

– учет индивидуальных особенностей учащихся. Речь идет не о требованиях к качеству, объему знаний и уровню формирования умений (они должны быть одинаковыми для всех учащихся), а об учете индивидуальных личностных и психофизиологических качеств учащихся. Этого можно достичь, если предоставлять учащимся право на индивидуальный темп продвижения по программе и самостоятельный выбор варианта изучения курса [8].

Вместе с тем главной проблемой остается создание такой системы оценивания академических достижений учащихся, на основе которой оценка успешности в образовании могла бы в определенной степени быть гарантией успешности последующей жизни выпускников. Предпринимаются попытки решить эту проблему в рамках компетентностного подхода. Возможно ли это?

#### Литература

1. Кириллов В.К., Дубровина И.В., Донина О.И., Гольшев И.Г. Традиционная и модульно-рейтинговая системы мониторинга качественных показателей знаний и умений обучающихся: отечественный и зарубежный опыт. М., 2005. С. 11.
2. Очерки истории российского образования. М., 2002. Т. 2. С. 252.
3. Казакова И.А. Система оценивания знаний в историческом аспекте // Высшее образование в России. 2011. № 6. С. 153–157.
4. SOCRATES PROGRAMME. Diploma Supplement (DS) Label for the academic years 2004/2005–2006/2007.
5. Сенашенко В.С., Ткач Г.Ф. О системах оценки академических успехов и результатов обучения студентов // Известия МАН ВШ. 2012. № 1 (59). С. 196.
6. Якимова З.В., Николаева В.И. Оценка компетенций: профессиональная среда и вуз // Высшее образование в России. 2012. № 12. С. 13–22.
7. Михайлов О. «Подводные камни» рейтинговой системы // Высшее образование в России. 2008. № 8. С. 29–34; Перевощикова Е.Н. Рейтинговая система оценки подготовки бакалавров // Высшее образование в России. 2012. № 6. С. 40–47.
8. Сазонов Б.А. Балльно-рейтинговые системы оценивания знаний и обеспечение качества учебного процесса // Высшее образование в России. 2012. № 6. С. 28–40.

**В.А. ПРОХОРОВ, профессор  
Северо-Восточный федеральный  
университет им. М.К. Аммосова**

## Некоторые вопросы модернизации инженерного образования

*В статье рассматриваются проблемы практического внедрения уровневого инженерного образования, предложения по его фундаментализации, вопросы подготовки специалистов на уровне повышения квалификации с участием производства, вопросы формирования новой версии ФГОС.*

Ключевые слова: инженерное образование, фундаментализация, образовательная программа, модернизация образования

Состояние рынка продукции инженерного труда в стране показывает, что Россия на многих направлениях техники и технологий отстала от мировых лидеров [1]. В стране продолжается выпуск неконкурентоспособной продукции недолжного каче-

ства и высокой стоимости, определяемой низкой производительностью и неэффективностью труда. Одной из основных причин такого положения является несоответствие содержания высшего инженерного образования задачам развития экономики

современного типа. Увеличение объемов информации, появление новых информационных технологий, доступность базы знаний, наличие многочисленных электронных учебников, журналов и справочников, возможность получения знания на расстоянии (дистанционное обучение) – все это требует изменения не только содержания образования, но и технологии получения знания.

В постиндустриальном обществе информация и научные разработки стали основным производственным ресурсом. Именно результаты фундаментальных исследований обеспечивают высокий темп развития производства, возникновение совершенно новых отраслей техники, насыщение производства средствами измерений, исследований, контроля, моделирования и автоматизации. Все больше фундаментальных теорий начинают использоваться для практических целей, трансформируясь в инженерные теории. Процессы технологической модернизации экономики требуют высокой динамики обновления знаний, которые имеют свойство быстро устаревать.

