

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 378.02 (14.35.07)

Г. В. Прозорова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» СО СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ В ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕДОБЫЧЕ

Предлагается вариант выполненного автором проектирования специализированных компетенций выпускников одного из ИТ-направлений, которые отсутствуют в государственных образовательных стандартах третьего поколения и определяются вузами самостоятельно.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, профессиональные компетенции, специализация, информационные системы и технологии, специализированные компетенции, геология, нефтегазодобыча.

Основным направлением модернизации отечественной системы высшего профессионального образования, призванной обеспечить его новое качество, служит заявленный в Концепции и Стратегии *компетентностный подход к обучению*. Введение компетентностного подхода серьезно затрагивает все компоненты процесса обучения и «требует существенного пересмотра содержания образования, методов обучения и традиционных контрольно-оценочных систем» [1]. Акцентируя внимание на результате образования, данный подход определяет в качестве цели *компетентность* выпускника, включающую в себя, по определению В. Д. Шадрикова, профессиональные знания, умения и профессионально-важные качества личности [2]. Базовой характеристикой этого понятия остается степень сформированности у специалиста единого комплекса знаний и опыта, обеспечивающего выполнение профессиональной деятельности [3].

Компетентность выпускника профессионально-учебного заведения формируется на основе овладения им в процессе обучения *компетенциями*, определенными государственными образовательными стандартами как цели обучения и описывающими его «общую способность и готовность мобилизовать в профессиональной деятельности собственные знания, умения, а также обобщенные способы выполнения действий, приобретенные в процессе обучения» [3]. Как отмечено в ФГОС ВПО, компетенции определяются на основе анализа видов деятельности специалиста. Виды деятельности, соответствующие направлению подготовки выпускников вузов, указаны в государственных образовательных стандартах. В то же время конкретные виды деятельности, соответствующие *специализации* в рамках каждого направления, определяются вузами самостоятельно [4; 5].

Специализации, согласно инструктивному Письму Минобрнауки России от 15.03.99 № 4 «О специализациях по специальностям высшего профессионального образования», «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» [6]. Перечень специализаций заявлен в образовательных стандартах по специальностям и направлениям подготовки.

Общепринятый термин для компетенций, относящихся к специализации, в целом не разработан. Различными авторами он утверждается по-разному (табл. 1).

С нашей точки зрения, более логично использование для этих компетенций термина *специализированные отраслевые компетенции*, чем понятия «специальные компетенции», которое ассоциируется с терминами «специалист» и «специальность». В соответствии с общим определением профессиональной компетентности В. Д. Шадриковым (см. [1]), компонентами *специализированных компетенций* служат специализированные знания, специализированные умения и профессионально значимые качества личности специалиста, необходимые для работы в области специализации. Владение специализированными компетенциями означает *специализированную компетентность*, характеризующую готовность специалиста определенного направления к реализации как профессионала в локализованной области деятельности в рамках этого направления.

Не определен и процесс проектирования специализированных компетенций, которые должны соответствовать как направлению, так и специализации. Анализ подходов к определению профессио-

Таблица 1

Определения компетенций, относящихся к специализации выпускников различных специальностей в диссертационных исследованиях

