© В.Л. Петров, 2008

УДК 316.344.3

*В.Л. Петров*

# *СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НОВЫХ СТАНДАРТОВ ПОДГОТОВКИ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ*

*Представлены материалы заседания Совета УМО, проходившего в мае 2008 г. на базе Шахтинского института Южно-Российского государственного технического университета, на котором обсуждались аспекты разработки нового поколения образовательных стандартов подготовки горных инженеров.*

В первой публикации, раскрывающей процедуру разработки новых стандартов подготовки горных инженеров [6], и работах [1-5] рассмотрены некоторые аспекты при проектировании нового поколения федеральных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по горным специальностям. Учебно-ме-тодическое объединение вузов РФ по образованию в области горного дела в 2008 г. осуществило разработку пилотных проектов стандартов подготовки горных инженеров, общая характеристика которых представлена ниже, а отдельные детали содержания и структуры по конкретным горным специальностям раскроются в последующих публикациях.

Предлагаемая статья составлена на основе материалов заседания Совета УМО, проходившего в мае 2008 г. на базе Шахтинского института Южно-Российского государственного технического университета. Придавая публичный характер разработке нового поколения федерального государственного образовательного стандарта, Учебно-методическое объединение вузов РФ по образованию в области горного дела, как обычно, приглашает всех участников реализации образовательных программ подготовки горных инженеров дать свои предложения по всем вопросам раз-работки нового поколения образова-тельных стандартов, используя страницы журналов и прямые контакты.

Контактные реквизиты УМО:
119991, Москва, Ленинский пр-т, 6, МГГУ, УМО, факс - (495)237-30-02, e-mail - umo@msmu.ru

## 1. Область применения федерального образовательного стандарта подготовки горных инженеров

Идеология нового поколения ФГОС ВПО подразумевает разработку стандартов подготовки специалистов (горных инженеров) не по направлениям, как это было при разработке стандартов первого и второго поколений, а по отдельным горным специальностям. Такой подход имеет как положительные, так и отрицательные стороны для проектировщиков стандартов. С одной стороны можно учесть специфические особенности каждой горной специальности при синтезе возможных образовательных программ, с другой - значительная общность проблем горного образования и горного дела будут подталкивать разработчиков стандартов к выделению универсальной компоненты. Если объем этого модуля универсальной компоненты приблизится по срокам реализации к трем годам, то это может стать поводом

для формирования бакалаврских программ, что противоречит базовым принципам новых стандартов для горных инженеров [1, 6]. Таким образом, результатом проектирования нового поколения ФГОС ВПО должны стать девять отдельных стандартов по горным специальностям:

- Маркшейдерское дело.
- Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.
- Открытые горные работы.
- Физические процессы горного или нефтегазового производства;
- Шахтное и подземное строительство.
- Обогащение полезных ископаемых.
- Взрывное дело.
- Горные машины и оборудование.
- Горноспасательное дело (новая специальность.

**Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования** представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по заявляемым всеми высшими учебными заведениями на территории Российской Федерации специальностям, имеющими государственную аккредитацию или претендующими на ее получение.

Право на реализацию основных образовательных программ по специальностям подготовки горных инженеров высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным органом исполнительной власти.

Основными пользователями ФГОС ВПО являются:

1. Профессорско-преподавательс-кие коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ подготовки горных инженеров с учетом новых достижений науки, техники и социальной сферы по заявляемой специальности и уровню подготовки.

2. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данной специальности.

3. Ректоры учебных заведений и проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

4. Объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

5. Организации, обеспечивающие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти.

6. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования.

7. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования.

8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

## 2. Основные термины и определения нового поколения Федерального государственного образовательного стандарта

В соответствии с действующими правилами разработки любых стандартов необходимо определить терминоло-

гическое поле для той сферы, в которой разрабатывается стандарт. Приведем принятые формулировки ключевых терминов, которые будут использоваться в новом поколении ФГОС:

а) зачетная единица - мера трудоемкости образовательной программы;

б) компетенция - способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

в) модуль - часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

г) направление подготовки - совокупность образовательных программ для различного уровня профессиональной и (или) научной направленности;

д) основная образовательная программа - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

е) специальность – основная образовательная программа, целью которой является подготовка специалиста к функционально обособленным объектам профессиональной деятельности в определенной области;

ж) специализация – часть основной образовательной программы специальности, целью которой является формирование знаний, умений, навыков и компетенций для конкретных видов профессиональной деятельности в соответствующей области профессиональной деятельности;

з) результаты обучения - усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

## 3. Характеристика профессиональной деятельности специалистов (горных инженеров)

Характеристика профессиональной деятельности специалиста (горного инженера) в соответствии с макетом ФГОС включает в себя:

- определение объектов профессиональной деятельности горного инженера по специальности;
- определение видов профессиональной деятельности горного инженера по специальности;
- определение задач профессиональной деятельности горного инженера по специальности.

