

# Российское высшее геофизическое образование. Как измерить его качество?

Проф. Крылатков С.М., проф. Бондарев В.И., Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Во второй половине XX века весь мир признавал, что советское образование, как общее среднее, так и высшее в области естественных и технических наук, было лучшим в мире. Опыт нашей страны перенимали мировые лидеры: США, Япония и Китай.

В 1990-е годы был утрачен ряд критически важных технологий, снизился общий технологический уровень производства, возросла доля сырьевых и простых товаров. В России не было спроса на новые технологии и квалифицированные научные и технические кадры. Ухудшилось государственное управление системой образования, сократились объемы его финансирования. Снизился уровень культуры общества и качество национального образования. Тем самым разрушались возможности для перехода к инновационной экономике и ее устойчивому росту в будущем.

Сегодня мы уже не можем с гордостью сказать, что наша страна занимает первое место в мире по числу ученых и инженеров на душу населения, как это было во времена СССР. Тем не менее, количественные позиции еще не сданы. Подготовку технических специалистов в России сегодня осуществляют свыше 550 вузов (что составляет примерно 15% от их общего числа). Общее количество студентов, обучающихся по инженерно-техническим специальностям, составляет более 1,6 млн. человек (около 23% всех студентов в России). Только в 2010 году на инженерные специальности поступило 217 тыс. человек. Из этого числа примерно 2 тыс. составляют студенты-геологи и геофизики. Доля геофизиков в технических вузах или университетах, по-видимому, составляет около 30-40% от этих 1500 человек. С позиции количественных показателей, кажется, дело обстоит неплохо.

Другое дело - качество подготовки. Эксперты отмечают серьезное снижение квалификации большинства сегодняшних выпускников-инженеров. Главными причинами считают то, что обучение идет на основе физически и морально устаревшего оборудования, что средний возраст профессорско-

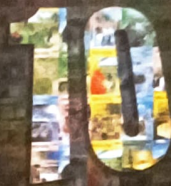
преподавательского состава приближается к пенсионному, что используемые образовательные программы оторваны от реальных потребностей производства, что студенты не имеют опыта решения реальных, практических задач. В результате при сохраняющемся дефиците инженерных кадров (в 2008 году, перед кризисом, по данным опросов кадровых служб, дефицит инженеров в России достигал 25% от имеющейся потребности и, несмотря на кризис, острота этого дефицита ничуть не уменьшилась), по данным Росстата, в среднем только около 35% выпускников-инженеров идут работать по специальности.

Сегодня инженерный корпус в России серьезно постарел, снизился уровень вузовского образования, молодежь избегает инженерной карьеры из-за низкого социального статуса и уровня оплаты.

В России во многих "традиционных" отраслях наблюдается инжиниринговый провал. Вместе с тем наши геэкономические конкуренты США, ЕС, Китай, Индия разворачивают масштабные программы подготовки технократов нового поколения. Это свидетельствует о том, что человечество стоит на пороге новой технологической гонки.

Все более заметную роль в кадровой политике начинает играть демографический фактор. В то время как промышленно развитые страны Запада в последние годы озабочены выработкой разнообразных механизмов компенсации постепенно растущего дефицита "свежей крови" (а ее не хватает, разумеется, не только для пополнения рядов ИТР), наиболее динамичные страны третьего мира с быстрорастущим и к тому же в основной своей массе очень молодым населением рассчитывают в полной мере воспользоваться этим конкурентным преимуществом.

Для иллюстрации достаточно, например, упомянуть, что на долю двух государств - миллиардеров Китая и Индии в 2007 году уже приходилось около 31% от общей численности научно-технического персонала в мире, тогда как в 2004 году эта доля составляла только 19%.



ОБРАЗОВАНИЕ

ГАЛЕРЕЯ НОВИНОК



### Что мы делаем?

Качество специалиста – сложный для формализации показатель, призванный оценивать разнообразные составляющие человеческой личности: способность выполнять профессиональные обязанности, умение приспосабливаться к изменяющимся уровню требований, обучаться, наличие определенных деловых и личностных качеств, способность к карьерному росту и т. п. Основой качества специалиста является багаж систематических знаний и навыков, который он получает в вузе.