Противоречие между широкопрофильным и профессиональным образованием существовало всегда. Ориентация на узких профессионалов, отражавшая уровень понимания социальной защищенности в предыдущие десятилетия, привела к увеличению количества специальностей и специализаций, сроков обучения. Учебные планы содержали широкий спектр специальных дисциплин, знание которых не всегда было востребовано на производстве. Такая система инженерной подготовки специалистов оказалась сегодня неэффективной и не вполне качественной из-за большого объема невостребованных знаний и распыления усилий на их усвоение. В современных условиях социально защищенным может быть лишь широко образованный человек, способный перестраивать направление и содержание своей деятельности, постоянно обновляющий свои знания. В течение жиз-

ни человек может менять свою сферу деятельности несколько раз. В настоящее время становится очевидной необходимость перехода от узкого профессионального обучения к фундаментальной подготовке студентов, основанной на изучении базовых закономерностей природных, технических и социальных систем и их практическом овладении. Современному инженеру необходимо понимание природы вещей и сути явлений, с одной стороны, и творческое воображение для решения сложных технических и технологических проблем современного производства – с другой. Кроме того, фундаментализация образования эффективно способствует формированию творческого инженерного мышления, ясного представления о месте своей профессии в системе общечеловеческих знаний и практики [2]. Технологический и информационный прогресс перенес акценты с вопроса «чему учить?» на вопрос «как учить?», как формировать мышление, как привить тягу к самосовершенствованию, как развить способность к творчеству, к переключению на иные сферы деятельности.

С учетом сказанного система подготовки специалистов в новых условиях должна быть отличной от ранее существовавшей. Это связано не только с устареванием технических знаний, большим объемом навыков и умений даже по одной специальности, но и наличием редких и закрытых технологий и оборудования с высокой стоимостью, освоение которых в вузах невозможно. Система подготовки должна учитывать тот факт, что многие отрасли производства практически полностью перешли в частную собственность, и это диктует политику участия собственников в подготовке своих кадров. В этих условиях подготовка специалистов должна продолжаться постоянно и с участием производства, т.е. в форме дополнительного профессионального обучения на платной основе по модели повышения квалификации. В этом случае подготовка

специалистов переносится из бакалавриата и магистратуры в систему повышения квалификации, обеспечивая непрерывность образовательного процесса. Наиболее обоснованно и понятно схема уровневого профессионального образования в этом смысле приведена в работе [3], где бакалавр представляется как полуфабрикат, который становится специалистом в предложенной работодателем конкретной области, только пройдя курс дополнительного профессионального образования и приобретя практический опыт работы. Поэтому многие крупные промышленные компании в нашей стране имеют свои отработанные схемы подготовки и переподготовки специалистов по корпоративным стандартам. В работе [4] проведен анализ состояния уровневого образования европейских стран. В частности, автор отмечает, что Германия является единственной страной, полностью построившей систему бакалавриата и магистратуры в инженерном образовании; что европейский бакалавриат делает целенаправленный акцент на общее развитие, а не на узкопрофессиональную подготовку; что сегодняшнее состояние образования в России не отвечает принципам Болонского процесса и требует значительных усилий для приведения в соответствие с требованиями уровневого образования.

В целом все как будто ясно и правильно, но за более чем двадцать лет применить эту систему на практике в полной мере так и не удалось.

Модернизация образования продолжается. В настоящее время реализуется ФГОС, страна перешла к системе уровневого образования, где ключевой идеей является непрерывность образования – предоставление работнику знания в течение всей производственной жизни по мере необходимости и фундаментальность образования, создающая широкую базу для дальнейшего развития в условиях постоянно изменяющейся внешней среды. Согласно этой концепции на уровне подготовки ба-

калавров должна формироваться система фундаментальных знаний и навыков, позволяющая решать задачи по содержанию и эксплуатации технических объектов различного назначения [2]. На втором уровне идет подготовка высококвалифицированных кадров – магистров, готовых к инновационной деятельности в инженерном деле, способных эффективно решать практические задачи проектирования, создания и внедрения современных достижений науки и техники по различным видам профессиональной деятельности [5]. В таком контексте в бакалавриате и магистратуре студент должен приобретать именно фундаментальное инженерное образование, а не специальность. Если на уровне бакалавриата «знаниевые» требования преобладают, то в магистратуре упор делается на умения использовать знания и осуществлять разработку продукции. После получения высшего образования (окончания магистратуры) он должен защитить квалификационную работу для присвоения звания инженера. Ключевые слова «эксплуатация» и «создание» должны предопределять всё содержание образовательных стандартов, учебных планов и технологий обучения и служить для обозначения границы, разделяющей образовательные уровни.