Определяя объекты, виды и задачи профессиональной деятельности горного инженера, разработчикам стандарта предлагается придерживаться принципа гармоничного сочетания универсальной компоненты, характерной для всех горных специальностей, и прикладной, определяющей конкретную специальность. При этом позиции второй компоненты с точки зрения содержательности должны быть значительней.

Очевидно, что универсальная компонента должна учитывать общие характеристики объектов горного дела, формализованных в официальных нормативно-правовых актах. Одним из источников такой информации, является отечественное законодательство. Так Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных процессов» очень четко дает характеристику опасных объектов в промышленности.

В табл. 1 приведены результаты анализа характеристик опасных промыш-

ленных объектов, а также представлены специальности современного направления Горное дело, выпускники которых, в своей профессиональной деятельности напрямую будут иметь дело с опасными объектами или процессами [7].

Таким образом, фактически профессиональная деятельность горных инженеров всех специальностей связана с опасными производственными объектами, определенными на уровне федерального законодательства (за исключением металлургических процессов – п. 5).

Ценная для разработчиков ФГОС ВПО горных специальностей информация содержится и в действующем Федеральном законе «О недрах», где представляются четкие формулировки по обязанностям пользователя недр в Российской Федерации (статья 22 ФЗ «О недрах» [8]).

**Пользователь недр обязан обеспечить:**

1) соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;

2) соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;

3) ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

4) представление геологической информации в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации;

5) представление достоверных данных о разведанных, извлекаемых и оставляемых в недрах запасах полезных ископаемых, содержащихся в них компонентах, об использовании недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации, в органы государственной статистики;

6) безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

7) соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;

8) приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;

9) сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;

10) выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции, своевременное и правильное внесение платежей за пользование недрами.

**К пользователям недр** или привлекаемым ими для пользования недрами другим юридическим и физическим лицам **предъявляются особые требования о наличии специальной квалификации и опыта**, **подтвержденных государственной лицензией (свидетельством, дипломом)**

Таблица 1

| № п.п. | Характеристика опасных производственных процессов<br>(в ред. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных процессов: «*…К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:…*») | Перечень горных специальностей, выпускники которых в профессиональной деятельности работают с опасными объектами с соответствующей характеристикой |
|---|---|---|
| 1. | 1) получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются следующие опасные вещества:<br>а) воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;<br>б) окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;<br>в) горючие вещества - жидкости, газы, пыли, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;<br>г) взрывчатые вещества - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;<br>д) токсичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели…<br>е) высокотоксичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели…<br>ж) вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды… | Маркшейдерское дело.<br>Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.<br>Открытые горные работы.<br>Физические процессы горного или нефтегазового производства.<br>Шахтное и подземное строительство.<br>Обогащение полезных ископаемых.<br>Взрывное дело.<br>Горные машины и оборудование.<br>Горноспасательное дело |
| 2. | 2) используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 мегапаскаля или при температуре нагрева воды более 115 градусов Цельсия. | |
| 3. | 3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры. | |
| 4. | 4) ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях | |
| 5. | 5) получаются расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов. | нет |

**на проведение соответствующего вида деятельности**: геологической съемки, поисков, разведки, разных способов добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений, других видов пользования недрами [8].

В указанном законе приводятся также однозначные формулировки в части требований к рациональному использованию и охране недр; геолого-экономической и стоимостной оценке месторождений полезных ископаемых и участков недр; порядку разработки месторождений полезных ископаемых и пользования недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых; первичной переработке минерального сырья пользователями недр; по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами; ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых; использованию геологической информации о недрах; государственному учету и государственной регистрации и др.

Очевидно, что горный инженер по любой специальности должен быть подготовлен к решению профессиональных задач на горном производстве по указанным направлениям, тем более, что об этом говорится в этом же Федеральном законе «О недрах» в статье 24:

«…Основными требованиями по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, являются:

1) допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами - лиц, имеющих соответствующее специальное образование…» [8].

Кроме законодательных актов федерального уровня значительное количество подзаконных актов, в том числе утвержденных на уровне Правительства страны, определяют требования к квалификации персонала, работающего на горных предприятиях. Разработчики стандартов и основных образовательных программ подготовки горных инженеров обязательно должны использовать эти материалы, но с учетом динамики и ключевых тенденций их изменения. Очевидно, что нет необходимости вводить устаревшие или отживающие свой век нормы и правила. Целесообразно на уровне федерального стандарта использовать элементы тре-бований документов только федерального уровня (федеральных законов и постановлений Правительства).

Дав общий подход к характеристике объектов профессиональной деятельности, Учебно-методическое объединение вузов РФ по образованию в области горного дела (УМО) предлагает всему заинтересованному сообществу представить свои предложения по формулировкам указанных объектов в разрезе каждой специальности. Первые приближения формулировок, предложенные Учебно-методическими комиссиями УМО, будут представляться отдельно в публикациях, в которых будет приводиться содержание стандартов по специальностям.

