исследования были выполнены до принятия ФГОС и не ориентированы на профессиональные компетенции выпускников.

В нашей статье представлены результаты проектирования целей и содержания специализированной подготовки выпускников по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии» (ИСТ) со специализацией «в геологии и нефтегазодобыче», выполненного на кафедре геоинформатики ТюмГНГУ. Проектирование вариативной части ООП подготовки бакалавров и магистров ИСТ выполнялось на основе вариативной части существующего учебного плана подготовки специалистов по направлению 230201 «Информационные системы и технологии» [4], разработанной в 2000 г. эмпирическим путем на основе опроса мнения

работодателей и практического опыта научно-педагогических работников и доказавшей свою адекватность требованиям отраслевого и регионального рынков труда. Создание вариативной части новых ООП на основе ФГОС было решено осуществить более точно и технологично, разработав теоретически обоснованную методику ее проектирования.

Поставленная задача разрабатывалась как педагогический проект, осуществляемый на разных уровнях, соответствующих степени обобщенности проектных процедур: концептуальном, технологическом и процессуальном [5]. На концептуальном уровне были определены теоретические основы проектирования целей и содержания специализированной подготовки выпускника вуза как составляющей его профессиональной компетентности. На технологическом уровне был разработан обобщенный алгоритм этого проектирования. На процессуальном уровне на основе разработанного алгоритма было выполнено проектирование для направления 230400 «Информационные системы и технологии» для специализации «в геологии и нефтегазодобыче».

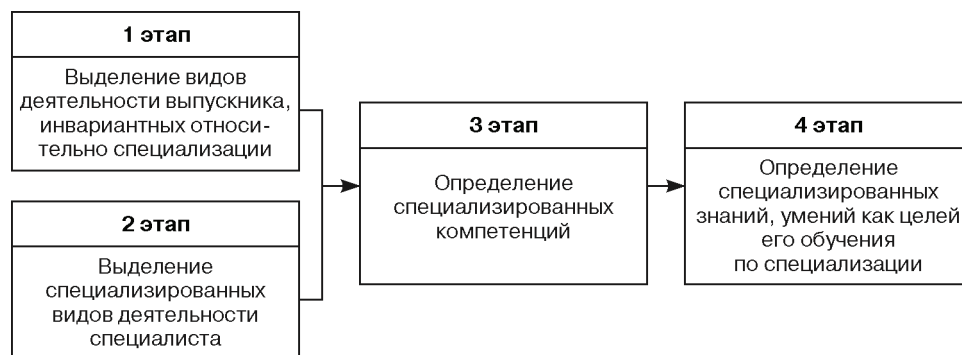
*Концептуальной основой* проектирования целей подготовки выпускника вуза к деятельности в узкой предметной области служит компетентностный подход к образованию. В соответствии с ним цели обучения в вузе проектируются не в виде традиционных знаний, умений и навыков по отдельным дисциплинам, а в виде компетенций выпускника, описывающих его «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области» [6; 7]. Основой проектирования компетенций выпускника вуза определенного направления подготовки как результата его обучения служит анализ деятельности действующего специалиста этого направления [8].

Согласно ФГОС, виды деятельности выпускника каждого направления подготовки могут быть конкретизированы вузами. В частности, для направления подготовки могут быть определены *специализации*, которые являются «частью специальности, в рамках которой они создаются, и предполагают получение более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях деятельности по профилю этой специальности» [9].

Компетенции, относящиеся к конкретной специализации выпускника, не изложены в ФГОС. Они должны отражать запросы региональных рынков труда, позиционирование вузов, их миссии и задачи и формироваться вузами самостоятельно совместно с социальными партнерами на базе «федеральных» компетенций [8]. В опубликованных исследованиях для данных компетенций выпускников различных направлений подготовки используются различные понятия: узкоспециальные [10], узкоспециализированные [11], специальные [12; 13], отраслевые [14]. Нам представляется логичным компетенции, относящиеся к специализации, определять как *специализированные* — это компетенции, разрабатываемые вузом и соответствующие конкретным видам деятельности выпускника в одной из его областей деятельности, указанных в ФГОС ВПО по направлению подготовки (области специализации, профилю) и отражающие запросы региональных рынков труда и позиционирование вузов в определенном научном направлении.