	Автор, рассматриваемая специальность	Определение компетенций, соответствующих области специализации
1	В. В. Плещёв, специалисты в области разработки компьютерных приложений, 2005 [7]	<i>Узкоспециальные компетенции</i> – работа с задачами и программными, информационными и техническими средствами, используемыми только в конкретной прикладной области.
2	М. В. Литвиненко, специалисты топографо-геодезического профиля, 2006 [8]	<i>Узкоспециализированные компетенции</i> – соответствующие методы и технические приемы, свойственные конкретной предметной области.
3	М. А. Федулова, педагоги профессионального обучения (специализация «технологии и технологический менеджмент в сварочном производстве»), 2008 [9]	<i>Специальная компетенция</i> – способность и готовность применять комплекс производственно-технологических знаний и умений определенной отрасли промышленности в процессе профессионального обучения рабочих, проявляя при этом такие профессионально важные качества, как техническое мышление, креативность, активность и самостоятельность.
4	В. Ш. Набиев, военные инженеры связи, 2008 [10]	<i>Военно-специальная компетентность</i> – новообразование личности курсанта военного вуза, характеризующее его в функционально обособленной области трудовой деятельности конкретной военной специальности, соотносимой со специализацией, через усвоение норм и правил квалифицированного выполнения установленных видов военно-специальной деятельности.
5	Е. А. Кузина, педагоги профессионального обучения в области дизайна, 2010 [11]	<i>Специальные компетенции</i> – способность к художественному проектированию и изготовлению объектов дизайна в качестве дизайнера-исполнителя, дизайнера-проектировщика и дизайнера-управляющего на основе приобретенных знаний и освоенных обобщенных способов действий.
6	Н. И. Зырянова, педагоги профессионального обучения в области экономики и управления, 2010 [12]	<i>Отраслевая компетенция</i> – это готовность (способность) педагога профессионального обучения применять комплекс практико-ориентированных знаний и умений в процессе профессионального обучения рабочих или служащих, проявляя при этом профессиональное мышление, креативность, активность и самостоятельность. <i>Специальные (экономические) компетенции</i> – это компетенции, отражающие специфику деятельности педагога профессионального обучения в области экономики и управления и предполагающие освоение комплексов предметного экономического содержания, специальных методов, профессиональных приемов и средств организации экономической подготовки, базовых представлений об организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся экономического профиля.

нальных компетенций в зарубежных и отечественных исследованиях показал, что они должны описывать «особенности индивида, связанные с превосходным выполнением работы, соответствующей сложившимся стандартам для профессии, включая мастерство и понимание, а также личную ответственность за эффективное выполнение работы» [13]. Поэтому основой проектирования компетенций служит анализ деятельности специалиста в области его профессиональной деятельности, а для специализированных компетенций – в области специализации, в результате которого выявляются виды деятельности в рамках профессии, имеющие специфику этой области (рис. 1).

Исследования по проблемам подготовки ИТ-специалистов позволили выделить отдельные решения задачи их специализации: а) проектирование содержания учебных программ на основе требований работодателя [14]; б) использование в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам профессионально ориентированных задач и ситуаций [15]; в) применение автоматизированных систем обработки информации при решении задач предметной области [16]. При этом необходимо отметить, что: 1) исследования проектирования специализированных компетенций как целей обучения отсутствуют; 2) все исследования были выполнены до принятия ФГОС ВПО третьего поколения и не ориентированы на прописанные в них профессиональные компетенции выпускников.

В нашей статье представлены результаты исследования не изученной ранее проблемы проектирования специализированных компетенций будущих инженеров направления «Информационные системы и технологии» со специализацией в геологии и нефтедобыче (ИСТ).

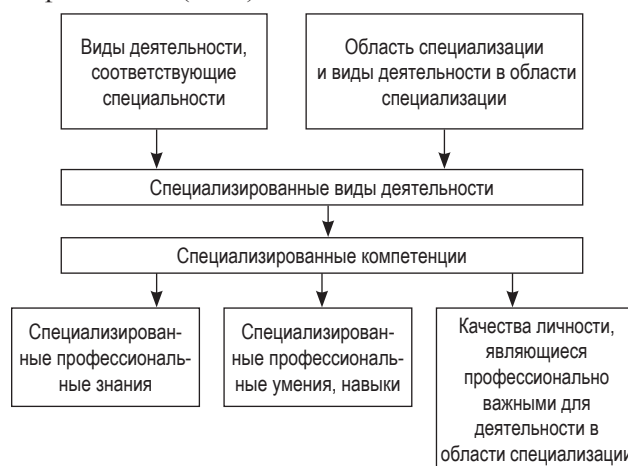


Рис. 1. Схема проектирования специализированных компетенций

Согласно ФГОС ВПО, область профессиональной деятельности инженеров этого направления включает исследование, разработку, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем в различных областях деятельности. Анализ видов деятельности инженеров ИСТ, прописанных в образовательных стандартах, показал, что

проектно-конструкторская, проектно-технологическая, организационно-управленческая, инновационная, монтажно-наладочная, сервисно-эксплуатационная деятельности являются инвариантными для всех специализаций, в отличие от производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, которые могут иметь отраслевую специфику [4; 5].