Виды профессиональной деятельности выпускника – горного инженера предлагаются в универсальной формулировке ФГОС ВПО в следующем составе:

- производственно-технологической;
- проектной;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой.

В ходе предварительного обсуждения этого вопроса в рамках УМК по

специальностям и на заседании Совета УМО в г. Шахты выдвигались варианты включения других видов деятельности, например, педагогический. Однако, учитывая, что макет ФГОС ВПО дает возможность вузам в рамках свих основных образовательных программ, разработанных на основе ФГОС ВПО, использовать вузам свою академическую свободу в части развития других видов деятельности выпускников, академическое сообщество остановилось на приведенном перечне и определило его в качестве базового.

Задачи профессиональной деятельности в соответствии с макетом ФГОС ВПО должны определяться на основе профессиональных (квалификационных) стандартов в соответствующей области профессиональной деятельности. Если они отсутствуют, перечень задач профессиональной деятельности должен быть сформирован разработчиком проекта ФГОС ВПО при обязательном участии работодателей.

Задачи профессиональной деятельности должны давать адекватное представление о необходимости непрерывной подготовки специалистов по заявляемой специальности.

В качестве примера приведем формулировки из проекта ФГОС ВПО подготовки горного инженера по специальности «Открытые горные работы».[1]

Задачи в области производственно-технологической деятельности («Открытые горные работы»):

– техническое руководство открытыми горными и взрывными работами;

– разработка, согласование и утверждение технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок выполнения открытых горных и взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами;

– контроль над выполнением требований технической документации на производство открытых горных работ, действующих норм, правил, стандартов.

Задачи в области организационно-управленческой деятельности («Открытые горные работы»):

– организация труда коллектива, принятие управленческих решений;

– проведение технико-экономического анализа выполняемых работ, комплексное обоснование планируемых мероприятий, вскрытие резервов производства и подготовка предложений по их эффективному исполь-зованию;

– разработка проектов и программы работы отдельных подразделений (участков) и предприятия в целом;

– организация постоянно действующей системы по повышению научно-технических знаний подчиненных исполнителей, их обучение и аттестация в установленном правилами безопасности порядке.

Задачи в области научно-исследовательской деятельности («Открытые горные работы»):

– выполнение экспериментальных и лабораторных исследований;

– обработка и оценка результатов исследований;

– моделирование процессов и технологии открытых горных работ;

– подготовка отчетов по результатам научно-исследовательских работ.

Задачи в области проектной деятельности («Открытые горные работы»):

[1] Проект ФГОС ВПО по специальности «Открытые горные работы» представлен УМК по специальности «Открытые горные работы» (проф. Хронин В.В., проф. Коваленко В.С, доц. Пастихин Д.В.). Структура и содержание ФГОС будут представлены в отдельных публикациях.

– проектирование процессов и технологии открытых горных работ;

– выбор главных параметров горного предприятия;

– технико-экономическая и экологическая оценка проектных решений;

– разработка технической документации.

Очевидно, что задачи профессиональной деятельности горных инженеров должны согласовываться с видами профессиональной их деятельности.

## 4. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки горных инженеров

Применение компетентностного подхода составляет ключевой элемент новизны будущих ГОС ВПО, один из главных принципов их проектирования. Именно этим обстоятельством определяется обязательность этапа выявления набора компетенций, которые в дальнейшем войдут в компетентностную модель выпускников всех ступеней (уровней) высшего образования. Компетенции выступят «ядром» нового поколения государственных образовательных стандартов, смещаемых в строну «результатов образования» [9-15].

Следует обратить внимание на то, что компетентностный подход в высшем профессиональном образовании является предметом достаточно широких исследований и, следовательно, дискуссий. Три-четыре года назад, этот подход формализации результатов обучения считался практически универсальным, и вызывал дебаты в академическом сообществе. Тогда предполагалось, что компетентностные модели в отечественной системе стандартизации в образовании полностью вытеснят традиционные модели в виде «знания – умения- навыки» (ЗУНы).

Задумывалось, что при компетентностном подходе единицей измерения потенциала выпускника будет являться не столько номенклатура знаний, умений и навыков, сколько круг задач, потенциально решаемых выпускником, опыт их решения и способность к самостоятельному приобретению такого опыта. При таком подходе на первый план, наряду с профессиональной грамотностью и предметными знаниями, могут выступать такие качества выпускника, как, например, способность выдвижения и проверки гипотез, умение работать в проектном режиме, инициативность в принятии решений и т.п. При таком подходе именно компетенции и должны стать одним из значимых ожидаемых результатов образования и предметом стандартизации.