По-видимому, достаточно полно оценить качество специалиста во время его обучения в стенах вуза нельзя. Однако, в силу того, что других технологий оценки в России не создано, именно эта оценка и принимается в качестве основной.

По существу процесс оценивания качества подготовки специалистов выполняется при аттестации и аккредитации вузов. В России аккредитация вузов происходит раз в пять лет.

Аттестация вуза проводится для того, чтобы выяснить, насколько уровень знаний его выпускников соответствует установленным государственным стандартам. В ходе аттестации проверяется как наличие у вуза лицензии, так и результаты выпускных экзаменов за последние три года. Кроме того, студенты аттестуемого вуза пишут специальные тестовые работы. Если вуз прошел аттестацию успешно, его допускают к государственной аккредитации, в противном случае его лишают такой возможности. Целью аккредитации вуза является установление или подтверждение на очередной срок его государственного аккредитационного статуса с установлением перечня образовательных программ высшего профессионального образования, по которым вуз имеет право выдавать выпускникам документы об образовании государственного образца.

Соответствие содержания и качества подготовки обучающихся и выпускников образовательного учреждения высшего профессионального образования государственному стандарту проверяются по следующим пунктам:

- сроки освоения основной профессиональной образовательной программы;
- результаты освоения образовательной программы;
- учебно-методическое обеспечение учебного процесса;

- кадровое обеспечение учебного процесса.

Каждый из этих показателей оценивается по нескольким критериям. Для каждого критерия установлено его граничное допустимое значение. Превышение числа критериев с допустимым уровнем позволяет экспертам констатировать соответствие или не соответствие содержания и качества образования в данном вузе требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Опыт работы в качестве эксперта одного из авторов показывает, что аккредитация является достаточно действенным средством контроля качества подготовки специалистов геологов и геофизиков.

Значительное место в оценке вуза при аккредитации играет внутренняя оценка качества подготовки, выполняемая самими работниками вуза. Сегодня в основу ее положена система менеджмента качества.

В том, как выглядит эта система сегодня, большую роль сыграло присоединение России к Болонскому процессу. Подписание Болонской декларации обязывает страну обеспечить политику качества образования на государственном уровне, поскольку совершенствование качества высшего образования одна из стратегических целей Болонского соглашения. В нем определяются конкретные задачи в этом направлении: всем странам-участницам следует разработать действующие системы обеспечения качества с учетом взаимоприемлемых критериев и технологий обеспечения качества высшего образования, внутренних и внешних экспертиз, гласности результатов оценивания, наличия сопоставимых систем аккредитации и сертификации, а также международного партнерства.

В концепции модернизации российского образования определено, что до 2010 г. в каждом вузе должна быть внедрена система менеджмента качества (СМК).

Единая общевузовская система менеджмента качества с использованием научно-обоснованных измерителей качества обучения отсутствует. Поэтому отечественным руководством образования в качестве отправного тезиса в определении качества образования принято утверждение, что качество результатов деятельности образовательных учреждений должно обеспечиваться через управление основных учебных процессов на основе системы



менеджмента качества на базе использования принципов Всеобщего менеджмента качества (Total Quality Management (TQM)), международных стандартов ISO – 9001- 2000 и ISO – 9004 – 2000, построенной на базе модели Европейского фонда по менеджменту качества (EFQM). Следует отметить, что названные стандарты относятся к качеству производимой продукции и товаров, а не такого сложного объекта, который реализуется в процессе образования и носит название специалист. Вот уже несколько лет идут активные теоретические дискуссии по вопросам принципиальной возможности и целесообразности перенесения методов управления бизнесом в образование. Обсуждаются общие и отличительные черты бизнеса и образования: их цели, методы, средства, понятия качества, средства измерения качества и др.

Но в вузах России эта так называемая система контроля качества уже реализуется. В каждом вузе появилось огромное число нормативных документов, формируются группы сотрудников, занимающихся контролем того, в какой степени полно ведется в подразделениях вуза большая по объему документация, разработанная в соответствии с указанными стандартами. Можно подумывать, что составление множества документов, которые будут пылиться на полках, и приведет к желаемому повышению качества подготовки специалистов.