Отрасли «геология» и «нефтедобыча» относятся к областям специализации инженеров ИСТ. Информационные технологии и системы в них используются в процессах получения, передачи, хранения, обработки и представления информации. Их профессиональная специфика, связанная с тем, что информация в отрасли относится к поверхности или недрам Земли, проявляется в особенностях [17; 18]:

– *получения информации* – сбор информации осуществляется за счет полевых геолого-геофизических исследований определенного вида или лабораторной обработки их результатов, а также путем интерпретации данных этих исследований; при этом применяются методы исследования, имеющие разную научную основу (геологические, геофизические, геохимические и т. д.), большая часть из них является не прямыми, а косвенными;

– *хранения и передачи информации* – геологическая информация может храниться на разных типах носителей (электронных, бумажных) и формах представления (текст, таблицы, графические изображения). Следствием пространственного характера данных являются их большие объемы;

– *обработки и представления* – в геологии, относящейся к слабоформализованным областям знаний, применяются специализированные методы обработки и интерпретации информации, использующие сложный и объемный математический аппарат. Результатом обработки становятся математические и информационные модели природных и технологических процессов в геологии или нефтедобыче, создание и применение которых требует знаний как наук о Земле, так и математических методов в геологии. Принята графическая форма (двумерная или трехмерная) представления моделей в электронном или бумажном виде.

В ходе наблюдения за деятельностью инженера ИСТ в геологии и нефтедобыче и опроса специалистов отрасли определены следующие *виды его специализированной деятельности*:

– создание базы пространственно-координированных (геологических, гидрогеологических, геокриологических, геофизических, сейсмических, геолого-промысловых и т. д.) данных;

– выполнение обработки геолого-геофизических данных;

– построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (геологической, фильтрационной, постоянно действующей и т. д.);

– решение прикладных задач различной тематики при использовании технологий цифрового картографирования и геоинформационных систем.

На основе выделенных видов специализированной деятельности инженера ИСТ нами сформулированы его *специализированные компетенции* (табл. 2). При этом сохранено понимание термина «компетенция» В. Д. Шадрикова (см. [1]) и использована формулировка компетенций «знание и умение выполнять определенный вид деятельности».

Таблица 2
Специализированные отраслевые компетенции инженера ИСТ

№	Виды специализированной деятельности инженера ИСТ	Соответствующие им специализированные компетенции инженера ИСТ
1	Создает базы пространственно-координированных данных	Знание и умение создавать базы и банки пространственно-координированных данных
2	Выполняет обработку геолого-геофизических данных	Знание и умение обрабатывать геолого-геофизические данные
3	Делает построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (геологической, фильтрационной, постоянно действующей и т.д.)	Знание и умение строить цифровые модели нефтяных и нефтегазовых месторождений
4	Решает прикладные задачи различной тематики, используя технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем	Знание технологий цифрового картографирования и геоинформационных систем и умение использовать их для решения прикладных задач

В ФГОС ВПО по направлению «Информационные системы и технологии» специализированные виды деятельности инженера ИСТ отнесены к производственно-технологической деятельности бакалавров и научно-исследовательской деятельности магистров [4; 5]. На этом основании выполнялась дифференциация специализированных компетенций по уровням квалификации выпускников.

Так, в образовательном стандарте по направлению 230400.62 одной из компетенций, относящихся к производственно-технологической деятельности бакалавра, является «способность *использовать технологии* разработки объектов профессиональной деятельности в областях... геологии, нефтедобычи...» [5]. При ее конкретизации к выделенным нами видам специализированной деятельности инженера ИСТ получены специализированные отраслевые компетенции бакалавра ИСТ (табл. 3).