В историческом плане все процессы развивались в направлении полного исчезновения всякого дидактического и дисциплинарного насыщения в федеральном образовательном стандарте всех уровней. Это значило, что в стандарте должны были быть прописаны ключевые компетенции, а вуз сам - определит какими дисциплинами и каким содержанием этих дисциплин они должны быть достигнуты.

Такому ходу развития событий препятствовала позиция не только академического сообщества, которое определило это движение как целенаправленное разрушение единого образовательного пространства (особенно по профессиональным областям: горное образование, электротехническое образование и т.д.), но и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. Основой такой позиции послужила отечественная система государственной аккредитации образовательных программ в вузах. В рамках процедуры государственной аккредитации подразумевается проведение

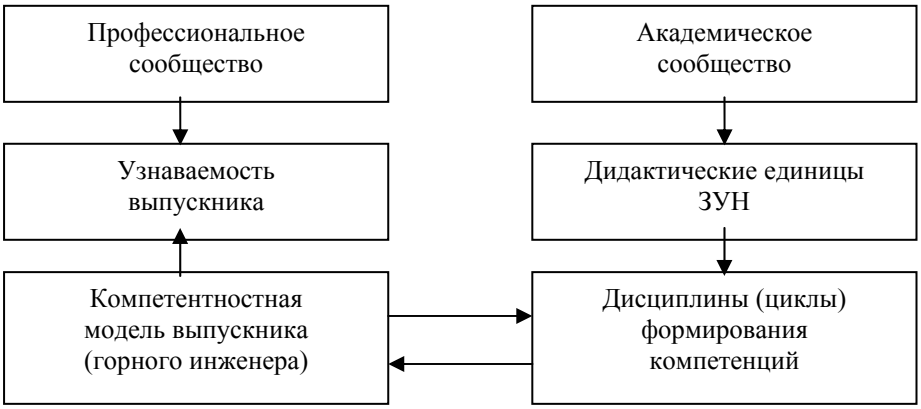


***Рис. 1. Структурная схема взаимодействия ЗУН, компетенций и дисциплинарного содержания подготовки специалистов в новом поколении ФГОС ВПО***

диагностических процедур, которые носят сугубо академический характер (проверка знаний, умений и навыков у студентов и выпускников). Каким образом диагностировать у выпускников компетенции - стало большой проблемой.

В результате, было принято решение о сохранении ЗУНов, но с указанием структурных связей между ЗУН, компетенциями и дисциплинами. Таким образом, представляемые компетентностные модели в федеральном образовательном стандарте не несут академической нагрузки, особенно при подготовке специалистов в достаточно локальных профессиональных областях (горное дело, медицина и др.), когда в сообществе профессионалов понятно, чем владеет и что умеет выпускник даже по названию специальности. Например, всем понятно чем владеет горный инженер по специальности «Взрывное дело» или «Маркшейдерское дело», как и что умеет делать врач стаматолог-хирург.

На рис. 1 приведена структурная схема взаимодействия ЗУН, компетенций и дисциплинарного содержания, которая предусматривается в новом поколении ФГОС ВПО.

Таким образом, компетенции интерпретируются как единый (согласованный) язык для описания академических и профессиональных профилей и уровней высшего образования [12, 13].

Каким образом осуществлять формулировку компетенций, отражаемых в федеральном образовательном стандарте высшего профессионального образования подготовки горного инженера? Попытаемся дать ответ на этот вопрос в данном разделе статьи.

Учитывая, что компетентностный подход является одним из элементов развития Болонского процесса, в том числе и в России, обратимся к опыту реализации Европейских проектов в образовании. Одним из таких проектов является проект TUNING[12-15]. В этом общеевропейском проекте TUNING «…понятие компетенций и навыков включает знание и понимание (теоретическое знание академической области, способность знать и понимать), знание как действовать (практическое и оперативное применение знаний к конкретным ситуациям), знание как быть (ценности как неотъемлемая часть способа восприятия и жизни с другими в социальном контексте). Компетенции пред-

ставляют собой сочетание характеристик (относящихся к знанию и его применению, к позициям, навыкам и ответственностям), которые описывают уровень или степень, до которой некоторое лицо способно эти компетенции реализовать» [12, 14, 15]. Опуская научные дискуссии вокруг определения термина «компетенция» [10-15, 16-19], будем опираться на уже принятое в макете ФГОС ВПО определение, отраженное в п. 2 публикации.

При выявлении состава компетентностных моделей приемлемы несколько подходов:

- использование профессиональных стандартов;
- использование ГОС ВПО предыдущих поколений;
- анкетирование работодателей;
- анкетирование в академическом сообществе (анкетирование преподавателей).

В идеальном случае необходимо использовать все подходы, что повысит достоверность синтезируемой компетентностной модели выпускника.