При этом основное внимание реформаторов концентрируется на учебном процессе, а необходимость встраивания инженерных профессий в общую экономическую систему занятости в стране игнорируется.

Демографические процессы также оказывают серьезное влияние на ситуацию в российском образовании на всех его уровнях. Демографический спад в наибольшей степени затронул общеобразовательную школу: число учеников уменьшилось за десять последних лет с 22 до 14 млн. В ближайшие годы сокращение общей численности учащихся начнется на всех уровнях профессионального образования: количество абитуриентов в 2010 году по сравнению с 2006–м сократится вдвое. Характерным для российского высшего образования является значительный возраст профессорско-преподавательского состава и руководства вузов: около 40% работающих старше 65 лет.

#### **Новые стандарты образования**

Одной из происходящих сегодня

перемен в высшем образовании в России является появление новых нормативных документов, определяющих номенклатуру специальностей высшего образования, формы и сроки обучения, содержание, структуру и объемы преподаваемых дисциплин. Эти документы зафиксированы в федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС). Начиная с 2011 года, в России вступили в действие новые образовательные стандарты, так называемые стандарты третьего поколения (ФГОС-2010)

Согласно новому государственному образовательному стандарту произойдет укрупнение специальностей. Из более чем 550 технических специальностей, по которым проводился выпуск специалистов в России до настоящего времени, лишь примерно по 145 наиболее важным для государства направлениям подготовки сохраняется традиционная пятилетняя система инженерной подготовки (среди этих направлений только 45 гражданских специальностей). Все остальные специальности (около 400) переходят на двухуровневую схему обучения бакалавр-магистр.

При подготовке нового ФГОС была учтена особая важность подготовки специалистов в области поисков месторождений полезных ископаемых и активная позиция Учебно-методического объединения по высшему геологическому образованию в России. Поэтому, в новом государственном стандарте сохранена подготовка горных инженеров-геологов и геофизиков. Однако при этом все-таки произведено укрупнение ряда смежных специальностей в более крупные. В частности, подготовка специалистов геофизиков будет осуществляться теперь в рамках более крупной специальности 130200, получившей название "Технология геологической разведки".

В проекте федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования подготовка по специальности 130200 "Технология геологической разведки" теперь включает возможность подготовки специалистов по 5 специализациям (часть из которых была ранее специальностями): Геофизические методы поисков и разведки МПИ; Геофизические методы исследования скважин; Технология и техника разведки МПИ; Сейсморазведка; Геофизические информационные системы.

В университетах, осуществлявших



подготовку геофизиков по специальности 020302- "Геофизика" будет осуществляться подготовка только по системе бакалавр-магистр.

ФГОС-2010 предопределяет трудоемкости обучения не в часах, а в зачетных единицах. Размерность и назначение этих единиц определяется документом EuropeanCreditTransferSystem (ECTS), в русском варианте - Европейская система перевода и накопления кредитов, промежуточных и итоговой аттестаций и др. В зарубежных образовательных системах эквивалентом российского термина зачетная единица является термин кредит. Установление через кредитные единицы количественных эквивалентов содержания обучения и степени освоения образовательных программ предоставляет студентам возможность самостоятельно планировать учебный процесс, принципиально изменить систему контроля и оценки качества образовательного процесса, создает условия для совершенствования и диверсификации образовательных технологий.

ECTS использует принцип, что 60 кредитов соответствуют учебной нагрузке студента дневной формы обучения в течение одного учебного года. Объем учебной работы студентов по годовым образовательным программам во многих европейских странах варьируется в диапазоне 1500-1800 часов в год, что соответствует размерности кредита (зачетной единицы) примерно в 25-30 рабочих часов. На практике трудоемкость конкретных образовательных программ подготовки может варьироваться, например, в следующих пределах:

- продолжительность учебного года может составлять 34-40 недель;
- один кредит может соответствовать 25-30 часов полной учебной нагрузки;
- недельная учебная нагрузка - 40-42 часа.

С учетом этого российскую зачетную единицу предлагается определить как соответствующую приблизительно 25-36 часам учебной работы студента или 15-18 часам аудиторных занятий при общей годовой трудоемкости изучаемых в течение учебного года дисциплин в 60 зачетных единиц.