Схема уровневого образования в той форме, как она описана выше, в принятом ФГОС не реализуется. Идеологически новые стандарты предъявляют высокие требования к уровню фундаментальной и научной подготовки студентов в соответствии с парадигмой развития постиндустриального общества. Однако в новых учебных планах многих технических направлений, в том числе по направлению «Строительство», вся специальная часть, где преподаются частные решения различных производственных проблем, перенесена на уровень бакалавра. Напротив, принципиальное положение о широкой подготовке студентов на первом уровне не реализовано. Согласно учебному плану, созданному на основе ФГОС, трудоем-

кость по специальным дисциплинам за бакалаврские четыре года составляет 3096 часа (86 з.е.), в то время как за пять лет специалитета предусматривалось 2452 часа. Таким образом, при сокращении времени обучения количество часов по специальным дисциплинам необъяснимым образом увеличилось. Ясно, что произошло это за счет фундаментальной составляющей. В новом стандарте вместо четырех оставлены три цикла: гуманитарный, естественно-научный и математический и профессиональный. Некоторые дисциплины с общетехнического цикла переброшены в естественно-научный. Так, в учебный план по направлению «Строительство» в цикл Б2.Б введены следующие дисциплины: инженерная графика, теоретическая механика, техническая механика, геодезия, геология и основы архитектуры и строительных конструкций. Такой принцип построения образовательного стандарта был бы логичным, если бы эти дисциплины были общими для всех технических направлений. Однако последние три дисциплины не относятся к общетехническим и естественно-научным. В работе [6] рассмотрены проблемы при проектировании ООП и показано, что по УГН 150000 трудозатраты даже внутри первых двух циклов значительно различаются.

В некоторых учебных планах такие дисциплины, как теоретическая механика и сопротивление материалов, входят в один семестр, что свидетельствует о построении учебного плана без образования модулей и связанности между дисциплинами. В некоторых направлениях трудоемкость по одной из фундаментальных технических дисциплин, например по теоретической механике (включающей разделы «Статика», «Кинематика» и «Динамика»), равна лишь двум зачетным единицам. В работе [7] сделан анализ компетенций для технических направлений, где показано, что количество и содержание общекультурных (от 13 до 23) и профессиональных (от 17 до 55) компетенций варьируются в очень широких

пределах; одни и те же компетенции имеют различные формулировки и обозначения для одного направления. При компетентностном подходе вместо системного представления об окружающем мире молодой специалист с высшим образованием получает набор узкопрофессиональных знаний, которые дают ему возможность ориентироваться в существующем пространстве своей профессии, но лишают его способности изменить это пространство. Более полный анализ компетентностного подхода при проектировании ООП проведен в работе [8], где сделано заключение, что в настоящее время не существует единого подхода к классификации компетенций, отсутствуют и критерии измерения компетенций. Высказана мысль [7], что общекультурные компетенции являются инвариантными к области деятельности, общепрофессиональные, экономические, организационные и управленческие компетенции могут быть одинаковыми хотя бы *только* в пределах одного УГН. И на основе этого делается справедливое заключение, что ФГОС нуждается в срочной переработке. Такое положение наблюдается почти по всем техническим направлениям. Анализ ФГОС показывает значительные различия стандартов даже по одному УГН, что свидетельствует об отсутствии по всем техническим направлениям единой схемы проектирования ООП, основанной на системном подходе. В разных статьях проводится идея о том, что компетенции для базовых дисциплин, установленных на федеральном уровне, должны быть одинаковыми и определены в ФГОС.

Такое положение с разработкой ФГОС не отвечает принципу многоуровневого образования. По существу, подготовка узкого специалиста (в виде бакалавра) остается, хотя согласно концепции двухуровневого образования понятие специальности должно исчезнуть. Более того, его подготовка возведена в ранг высокой политики, ведь в качестве основного критерия эффек-