Выявление компетенций не может не сопровождаться их «уровневой дифференциацией». За основу ее с точки зрения договоренностей, уже достигнутых в рамках Болонского процесса, следует принять структуру квалификаций Европейского пространства высшего образования, при-нятую на Бергенской конференции министров, отвечающих за высшее образование (2005 г.), которые базируются на на пяти дескрипторах (определителях): знание и понимание; применение знаний и понимания; способности к логически обоснованным суждениям; коммуникативные навыки; готовность к самостоятельному обучению. Эти дескрипторы являются универсальными и не привязаны к изучаемым дисциплинам [15, 18].

Квалификации, необходимые для завершения первого уровня – бакалавра (рассматриваются в качестве примера) - присваиваются выпускникам, которые:

– продемонстрировали в области обучения знание и понимание, базирующиеся на общем среднем образовании, и обычно находятся на уровне, не только соответствующем уровню учебников повышенного типа, но и включают некоторые аспекты, сформированные знанием передовых позиций в области обучения;

– могут применять свои знания и понимание таким образом, который отражает профессиональный подход к работе или своему роду занятий, и обладают компетенциями, которые проявляющимися в умении выдвигать и защищать аргументы, а также решать задачи в своей области обучения;

– обладают умением собирать и интерпретировать необходимые данные (обычно в своей области обучения) для формирования взглядов, содержащих суждения по соответствующим социальным, научным, этическим проблемам;

– могут передавать информацию, идеи, проблемы и решения аудитории, состоящей как из специалистов, так и неспециалистов;

– выработали навыки обучения, которые необходимы им, чтобы осуществлять дальнейшее обучение с большой степенью самостоятельности».

Квалификации, означающее завершение второго уровня (магистр, специалист), присваиваются выпускникам, которые:

– продемонстрировали знания и понимание, опирающиеся на то, что обычно связывается с бакалаврским уровнем, расширяют и/или углубляют его, и которые создают фундамент или возможность для проявления ориги-

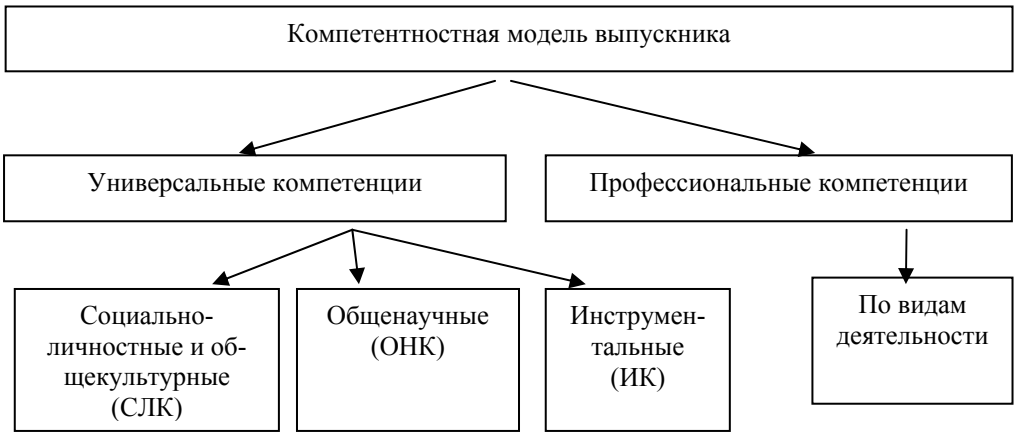


***Рис. 2. Структурная схема компетентностной модели выпускника***

нальности в выдвижении и/или применении идей, часто в контексте исследования;

– могут применять свои знания и способность решать задачи в новой или незнакомой среде в широком (или междисциплинарном) контексте, относящемся к их области обучения;

– обладают способностью интегрировать знания, справляться со сложностями и формировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, в которых отражается осознание социальной и этической ответственности за применение этих знаний и суждений;

– могут четко и ясно передавать свои выводы, а также лежащие в их основе знания и соображения аудитории специалистов и неспециалистов;

– обладают навыками обучения, позволяющими осуществлять дальнейшее обучение с большой степенью самостоятельности и саморегулирования».

Выпускники образовательной программы второго уровня должен обладать всеми компетенциями бакалавра и дополнительными компетенциями, такими как:

– «системное понимание области обучения и владение навыками и методами исследований, связанных с этой областью;

– способность планировать, осуществлять и применять исследование с критериями научной достоверности;

– способность к критическому анализу, синтезу и оценке новых и сложных идей».

Макетом ФГОС ВПО предусматривается следующая структура компетентностной модели выпускника (рис. 2).