Основой специализированных компетенций служат знания и умения в области специализации. Согласно деятельностному подходу к обучению их проектирование как целей обучения должно осуществляться на основе анализа обобщенных видов деятельности специалиста и соответствующих им типовых задач: «Каждая задача предполагает умение, необходимое для ее решения. Корректное выделение и анализ *умений*, диктуемых стоящими перед специалистом задачами, позволяет однозначно определить *объем и содержание знаний*, входящих в эти умения [15].

На *технологическом уровне* разработан обобщенный алгоритм проектирования целей и содержания специализированной подготовки выпускника вуза, включающий четыре этапа (рис.).



**Рис.** Обобщенный алгоритм проектирования специализированных компетенций выпускника вуза

На первом этапе проектирования все виды деятельности выпускника по направлению подготовки, указанные в ФГОС, разделяются на инвариантные во всех областях и не требующие владения специализированной компетентностью в каждой из них и имеющие специфику области специализации. Основой для разделения служит анализ видов и задач деятельности выпускника в ФГОС и анализ деятельности специалиста этого направления в рассматриваемой области специализации. Результатом этапа служит список видов деятельности выпускника, вариативных относительно специализации, и соответствующих им компетенций в ФГОС.

На втором этапе выполняется анализ деятельности действующего специалиста рассматриваемого направления подготовки в конкретной области специализации и определяются задачи его деятельности, имеющие ее специфику, — специализированные задачи деятельности специалиста.

На третьем этапе на основе сопоставления списка видов деятельности выпускника, инвариантных относительно специализации, и специализированных задач деятельности специалиста конкретизируются специализированные виды деятельности выпускников каждого уровня квалификации и определяются их специализированные компетенции.

На четвертом этапе на основе анализа содержания и процесса выполнения задач специализированной деятельности специалиста проектируются специализированные знания и специализированные умения как цели подготовки по специализации и ее содержание.

На *процессуальном уровне* проектирования созданный алгоритм был применен для разработки целей и содержания специализированной подготовки выпускников по направлению ИСТ со специализацией «Геология и нефтедобыча».

На первом этапе из видов и задач деятельности выпускника направления ИСТ, предусмотренных ФГОС [6; 7] (проектно-конструкторская, проектно-технологическая, организационно-управленческая, инновационная, монтажно-наладочная, сервисно-эксплуатационная), были выделены те, в формулировке которых содержится ссылка на область специализации (табл. 1). Это задачи производственно-технологической деятельности бакалавров ИСТ и научно-исследовательской деятельности магистров. Они являются вариативными, а остальные виды деятельности — инвариантными относительно специализации. Полученный вывод был подтвержден результатом опроса экспертов в ИТ-области (преподавателей кафедры, работодателей, специалистов отрасли, всего в опросе приняли участие 21 человек).

Таблица 1

**Виды деятельности и профессиональные компетенции выпускника направления ИСТ**

Квалификация	Вид деятельности	Профессиональная компетенция
Бакалавр	Производственно-технологическая деятельность: разработка и внедрение технологий разработки объектов профессиональной деятельности, в областях...	Способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности, в областях...
Магистр	Научно-исследовательская деятельность: разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях...	Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях...

На втором этапе определены виды специализированной деятельности инженера ИСТ в отраслях геологии и нефтедобыче [16]:

- создание баз пространственно-координированных (геологических, гидрогеологических, геокриологических, геофизических, сейсмических, геолого-промысловых и т.д.) данных;
- обработка геолого-геофизических данных;
- построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (геологической, фильтрационной, постоянно-действующей и т.д.);
- создание и использование цифровых карт и геоинформационных систем.

На третьем этапе определяются специализированные компетенции выпускников направления ИСТ со специализацией «в геологии и нефтегазодобыче».