В рамках подготовки по специальности 130200 Тех-

нология геологической разведки на подготовку специалиста по любой специализации отводится 300 учетных единиц (всего около 10760 часов) на пятилетний период. За это время предполагается изучить дисциплины: гуманитарного, социального и экономического цикла (7 дисциплин) в объеме 30-40 уч. ед.; математического и естественнонаучного цикла (7 дисциплин) - 70-80 уч. ед.; профессионального цикла (19 дисциплин) в объеме 130-140 уч. ед., куда входят несколько обобщающих специальных курсов небольшого объема дисциплины специализации (5-9 дисциплин) 26-28 уч. ед.

На рисунке показаны изменения произошедшие в стандарте третьего поколения ФГОС 2010 по сравнению со стандартом предшествующим ФГОС 2000 на примере специальности, а теперь специализации "Геофизические методы поисков и разведки МПИ".

В ФГОСе также предусматриваются учебные и производственные практики и научно-исследовательская работа в объеме 30-40 уч. ед. и итоговая аттестация. - 15-20 уч. ед.

С точки зрения профессиональной подготовки специалиста особо важную роль играют обязательные (4) и вариативные (5) дисциплины специализации. Сравнение их показывает, что в новом ФГОС произошло по сравнению с предыдущим уменьшение объемов часов на специализацию на величину порядка 20%.

И это относится ко всем пяти специализациям выбранного в качестве примера направления подготовки. Очевидно, что наряду с расширением кругозора по дисциплинам общепрофессионального направления (3), такое уменьшение объема часов, отводимых на специальные дисциплины, безусловно, приведет к снижению качества профессиональной подготовки будущих выпускников.

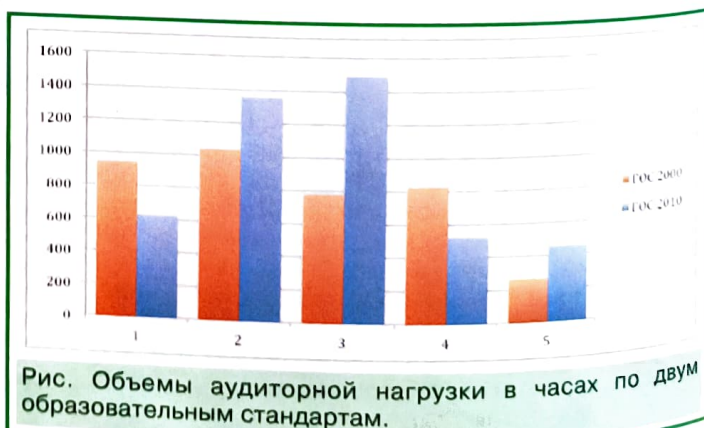


Рис. Объемы аудиторной нагрузки в часах по двум образовательным стандартам.



По стандарту 2000 года для специальности "Геофизические методы поисков и разведки МПИ". По стандарту 2010 года для специальности "Технология геологической разведки", куда бывшая специальность "Геофизические методы поисков и разведки МПИ" входят теперь в качестве одной из пяти специализаций.

Сведения приведены по 5 сопоставимым разделам дисциплин:

1- дисциплины общеобразовательного цикла; 2- дисциплины естественного цикла; 3- базовые дисциплины специальности (для всех пяти специализаций); 4- обязательные дисциплины специализации; 5- вариативные дисциплины специализации

К положительным моментам предлагаемых в ФГОС-2010 преобразований можно отнести давно назревшее создание специализаций (специальностей) Сейсморазведка и Геофизические информационные системы. Специалисты именно этих специальностей сегодня наиболее востребованы на геолого-разведочном производстве.

Итак, мы встраиваемся в европейскую систему. Мы опять на рубеже радикальных перемен в образовании, последствия которых сейчас трудно предвидеть.

#### А как у них?

В Соединенных Штатах не существует общенациональной системы образования. Американская система высшего образования представляет собой огромную, разнообразную и децентрализованную структуру. Трудность классификации вузов США заключается в том, что к высшему, по американским понятиям, можно отнести любое учебное заведение, следующее за средней школой.

США – одна из немногих стран, где высшее образование рассматривается как область "индустрии", рыночной экономики.