В качестве примера приведем некоторые **формулировки комптентностных моделей выпускников** специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых»[2]:

**а) универсальные:**

**- социально-личностные и общекультурные (СЛК):**

- готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно

[2] Проект ФГОС ВПО по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» представлен УМК по специальности «Подземная разработка мес-торождений полезных ископаемых» (проф. Мельник В.В., проф. Кузнецов Ю.Н.). Структура и содержание ФГОС по этой специальности будут представлены в отдельных публикациях

воспринимать социальные и культурные различия (СЛК-1);

- способен понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (СЛК-2);

- способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (СЛК-3);

- владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, в том числе с использованием навыков самоконтроля и готов к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения (СЛК-4);

– готовность приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные технологии; (СЛК-5);

– способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, профессионального саморазвития и самосовершенствования; (СЛК-6);

– способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности; (СЛК-7);

– способность собирать и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам. (СЛК-8);

– готовность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; (СЛК-9);

– способность руководствоваться в общении правами и обязанностями гражданина; к сотрудничеству, руководить людьми; (СЛК-10);

– готовность к освоению культуры социальных отношений, критическому переосмыслению своего социального опыта. (СЛК-11);

**- общенаучные (ОНК):**

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять математические методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; (ОНК-1);

– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения апробированный аппарат фундаментальных и прикладных наук (ОНК-2);

– способность самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных и прикладных наук, используя достигнутый уровень знаний. (ОНК-3);

- способность разрабатывать научно-техническую документацию, научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ, в том числе и исследовательского характера (ОНК-4);

- знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств

поражения, основные меры по ликвидации их последствий (ОНК-5);

**- инструментальные (ИК):**

- способность критически анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ИК-1);

- способность и готовность планировать и проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ИК- 2);

-способность к профессиональной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов (ИК- 3);

- способность квалифицированно оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ИК-4);

- способность осуществлять потенциальный поиск по избранному вопросу (ИК-5);

- готовность выполнять натурные и лабораторные исследования; обрабатывать полученные результаты с использованием современных компьютерных технологий; моделировать процессы, явления, проводить эксперименты с использованием современных средств анализа информации; составлять отдельные разделы отчетов по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов (ИК-6);

- готовность исследовать механические процессы в массивах горных пород, возникающие в результате нарушения их естественного напряженно-деформированного состояния при ведении подземных горных работ (ИК-7);

– готовность проводить исследования качества полезного ископаемого при подземном способе разработки, а также обеспечивать разработку методов управления качеством полезного ископаемого применительно к специфике функционирования горного предприятия (ИК-8);

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания продукции предприятия, используемого оборудования и материалов, технологических процессов с использованием ЭВМ (ИК-9).

**б) профессиональные:**

- производственно-технологичес-кая деятельность;

- готовность квалифицированно использовать правила и системы обеспечения безопасности горных работ (ПК-1);

- способность оценивать и использовать данные геологоразведочных и маркшейдерских работ, геомеханических, инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, а так-же данные оперативных наблюдении для оценки состояния производственного объекта (ПК-2);

- массива горных пород (ПК-3);

- состояния мест ведения горных работ (ПК-4);

- способность использовать современные информационные технологии, прикладные программы и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров;

- способность к целевому использованию нормативных документов по безопасности, стандартизации и сертификации, и осуществлению экономического анализа в практической деятельности; (ПК-6);

- готовность неукоснительно соблюдать единые правила безопасности при производстве горных и взрывных работ, правила производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать на производственных объектах параметры микроклимата, уровня запыленности и зага-

зованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест. (ПК-7);

– готовность применять знания о геомеханических, газодинамических и гидрогеологических процессах в горных массивах, происходящих в результате нарушения естественного напряженного состояния при ведении горных работ (ПК-8);

– способность учитывать закономерности проявлений горного давления в очистных и подготовительных выработках (ПК-9);

– готовность учитывать в практической деятельности принципы формирования технологических и организационных структур производственных процессов добычи полезных ископаемых подземным и геотехнологическими способами (ПК-10);

– готовность применять прогрессивные технологические схемы подземной разработки месторождений полезных ископаемых (ПК-11);

– способность применять передовые методы эксплуатации средств механизации горных работ (ПК-12);

– готовность руководствоваться в производственно-технологической деятельности принципами комплексного использования недр, малоотходности горного и обогатительного производства (ПК-13);

– способность организовать рациональное и безопасное ведение горных и взрывных работ с учетом информации и прогнозных оценок состояния породного массива, атмосферы рабочих мест и оборудования (ПК-14);

– готовность разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных работ, осуществлять контроль и обеспечивать правильность выполнения заданий; руководить оперативным устранением нестандартных ситуаций, возникающих в ходе ведения горных работ (ПК-15);

– способность квалифицированно анализировать и оценивать действия подчиненных, контролировать моральный климат в коллективе, поддерживать необходимый уровень трудовой и исполнительской дисциплины, предотвращать нарушения и конфликты в трудовом коллективе (ПК-16);

– готовность вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства (ПК-17);

– способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-18);

– готовность осуществлять стоимостную оценку основных производственных фондов (ПК-19);

– готовность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов отдельных подразделений (участков, бригад) и предприятия в целом (ПК-20);