Специализированные компетенции, соответствующие производственно-технологической деятельности бакалавра ИСТ в этих отраслях:

- умение проводить сбор и анализ геологической, геофизической, сейсмической, геолого-промысловой и прочей информации в отрасли, обеспечивать ее преобразование и хранение в базах геологических данных, используя базовые и специальные информационные технологии;
- умение выполнять обработку геолого-геофизических данных, выбирая для нее модель и методы, и используя базовые и специальные программные продукты;

— умение выполнять построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений, используя существующие для этого методики и информационные технологии;

— умение использовать для решения прикладных задач технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем.

Специализированные компетенции магистра ИСТ, соответствующие его научно-исследовательской деятельности в геологии и нефтедобыче:

— умение совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и средства хранения пространственной информации;

— умение совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые методики обработки геолого-геофизических данных;

— умение проводить исследование и разработку цифровых моделей нефтегазовых месторождений;

— умение разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач с использованием технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем.

На четвертом этапе определяются специализированные знания и умения как компоненты специализированных компетенций и конкретные цели обучения по специализации и содержания формирующих их учебных модулей (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Компоненты специализированных компетенций бакалавра ИСТ и формирующие их учебные модули**

Специализированные компетенции	Специализированные знания	Специализированные умения	Учебные модули
Умение проводить сбор и анализ геологической, гидрогеологической, геофизической, сейсмической, геолого-промысловой и прочей информации в отрасли, обеспечивать ее преобразование и хранение в базах геологических данных, используя базовые и специальные информационные технологии	Основные типы данных в геологии, геологоразведке и нефтедобыче; особенности геоинформации; основы технологических процессов в отраслях; основные методы получения и преобразования геоданных; особенности хранения геоданных	Выполнять сбор и анализ геологической, геологоразведочной и прочей информации в отрасли; обеспечивать ее преобразование и хранение в базах геологических данных, используя базовые и специальные информационные технологии	Основы геологии, геологоразведки и нефтегазодобычи (геология, геоинформатика, разработка нефтегазовых месторождений)
Умение выполнять обработку геолого-геофизических данных, выбирая для нее модель и методы, и используя специальные программные продукты	Типы геолого-геофизических данных; основные методы их получения и обработки	Осуществлять обработку геолого-геофизических данных по заданной технологии, используя базовые и специальные информационные технологии	Основы обработки геолого-геофизических данных (физика Земли, разведочная геофизика, геофизические исследования скважин, основы обработки геолого-геофизических данных)
Умение выполнять построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений, используя существующие для этого методики и информационные технологии	Основные типы цифровых моделей нефтегазовых месторождений, основные методы построения цифровых моделей нефтегазовых месторождений	Выполнять построение цифровых моделей нефтегазовых месторождений по заданной методике, используя специальные информационные технологии	Основы моделирования нефтегазовых месторождений (технологии построения моделей геологических объектов, математические методы в геологии)

Специализированные компетенции	Специализированные знания	Специализированные умения	Учебные модули
Знание технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем и умение использовать их для решения прикладных задач	Основы создания и использования бумажных и цифровых карт	Создавать базы геоданных, создавать цифровые карты, использовать технологию геоинформационных систем для решения практических задач	Геоинформационное картографирование (картография, основы цифровой картографии и геоинформационных систем)