В США принята многоступенчатая система высшего образования, в соответствии с которой обучение делится на несколько циклов.

Первый — undergraduate — продолжается четыре года и завершается получением степени бакалавра. Собственно специализация начинается на третьем курсе. В целом для получения степени бакалавра студент должен набрать 120 кредитов. Кредит засчитывается при условии, что студент прослушал определенное количество лекций, выполнил ряд практических и лабора-

торных работ и сдал самостоятельную работу. Помимо определенного числа кредитов, средний балл студента за время обучения должен превысить некоторый установленный уровень. Вторая ступень (Graduate) обычно занимает два года и заканчивается присуждением степени магистра (Master Degree). В конце курса студенты защищают магистерскую диссертацию. Возможен другой путь: узкая специализация — двухлетняя программа, по окончании которой выпускникам присваивается степень Advanced Professional Degree.

Докторантура (PhD — доктор философии) — третья ступень американской образовательной системы, трех-четырехлетний курс, аналог отечественной аспирантуры.

Качество образования обеспечивается системой аккредитации учебных программ вузов и сертификацией выпускников.

Для решения первой задачи создан национальный центр по аккредитации инженерных учебных программ (ABET). Результаты проводимой экспертизы признаются как инженерным сообществом США, то есть будущими работодателями, так и университетами, предлагающими соответствующее обучение. ABET рассматривает только действующие программы, по которым университеты подготовили хотя бы один выпуск студентов, в области прикладных наук. Процесс аккредитации инициируется университетами добровольно. Оценке подлежат отдельные программы, а не учебные заведения. В последующем (раз в шесть лет) каждая из уже аккредитованных программ должна проходить периодическую оценку. По предлагаемой ABET схеме университет проводит самооценку программы и предоставляет письменный отчет. Оценке подлежат содержание программ, расписание занятий, преподавательский состав, состояние зданий и сооружений, используемое оборудование, административная поддержка со стороны университета, студенческий корпус (численность, качественный состав, учебные успехи студентов, их дальнейшее трудоустройство). После этого ABET формирует оценочную команду из представителей других университетов, промышленных компаний, научных организаций и правительственных учреждений. Для всех экспертов — это общественная деятельность, за которую они не получают никаких



гонораров. Отчет о самооценке программы становится базой для подготовки работы экспертов в университете, в ходе которого проводятся беседы с его руководителями, деканом, преподавателями, исследователями, техническими работниками, студентами. По результатам визита и изучения самоотчета оценочная команда готовит предварительный доклад, в котором фиксируются все проблемы, которые были выявлены. Университету дается некоторое время для их разрешения, после чего принимается окончательное решение об аккредитации программы. Периодически АВЕТ публикует критерии, которым должны отвечать аккредитуемые программы. Основной акцент в этих критериях был в 2000-е годы перенесен с содержания программ на результаты учебной деятельности, то есть на то, что в итоге было усвоено студентом. Вся работа по аккредитации программ оплачивается самим университетом по расценкам, установленным АВЕТ. Именно благодаря деятельности АВЕТ осуществляется постепенная стандартизация подготовки инженеров. Эта система вполне аналогична системе аккредитации, проводимой под руководством Росаккредитации России в российских вузах.

Что касается второй задачи, то следует отметить, что в США профессия инженера относится к разряду регулируемых. В большинстве штатов контроль качества специалиста это компетенция специальных комитетов, входящих в состав органов исполнительной власти. Профессиональным называется инженер, который имеет право индивидуально предлагать инженерные услуги на рынке и отвечает за результаты своих действий в соответствии с законом. Отличительным признаком профессионального инженера является его право скреплять производимые расчеты, чертежи, отчеты личной подписью и печатью, что означает принятие юридической ответственности за возможные последствия использования предлагаемых технических решений.

Единственный способ приобрести такое право - получение официального сертификата, выданного уполномоченным органом, и регистрация. В США каждый штат имеет собственное законодательство, регулирующее сертификацию и определяющее условия работы сертифицированных специалистов в области законодательства, здравоохранения и инженерного дела. Это

обусловлено особенностями федерального устройства страны и обязанностью государства защищать интересы членов общества от возможного ущерба, который может быть вызван действиями неквалифицированных работников. Поэтому в составе администраций всех штатов существуют специальные советы по лицензированию деятельности тех категорий специалистов, деятельность которых свободна от ограничений, которые определены законом.