– способность организовывать свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов управления коллективом с учетом технических, финансовых и человеческих факторов (ПК-21);

- готовность проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ (ПК-22);

- готовность содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, документами, материалами, оборудованием (ПК-23);

- готовность активно участвовать в работах по формированию программ развития предприятия (подразделений предприятия) (ПК-24);

- способность организовывать работу по повышению научно-техни-ческих знаний работников, их обучение и аттестацию в установленном правилами безопасности порядке (ПК-25);

– способность применять методы исследований структуры и свойств горных пород (ПК-26);

– способность осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-27);

– готовность разрабатывать математические модели процессов и технологий подземной разработки месторождений полезных ископаемых, разработки и защиты природных объектов (ПК-28);

- готовность проектировать горно-технические объекты как технологические системы (ПК-28);

– способность составлять необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно (ПК-30);

– готовность проектировать взрывные работы (ПК-31);

– готовность использовать принципы и методику оценки качества проектных решений с учетом требований к конечной продукции, комплексного использования ресурсов месторождения полезных ископаемых, энергосбережения, эффективности и экологической чистоты горного производства (ПК-32);

– готовность разрабатывать планы ликвидации аварии (ПК-33);

– готовность обосновывать общие принципы, виды и организацию проектирования горных предприятий, состав и содержание проектной документации, выбор методов инженерного проектирования и формирования систем автоматизированного проектирования (ПК-34);

– готовность проектировать подготовку и отработку запасов выемочных полей (блоков) (ПК-35);

– способность осуществлять эксплуатационные расчеты горных машин и комплексов, обосновывать их выбор для заданных горно-геологи-ческих условий (ПК-36);

– способность обосновывать технологические схемы внутришахтного транспорта (ПК-37);

– готовность обосновывать выбор технологических схем и оборудования для осушения горного массива и шахтного водоотлива (ПК-38).

## 5. Требования к структуре основных образовательных программ подготовки специалистов (горных инженеров)

Основная образовательная программа подготовки специалистов (горных инженеров) предусматривает изучение следующих учебных циклов (табл. 2):

- гуманитарный, социальный и экономический цикл;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл;

и разделов:

- физическая культура;
- практика и научно-исследовательская работа.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения или углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности. В рамках вариативной части подготовки специалистов проектируется реализация специализаций.

Таблица 2

***Структура ООП подготовки специалистов (горных инженеров)***

| Код УЦ ООП | Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения | Трудоемкость (зачетные единицы) | Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а также учебников и учебных пособий | Коды формируемых компетенций |
|---|---|---|---|---|
| | **Гуманитарный, социальный и экономический цикл** | | | |
| С.1 | **Базовая часть**<br>В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:<br>знать<br>уметь<br>владеть | | История,<br>Философия,<br>Иностранный язык<br>и др. | |
| | **Вариативная часть** (знания, умения, навыки определяются ООП вуза) | | | |
| С.2**) | **Математический и естественнонаучный цикл** | | | |
| | **Базовая часть** | | | |
| | В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:<br>знать<br>уметь<br>владеть | | | |
| | **Вариативная часть** (знания, умения, навыки определяются ООП вуза) | | | |
| С.3 | **Профессиональный цикл** | | | |
| | **Базовая (общепрофессиональная) часть**<br>В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:<br>знать<br>уметь<br>владеть | | Безопасность жизнедеятельности | |
| | **Вариативная часть (**знания, умения, навыки определяются ООП вуза) | | | |
| С.4 | **Физическая культура** | **2** (400 ч аудиторных занятий) | | |
| С.5 | **Практика и научно-исследовательская работа**<br>практические умения и навыки определяются ООП вуза | | | |
| С.6 | **Итоговая государственная аттестация** | | | |
| | **Общая трудоемкость основной образовательной программы** | **300** | | |

Объем базовой части учебных циклов не должен превышать 70 % всего объема циклов (30 % - академическая свобода вуза). Формирование вариативной части является компетенцией вуза и направлено на формирование специализаций.

Таким образом, макет ФГОС ВПО не придерживается жесткой дисциплинарной структуры федерального образовательного стандарта, давая вузу возможность создавать разные дисциплинарные модули для формирования у выпускников востребованных на рынке труда компетенций. Однозначно в стандарте прописываются только четыре дисциплины: история, философия, иностранный язык, безопасность жизнедеятельности и физическая культура.

Структурой основной образовательной программы подготовки горных инженеров должно предусматриваться определение соответствия между компетентностной моделью выпускника и соответствующим дисциплинарным модулем (дисциплиной).

При формализации структуры основных образовательных программ подготовки горных инженеров опять необходимо обратить внимание на необходимость определения универсальной части в подготовке горных инженеров всех специальностей. Несмотря на то, что в макете ФГОС федерального уровня нет возможности выделения универсальных дисциплинарных модулей в базовой части профессионального цикла, УМО считает целесообразным ввести такой модуль, содержание которого будет определяться перечнем дисциплин, необходимых для предоставления горному инженеру права руководства горными работами и работами со взрывчатыми материалами.