тивности вуза считается трудоустройство по специальности. Все это не имеет никакого логичного объяснения и в корне подрывает переход на уровневую непрерывную систему образования. Появилось также понятие прикладного бакалавра – по сути, выпускника учреждения среднетехнического образования. Принцип построения среднеспециального образования кратко определяется моделью «делай так» (высшего – «почему так»). Действительно, в системе среднего образования готовится узкий специалист, производитель, работающий по заданной технологии. По закону выпускник бакалавриата техники и технологий имеет право поступать в магистратуру любого вуза, а это предполагает инвариантность базовых общетехнических дисциплин. В последнем варианте ФГОС компетенции более обобщенные и не связаны с конкретными специальностями, в связи с этим следует отказаться от утверждения работодателями учебных планов бакалавров. Другое дело – программы магистратуры и дополнительного профессионального образования, которые определяются потребностями производства. Наконец, должна быть введена накопительная система зачетных единиц, что автоматически решит многие проблемы перехода с одного уровня на другой. Понимание этих положений приводит к мысли о ненужности разделения бакалавриата на «прикладной» и «академический» в техническом высшем образовании. Такое разделение способствует снижению академической мобильности студентов, приводит к запутыванию и усложнению учебного процесса, составлению разных учебных планов.

Теоретически схема непрерывной подготовки специалистов вполне логична и соответствует динамичному развитию экономики. Однако ее механизмы пока не совсем отработаны. Как сегодня видно, полностью копировать западную систему образования не получается по некоторым системным причинам. Во-первых, в развитых странах

фундаментальная наука живет в высших учебных заведениях и достаточно финансируется. В наших вузах выполняются в основном прикладные исследования, нет научных подразделений, действующих на постоянной основе, оснащение научных лабораторий не позволяет вести опережающее образование. В итоге даже вузы федерального и исследовательского статуса в мировом рейтинге не входят в сотню лучших вузов [9]. Второй причиной является низкая заработная плата, что не дает возможности привлечь в систему образования молодые научные кадры из системы науки. При существующей системе установления штатных единиц преподавателей (один к десяти студентам) возникают трудности, касающиеся участия ученых – представителей научных организаций – в педагогической деятельности по совместительству. Третья причина связана с человеческим ресурсом: возрастной профессорский состав не в состоянии быстро реагировать на проводимую модернизацию не только из-за непонимания ее цели, но и в силу невозможности овладения в совершенстве новыми информационно-коммуникационными технологиями. Имеет место низкий процент обеспечения вузов квалифицированным профессорско-преподавательским составом из-за провала их подготовки в годы перестройки. Это основные причины медленной реорганизации и модернизации высшего образования.

Из вышеизложенного следует необходимость формирования *новой модели системы образования в техническом университете*, которая основана на взаимосвязи фундаментальной и профессиональной составляющих, на многоуровневой интеграции профессионального и фундаментального начал. Так как подавляющая часть прикладных наук возникла и развивается на основе использования законов природы, то фундаментальную составляющую имеют практически все инженерные дисциплины. То же можно сказать и о многих гума-

нитарных науках. Тот факт, что прикладные науки возникают и развиваются на основе постоянного использования фундаментальных законов природы, делает общепрофессиональные и специальные дисциплины также носителями фундаментальных знаний. Следовательно, в процесс фундаментализации высшего образования должны быть вовлечены, наряду с естественно-научными, общепрофессиональные и специальные дисциплины. При этом под фундаментальностью знаний подразумеваются базовые знания по направлению, которые не меняются во времени. Фундаментальные знания можно реализовать только в рамках очного образования, на основе которого будет строиться система специального образования. Последняя меняется с устареванием технологий и материалов, поэтому часть специальных знаний, умений и навыков должна формироваться на стадии дополнительного профессионального образования.

Как показывают последние события [10], процесс унификации ФГОС будет продолжаться. В заключение хочется отметить, что при подготовке новой редакции ФГОС нужно добиться реального воплощения принципов непрерывности, фундаментальности, гуманитарности высшего инженерного образования. Изменение ФГОС должно проводиться с учетом оптимизации профилей и унификации направлений. При проектировании нового стандарта необходимо образование единой базовой части по естественно-научному циклу для УГН или группы УГН; желательно включить в цикл все фундаментальные дисциплины, такие как прикладная механика (теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин), механика жидкости и газа, теория механизмов и машин, материаловедение, электротехника и электроника, термодинамика, которые являются базовыми для всех технических направлений. Все дисциплины специального направления логично было бы ввести в профессиональный цикл, где в ба-

зовую часть входили бы все предметы общепрофессионального цикла по направлению, кроме того, стоит изменить содержание специальных дисциплин в сторону фундаментализации, а некоторые дисциплины специализации перебросить на уровень повышения квалификации. Для бакалавров по техническому направлению необходимо ввести единую систему общих компетенций