Полученный сертификат имеет силу только на территории данного штата. Но многие штаты заключают между собой двусторонние соглашения, позволяющие инженерам в упрощенном порядке подтверждать свою квалификацию на территории другого штата (в ряде случаев без дополнительных экзаменов или испытаний).

Процедура сертификации в общем случае характеризуется следующим:

- Претендент должен иметь как минимум степень бакалавра, полученную в одном из аккредитованных колледжей или университетов. В последние годы наметилась тенденция к ужесточению этого требования. Профессиональные ассоциации выступают за то, чтобы повысить планку до обязательной степени магистра.
- Претендент должен сдать стандартный письменный экзамен по "основам инженерного дела", который имеет несколько уровней. Его первая ступень сдается выпускниками технических колледжей сразу после окончания обучения. Она включает вопросы по математике, физике, химии, инженерным дисциплинам. Успешно сдавшие экзамен получают звание «инженер-интерн», но полный экзамен им будет зачтен только после приобретения практических навыков работы. Результаты данного этапа признаются на территории всех штатов и являются действительными в течение десяти лет. Но инженер-интерн не является профессиональным инженером, то есть он не вправе индивидуально предлагать инженерные услуги на рынке, а может работать только в команде с другими сертифицированными специалистами.
- Претендент должен приобрести практический опыт работы в качестве инженера, который необходимо подтвердить как минимум двумя профессиональными инженерами-членами соответствующих ассоциаций.



В большинстве штатов требуется четырехлетний стаж такой работы.

Претендент должен сдать письменный экзамен "Принципы и практика инженерного дела", который, помимо чисто технических аспектов, включает также вопросы инженерной этики. В некоторых штатах для получения сертификата требуются дополнительные экзамены. Все экзамены проводятся советами по лицензированию инженерной деятельности штатов и длятся по восемь часов с одним перерывом. Претенденты информируются о допуске к экзамену за полгода. Основные требования к испытуемым объявляются заранее. Уровень требований (количество необходимых для сдачи экзамена баллов) достаточно высок, и далеко не все выпускники колледжей проходят этот этап (повторная сдача возможна через некоторое время).

После успешного прохождения экзаменов претендент должен зарегистрироваться в Совете по регистрации, и только после этого он может начать свою практику. Претендент обязан предоставить Совету подтверждение своего американского гражданства, документы об окончании колледжа, несколько отзывов от уже действующих в штате сертифицированных инженеров и детальный перечень выполненных проектов, подтверждающий практический опыт успешной работы.

Таким образом, можно утверждать, что в США, существует хорошо отработанная система подготовки инженерного персонала и его встраивания в национальную экономику.

### **Использовать разумно**

Российская система аккредитации вузов вносит большой вклад в подготовку отечественных специалистов. Однако полностью оценить качество подготовки специалиста эта система не может. Следует признать, что выпускник вуза еще не может считаться тем инженером, который нужен производству и является его рабочей лошадкой. Кроме того, многие выпускники вуза не работают по специальности, которую они получили.

Одним из шагов в определении практической значимости выпускников того или другого вуза могли бы быть небольшие (вплоть до символических значений) ежегодные отчисления производственного предприятия вузу за молодого специалиста, выпускника данного вуза, пришедшего и продолжающего

работать на этом предприятии. Такие отчисления не должны быть обременительны предприятию, платиться в течение 3-х лет и быть дифференцированными. Если выпускник работает по специальности, полученной в вузе, то отчисления должны быть в два-три раза больше, чем в том случае, если выпускник закончил не профильный вуз. Эта мера позволит сравнительно просто и объективно выяснить значимость отдельных специальностей вузов для производства, а также производить сравнение востребованности выпускников различных вузов. Такие выплаты легко контролируемы и могут быть приняты в качестве дополнительного показателя при аккредитации.

Нам представляется возможным и целесообразным использовать в российской системе квалификации кадров с высшим образованием и некоторые элементы американского опыта. Мы будем говорить о геофизической специальности.