В содержании стандарта это отражается следующей формулировкой «…. Базовая часть «Профессионального цикла» должна включать дисциплины, обеспечивающие выполнение требований федеральных органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, в части предоставления права технического руководства горными и взрывными работами в т.ч. работами со взрывчатыми материалами…».

Таким образом, в представляемой публикации раскрыты главные аспекты структуры и содержания ФГОС ВПО по горным специальностям. Ограниченный объем одной публикации не дают возможности раскрыть содержание всех остальных разделов стандарта: требования к условиям реализации основных образовательных программ подготовки специалистов; оценку качества освоения основных образовательных программ; требования к итоговой государственной аттестации выпускников. Все это предстоит сделать в последующих публикациях. Предстоит раскрыть методологические аспекты новых тех-нологий организации учебного процесса в подготовке горных инженеров: переход на кредиты (зачетные единицы); модульные технологии, пла-нирование самостоятельной работы. УМО также будет освещать эти вопросы, призывая вузы представлять свои лучшие практики или обзоры зарубежных образовательных систем [16, 17, 19, 20].

***СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ***

1. *Петров, В.Л.* Новые стандарты подготовки горных инженеров. Концепция проектирования и реализации/ В.Л. Петров// Изв. вузов. Горный журнал. - 2008. - №5.

2. *Пучков Л.А.* Развитие горного дела и высшего горного образования на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке России/ Л.А. Пучков, В.Л. Петров// Изв. вузов. Горный журнал. - 2005. - №4. - С. 125–147.

3. *Пучков, Л.А.* Высшее горное образование России в условиях реформирования образовательной системы/ Л.А. Пучков, В.Л. Петров// Изв. вузов. Горный журнал. - 2005. - №2. - С. 107–115.

4. *Пучков Л.А.* Тенденции развития высшего горного образования России/ Л.А. Пучков, В.Л. Петров// Изв. вузов. Горный журнал. - 2006. - №4.- С. 145–148.

5. *Пучков Л.А.* Система подготовки горных инженеров России. Стратегический подход в определении прогнозов развития/ Л.А. Пучков, В.Л. Петров// Изв. вузов. Горный журнал. - 2008. - №1. - С. 128–145.

6. *Петров В.Л.* Проектирование федеральных государственных образовательных стандартов подготовки горных инженеров/ В.Л. Петров// Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2008. - №9.

7. *Федеральный* закон «О промышленной безопасности опасных производственных процессов (ред. 2006 г.)// www. consultant.ru

8. *Федеральный* закон «О недрах» (ред.2008 г.) .)//www.consultant.ru

9. *Розина Н.М.* В поисках универсального языка: госстандарты третьего поколения/ Н. М. Розина// Платное образование,- 2006, - № 9. – С. 4–11.

10. *Байденко В.И.* Новые стандарты высшего образования: методологические аспекты/ В.И. Байденко // Высшее образование сегодня, - 2007, - № 5, С. 4–9.

11. *Государственные* образовательные стандарты высшего профессионального образования: Перспективы развития: монография. /Колл. авт. Под ред. Е.И. Кузьминова, Д.В. Пузанкова, И.Б. Федорова, В.Д. Шадрикова. – М.: Логос, 2004. – 328 с.

12. *Чучалин А.* Требования к компетенциям выпускников инженерных программ/ А. Чучалин, О. Боев // Высшее образование в России, - 2007, - №9. – С. 25–29.

13. *Татур Ю.Г.* Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста/ Татур Ю.Г.// Высшее образование сегодня, - 2004, - №3.

14. *Зимняя, И.А.* Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования? (теоретико-методологичес-кий аспект)/ Зимняя И.А.// Высшее образование сегодня, 2006, №8. – С. 20–26.

15. *Байденко В.И.* Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО но-вого поколения. Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. - М.: 2006.

16. http://www. let.rug.nl/TuningProject/ index.htm

17. http://www. relint. deusto.es/ TuningProject/index.htm

18. *Байденко В.* Компетенции в профессиональном образовании (освоению компетентностного подхода)/В. Байденко//Высшее образование в России, - 2006, - №11, С. 4–17.

19. *Образовательный* стандарт высшей школы: сегодня и завтра. Монография / Под общ. ред. д-ра пед. наук, проф. В.И. Байденко и д-ра техн. наук, проф. Н.А. Селезневой. Изд. 2-е. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 206 с.

20. *Лукас, В.А.* Организационные аспекты учебного процесса в университетах Германии /В. А. Лукас//Изв. вузов. Горный журнал, - 2008, - №2, С. 130– 143. ГИАБ

## *Коротко об авторе*

*Петров Вадим Леонидович* – профессор, доктор технических наук, Московский государственный горный университет.