Согласно обобщенной модели компетентности (см. [1]), компонентами специализированных компетенций служат специализированные знания, специализированные умения и качества личности, профессионально важные для работы в области специализации. В табл. 4 приведены специализи-

Таблица 3
Специализированные отраслевые компетенции бакалавра ИСТ

№	Виды специализированной деятельности инженера ИСТ	Соответствующие им специализированные компетенции бакалавра ИСТ
1	Создает базы пространственно-координированных данных	Знание и умение проводить сбор и анализ геологической, гидрогеологической, геокриологической, геофизической, сейсмической, геолого-промысловой и прочей информации в отрасли; обеспечивать ее преобразование и хранение в базах геологических данных, используя базовые и специальные информационные технологии
2	Выполняет обработку геолого-геофизических данных	Знание и умение выполнять обработку геолого-геофизических данных, выбирая модель и методы и используя базовые и специальные программные продукты
3	Делает построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (геологической, фильтрационной, постоянно действующей и т. д.)	Знание и умение выполнять построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений, используя существующие методики и информационные технологии
4	Решает прикладные задачи различной тематики, используя технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем	Знание технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем и умение использовать их для решения прикладных задач

рованные знания и умения, входящие в состав каждой из компетенций бакалавра ИСТ, а также названия и содержание учебных модулей, обеспечивающих их формирование.

В ФГОС ВПО по направлению 230400.68 указана компетенция, относящаяся к научно-исследовательской деятельности *магистра*: «умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях... геологии, нефтедобычи...» [4]. При ее конкретизации сформулированы специализированные отраслевые компетенции магистра ИСТ (табл. 5).

В табл. 6 показаны специализированные знания и умения, входящие в состав каждой из специализированных компетенций магистра ИСТ.

Выполненное проектирование специализированных компетенций, специализированных знаний и умений выпускников направления ИСТ и формирующих их учебных модулей послужило основой для разработки главных образовательных программ подготовки бакалавров и магистров по направлению 230400 «Информационные системы и технологии» на кафедре геоинформатики Тюменского государственного нефтегазового университета.

Таблица 4

Компоненты специализированных отраслевых компетенций бакалавра ИСТ и формирующие их учебные модули

№	Специализированные компетенции	Специализированные знания	Специализированные умения	Учебные модули
1	Знание и умение проводить сбор и анализ геологической, гидрогеологической, геокриологической, 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 их хранения	Выполнять сбор и анализ геологической, геологоразведочной, геолого-промысловой 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)
2	Знание и умение выполнять обработку геолого-геофизических данных, выбирая 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)
3	Знание и умение выполнять построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений, используя существующие методики и информационные технологии	Основные типы цифровых моделей нефтегазовых месторождений, главные 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)
4	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, цифровые карты, использовать технологию геоинформационных систем для решения практических задач	Геоинформационное картографирование (картография, основы цифровой картографии и геоинформационных систем)

Таблица 5

Специализированные отраслевые компетенции магистра ИСТ

№	Виды специализированной деятельности инженера ИСТ	Соответствующие им специализированные компетенции магистра ИСТ
1	Создает базы пространственно-координированных данных	Знание и умение совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и средства хранения пространственной информации
2	Выполняет обработку геолого-геофизических данных	Знание и умение совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые методики обработки геолого-геофизических данных
3	Выполняет построение цифровых моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (геологической, фильтрационной, постоянно действующей и т. д.)	Знание и умение проводить исследование и разработку цифровых моделей нефтегазовых месторождений
4	Решает прикладные задачи различной тематики, используя технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем	Знание и умение разрабатывать методы решения нестандартных и новые методы решения традиционных задач с использованием технологии цифрового картографирования и геоинформационных систем

Таблица 6

Компоненты специализированных отраслевых компетенций магистра ИСТ и формирующие их учебные модули