При наличии стажа практической работы по специальности, скажем в те же три года, следует предоставить возможность выпускнику вуза – бакалавру, магистру или специалисту становиться сертифицированным специалистом. Это могло бы реализовываться с помощью экзамена, подобного тому, что проводят для присвоения сертификата профессионального инженера в США. Экзамен мог бы проводиться ежегодно в двух-трех городах России комиссиями, в которых представлены известные специалисты с производства, представители вузов и Евро-азиатского геофизического общества. Все это могло бы проходить под патронажем ЕАГО. Финансирование работы комиссии могло бы осуществляться за счет небольших выплат производственных организаций и за счет лиц, сдающих такой экзамен в порядке личной инициативы. Число сертифицированных специалистов по какому то направлению может являться количественным свидетельством качества инженерного корпуса.

Свои положительные моменты есть в каждой системе высшего образования. Например, в США это автономность вузов, свобода студента при выборе дисциплин, ориентация на самостоятельную творческую работу, значительные материальные ресурсы в образовании. В России – это глубина и системность знаний. Отставание в материальной базе вузов, оплате преподавателей,



а также зарплате выпускников вуза, работающих на производстве по специальности, пока не внушает надежды на быстрое изменение состояния качества специалистов в нашей стране. Однако движение в направлении изменения ситуации происходит. Вопрос состоит в том, в правильном ли направлении движется российская система высшего образования?

#### Литература

1. Арефьев И.Б., Степанов А.Л. Стандарт как общественный договор между семьей, обществом и государством // Ректор вуза. – 2011. – № 7. – С. 34.
2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Содержание и проблемы высшего сейсмического образования в технических вузах России /Фундаментальные исследования, 2006.-№7.- С. 68-69.
3. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Перспективы высшего геофизического образования в России / Международный журнал экспериментального
4. образования. 2010.- №11.- С. 79-82.
5. Волков А., Ливанов Д., Фурсенко А. Высшее образование в России 2008–2016 [www.expert.ru/expert/2007/32/vysshee\\_obrazovanie\\_2008/](http://www.expert.ru/expert/2007/32/vysshee_obrazovanie_2008/)
6. Запрягаев С.А. Системы высшего образования России и США [www.student.km.ru](http://www.student.km.ru)
7. Костина Т.К. Актуальность, проблемы и перспективы качества образования в России. - [www.vgf.ru/tabid/180/Default.aspx](http://www.vgf.ru/tabid/180/Default.aspx)
8. Михеев С.И. Проблемы подготовки геофизиков в российских вузах // Приборы и системы разведочной геофизики 04.2011 С. 27-31
9. Статистика высшего образования по 2010 год. - <http://repetitory-org.ru/online/vuzstat.php>
10. Система образования в США [www.kursi-yazikov.ru/info/statji/278-sistema-obrazovaniy-v-usa](http://www.kursi-yazikov.ru/info/statji/278-sistema-obrazovaniy-v-usa)
11. [www.marketologi.ru/lib/saginoval/quality.html](http://www.marketologi.ru/lib/saginoval/quality.html)
12. [www.opec.ru/1356129.html](http://www.opec.ru/1356129.html)
13. [www.reos.ru/](http://www.reos.ru/)

22-24 мая 2012 г. в г. Саратове состоялся научно-технический семинар «Технология нелинейной адаптивной вибросейсморазведки», организаторами которого выступили Саратовское отделение ЕАГО, ООО «ГСД» и СГЭ (филиал ФГУП «НВНИИГГ»). Помимо организаторов в семинаре приняли участие представители следующих организаций: СКБ СП и СНГФ (г. Саратов), ОГЭ (г. Оренбург), КраснодарНГФ, СибНГФ (г. Новосибирск), Баш НГФ (Башкортостан), ТНГ-Групп (Татарстан). В рамках семинара были рассмотрены методические особенности технологии АВИС, используемая аппаратура (блоки управления сейсмическими вибраторами GDS-I) и специальное программное обеспечение, а также были продемонстрированы результаты опробования данной технологии в различных сейсмогеологических условиях. В конце семинара технология АВИС была продемонстрирована в полевых условиях.