### Литература

1. Похолков Ю.П., Азранович Б.А. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы // Инженерное образование. 2012. № 9. С. 5–11.
2. Багдасарьян Н.Г., Петрушева Р.М., Васильева В.А. Дихотомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем техническом образовании: версия ФГОС // Высшее образование в России. 2012. № 5. С. 21–28.
3. Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Шейнбаум В.С. Теория производства полуфабрикатов в приложении к высшему профессиональному образованию // Инженерное образование. 2012. № 11. С. 96–101.
4. Гребнев А.С. Болонский процесс и «четвертое поколение» образовательных стандартов // Высшее образование в России. 2011. № 11. С. 29–41.
5. Сенашенко В.С., Конькова Е.А., Васильева С.Е. Место магистратуры в современной модели инженерного образования // Высшее образование в России. 2012. № 11. С. 16–22.
6. Анисимова М.А., Бляхеров И.С., Руднев С.А. Проектирование основных образовательных программ в многопрофильном вузе: проблемы и предложения // Высшее образование в России. 2011. № 10. С. 12–19.
7. Лагерева А.В., Попков В.И., Горленко О.А. Компетентностный подход и ФГОС третьего поколения // Инженерное образование. 2012. № 11. С. 36–41.
8. Карабаева Е.В., Геленова И.Г., Ульянова М.Е., Эченикэ В.Х. Возможности использования методологических при-

ципов европейского образования в российских университетах // Высшее образование в России. 2013. № 1. С. 3–12.  
9. Гладков Е.А. Почему российские вузы не

попадают в ТОП-100 мировых университетов // Инженерное образование. 2012. № 11. С. 112–114.  
10. [www.acur.msu.ru/developments.php](http://www.acur.msu.ru/developments.php)

**В. А. ГУРТОВ, директор**  
**Е. А. ПИТУХИН, начальник**  
**аналитического отдела**  
**М. Ю. НАСАДКИН, программист**  
**Центр бюджетного мониторинга**  
**Петрозаводского государственного университета**

## Эффективность деятельности вузов с позиции трудоустройства выпускников

*В настоящей статье предлагается подход к оценке эффективности деятельности вуза с позиции трудоустройства выпускников. Эмпирическая основа – показатели мониторинга трудоустройства выпускников, проведенного Минобрнауки России. Предлагается рассчитывать эффективность деятельности вуза с позиции трудоустройства выпускников с учетом спроса и предложения на рынке труда.*

**Ключевые слова:** эффективность деятельности вуза; уровень трудоустройства выпускников; закрепляемость выпускников; относительная заработная плата; воздействие внешней среды (рынка труда)

Как известно, существуют различные подходы к оценке эффективности деятельности вузов России. При этом все эти подходы не в полной мере учитывают весьма важный фактор – трудоустройство и работу выпускников по специальности. Сам по себе удельный вес выпускников, трудоустроившихся по специальности, не является единственным показателем эффективности трудоустройства. Ведь одним из негативных факторов для трудоустройства, как отмечают нобелевские лауреаты по экономике 2010 г. [1], может оказаться недостаточная информационная проницаемость пространства между выпускниками вузов и работодателями (когда работодатель и выпускник нуждаются друг в друге, но попросту не знают об этом). В России этот фактор, воздействующий на трудоустройство, оказывает более сильное влияние, чем в странах с развитой рыночной экономикой, поскольку инфраструктура рыночной экономики менее развита. К другим негативным факторам, не связанным с качеством подготовки выпускников в вузах,

относится отсутствие спроса на выпускников на региональном рынке труда.

Высокий уровень бюджетных расходов на подготовку специалистов в вузах, необходимость эффективного расходования бюджетных средств обуславливает необходимость анализа такого фактора, как трудоустройство выпускников по полученной специальности. Минобрнауки России в рамках выполнения поручения Президента Российской Федерации от 8 апреля 2011 г. № 911 [2] проводит работу по мониторингу, анализу и прогнозированию трудоустройства выпускников образовательных учреждений профессионального образования. Независимым источником для оценки уровня трудоустройства выпускников может служить удельный вес выпускников, обратившихся в органы службы занятости за содействием в поисках работы. Этот показатель формируется ведомственным мониторингом Минтруда России и использовался Минобрнауки России для определения контрольных цифр приема в вузы в 2013 г. [3]. Сами выпускники также