Таблица 3

**Компоненты специализированных отраслевых компетенций магистра ИСТ и формирующие их учебные модули**

Специализированные компетенции	Специализированные знания	Специализированные умения	Учебные модули
Умение совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и средства хранения пространственной информации	Технологии хранения пространственной информации	Создавать базы и банки цифровой пространственной информации	Базы и банки цифровой пространственной информации (геоинформационные системы, базы и банки геологической и геологической промышленности информации)
Умение совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые методики обработки геолого-геофизических данных	Теоретические и методические основы обработки геолого-геофизических данных	Применять и совершенствовать существующие, и разрабатывать новые методики и технологии обработки геолого-геофизических данных	Обработка геолого-геофизических данных (теоретические основы обработки и интерпретации геолого-геофизических данных, математические методы в геологии)
Умение проводить исследование и разработку цифровых моделей нефтегазовых месторождений	Методические и технологические основы моделирования нефтегазовых месторождений	Использовать существующие технологии моделирования нефтегазовых месторождений	Моделирование нефтегазовых месторождений (построение геологических, фильтрационных, эксплуатационных, постоянно-действующих 2D и 3D моделей месторождений)
Умение разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач с использованием технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем	Теоретические и технические основы технологии геоинформационных систем (ГИС)	Создавать модели природных и техногенных явлений и процессов, используя существующие возможности ГИС-технологии и разрабатывая новые	Геоинформационные системы (методы географического анализа и пространственного моделирования, методы поддержки принятия решений, экспертные подсистемы ГИС)

Разработанные цели и содержание являются элементами системы подготовки выпускников вуза направления ИСТ к деятельности в геологии и нефтедобыче. Следующим шагом ее проектирования служит подбор методического инструментария специализированной подготовки — форм, методов и средств обучения. Обоснованное определение трех подсистем — целеполагания, отбора содержания

и подбора методического инструментария — является первым необходимым условием качественного формирования специализированной компетентности инженеров информационных систем и технологий в процессе их обучения в вузе.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Альшанская Т.В.* Моделирование содержания дисциплин по выбору в процессе подготовки специалистов по информационным технологиям в колледже: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Саратов, 1998.
- [2] *Бондарева Е.В.* Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов прикладной информатики в экономике: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Волгоград, 2006.
- [3] *Речнов А.В.* Методические аспекты использования специализированных автоматизированных систем в процессе информационной подготовки студентов специальности «Прикладная информатика (в экономике)»: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Магнитогорск, 2005.
- [4] Рабочий учебный план специальности 230200 «Информационные системы и технологии» специализация «в геологии и нефтедобыче». — Тюмень, ТюмГНГУ, 2002.
- [5] *Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П.* Педагогическое проектирование. — М.: Академия, 2008.
- [6] Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии (квалификация (степень) магистр)». — М., 2010.
- [7] Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии (квалификация (степень) бакалавр)». — М., 2010.
- [8] *Байденко В.И.* Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. — М., 2006.
- [9] Письмо Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации от 15 марта 1999 г. № 4 «О специализациях по специальностям высшего профессионального образования».
- [10] *Литвиненко М.В.* Проектирование результатов подготовки специалистов в условиях модульной системы обучения: Методическое пособие. — М.: МИИГАиК, 2006.
- [11] *Плещёв В.В.* Проектирование и реализация адаптивных методических систем формирования компетентности специалиста в области разработки компьютерных приложений: Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. — Екатеринбург, 2005.
- [12] *Федулова М.А.* Формирование специальной компетенции будущих педагогов профессионального обучения: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Екатеринбург, 2008.
- [13] *Кузина Е.А.* Формирование специальных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в области дизайна: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Чебоксары, 2010.
- [14] *Зырянова Н.И.* Структура и содержание отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения в области экономики и управления: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Екатеринбург, 2010.
- [15] *Талызина Н.Ф.* Пути разработки профиля специалиста. — Саратов: Саратовский университет, 1987.
- [16] *Туренко С.К.* К анализу проблемы подготовки кадров в области эксплуатации информационных систем и технологий: Сборник трудов международного научно-технического семинара, посвященного 50-летию открытия Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. — Тюмень: Вектор Бук, 2005. — С. 18—25.

## **PLANNING PURPOSES OF TRAINING GRADUATES SPECIALIZES IN “INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY” TO THE ACTIVITY IN THE SUBJECT AREA**

**G.V. Prozorova**

Modeling and control department of oil and gas processes  
Tyumen state oil and gas university  
*Volodarsky str., 38, Tyumen, Russia, 625000*

Describes design experience graduates purposes and content of the information systems and technology to geology and oil as their area of specialization. Objectives of specialized training in the form of professional competencies, differentiated by level of education bachelors and masters, and the content of the training modules for their formation.

**Key words:** professional expertise, specialization, information systems and technology, geology and oil and gas production.