№	Специализированные компетенции	Специализированные знания	Специализированные умения	Учебные модули
1	Знание и 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 геологопромысловой информации)
2	Знание и 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)
3	Знание и 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)
4	Знание и умение разрабатывать методы решения нестандартных 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, поддержки принятия решений, экспертные подсистемы ГИС)

Список литературы

- Скрипко З. А., Тютюрев В. Г., Бармашова А. С. Знание как основа формирования профессиональной компетентности // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 13. С. 174–176.
- Шадриков В. Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. 2004. № 8. С. 26–31.
- Вахитова Г. Х. Психолого-педагогические аспекты компетентностного подхода в системе высшего профессионального образования // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 10. С. 9–13.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «магистр»). 22 с.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»). 21 с.
- Письмо Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации от 15.03.99 № 4 «О специализациях по специальностям высшего профессионального образования».
- Плещёв В. В. Проектирование и реализация адаптивных методических систем формирования компетентности специалиста в области разработки компьютерных приложений: автореф. дис. ... докт. пед. наук. Екатеринбург, 2005. 38 с.
- Литвиненко М. В. Проектирование результатов подготовки специалистов в условиях модульной системы обучения: Метод. пос. М.: Изд-во МИИГАиК, 2006. 72 с.
- Федулова М. А. Формирование специальной компетенции будущих педагогов профессионального обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2008. 27 с.
- Набиев В. Ш. Дидактические условия формирования военно-специальной компетентности курсанта военного вуза связи: на примере специальных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук. Ульяновск: УГУ, 2008. 215 с.
- Кузина Е. А. Формирование специальных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения в области дизайна: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Чебоксары: ЧГПУ, 2010. 24 с.

12. Зырянова Н. И. Структура и содержание отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения в области экономики и управления: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург: РГППУ, 2010. 28 с.
13. Демченкова С. А. Основные подходы к трактовке понятий «компетенция» и «компетентность» за рубежом и их содержательное наполнение // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 13. С. 243–246.
14. Альшанская Т. В. Моделирование содержания дисциплин по выбору в процессе подготовки специалистов по информационным технологиям в колледже: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саратов: ВГИПА, 1998. 28 с.
15. Бондарева Е. В. Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов прикладной информатики в экономике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград: ВГПУ, 2006. 25 с.
16. Речнов А.В. Методические аспекты использования специализированных автоматизированных систем в процессе информационной подготовки студентов специальности «Прикладная информатика (в экономике)»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: Магнитогорск: Магнитог. гос. ун-т, 2005. 25 с.
17. Туренко С. К. Геоинформатика. Базовые представления. Проблемы и перспективы: мат-лы II всерос. науч. конф. «Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна». Ч. 4. Тюмень: Вектор Бук, 2002. С. 72–77.
18. Туренко С. К. К анализу проблемы подготовки кадров в области эксплуатации информационных систем и технологий: сб. тр. междунар. науч.-технич. семинара, посвящ. 50-летию открытия Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Тюмень: Вектор Бук, 2005. С. 18–25.

Прозорова Г. В., ст. преподаватель.

Тюменский государственный нефтегазовый университет.

Ул. Володарского, 38, Тюмень, Россия, 625000.

E-mail: Prosorowa@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 13.01.2012.

G. V. Prosorova

DESIGNING SPECIALIZED BRANCH COMPETENCES OF GRADUATES OF A DIRECTION “INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES” WITH SPECIALIZATION IN GEOLOGY AND OIL EXTRACTING

In this article an option of designing specialized competences of graduates specialized in IT directions developed by author is offered. Such competences are missing in the state educational standards of the 3rd generation and are developed by universities independently.

Key words: *professional competence, specialized competences, specialization, information system and technologies, specialized competences, geology, oil and gas production.*

Tyumen State Oil and Gas University.

Ul. Volodarskogo, 38, Tyumen, Russia, 625000.

E-mail: Prosorowa@yandex.ru