

8. The Large Hadron Collider (LHC) Available at: <http://home.web.cern.ch/topics/large-hadron-collider>
9. The International Linear Collider. Available at: <https://www.linearcollider.org/ILC>
10. The European XFEL. Available at: <http://www.xfel.eu/>
11. FAIR - An International Facility for Antiproton and Ion Research. Available at: <http://www.fair-center.eu/>
12. European Synchrotron Radiation Facility – ESRF. Available at: <http://www.esrf.eu/>
13. Zulina V. (2014) *Kak budet prokhodit' otsenka effektivnosti rossiiskikh nauchnykh uchrezhdenii* [How to evaluate the Russian scientific institutions effectiveness]. Available at: http://www.gazeta.ru/science/2014/10/24_a_6274225.html (In Russ.)
14. The EU Framework Programme for Research and Innovation. Available at: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>
15. Science Link offers companies the opportunity to investigate a current R&D issue by using state of the art scientific analysis at Europe's leading neutron and synchrotron research facilities. Available at: http://www.science-link.eu/the-offer/index_eng.html

The paper was submitted 02.01.15.

ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРАХОВА Марина Юрьевна – доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Уфимский государственный нефтяной технический университет. E-mail: prakhovamarina@yandex.ru

ЗАЙЧЕНКО Надежда Викторовна – канд. техн. наук, доцент, начальник отдела нормативного и информационно-методического обеспечения, Уфимский государственный нефтяной технический университет. E-mail: espis-ugntu@mail.ru

КРАСНОВ Андрей Николаевич – доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств, Уфимский государственный нефтяной технический университет. E-mail: ufa-znanie@mail.ru

Аннотация. Реализация компетентностного подхода на основе ФГОС кардинально изменила подход к решению многих вопросов организации учебного процесса в вузе, в том числе к вопросу оценки результатов образования. В статье рассмотрены проблемы перехода от оценки знаний, умений и навыков к оценке сформированности компетенций и предложены варианты такой оценки.

Ключевые слова: компетенция, компетентностный подход, результат образования, тестирование, государственный экзамен

Назовем две самые характерные черты образования на основе компетентностного подхода: смена технологии обучения и изменение форм и процедур оценки результата освоения образовательной программы. Смена технологии подразумевает переход от репродуктивного характера процесса обучения, дающего некую сумму знаний, к инновационным методикам, позволяющим обучать способам мышления, развивать

творческие способности, повышать профессиональное мастерство (свободное осуществление требуемой деятельности в стандартных и нестандартных ситуациях) [1]. Результатом освоения основной образовательной программы (ООП) теперь является приобретение комплекса общекультурных и профессиональных компетенций вместо набора знаний, умений и навыков.

Эти, не очень существенные, на первый

взгляд, изменения привели к кардинальной смене модели образовательного процесса и возникновению целого ряда проблем, существенных и очень существенных. Одной из них как раз и является *проблема оценки результата образования*, т.е. проблема оценки сформированности требуемых компетенций.

Чтобы понять, как оценивать компетенции, надо вначале уяснить, что именно мы должны оценивать.

Образовательные стандарты второго поколения стояли на трех «китах»: знать, уметь, владеть, причем первый «кит» был за главного: задачей любого вуза было дать *знания* (как правило, это была серьезная фундаментальная подготовка). Компоненты «уметь» и «владеть» носили явно подчиненный характер и зачастую сводились к умению применить свои знания, что называется, «не отходя от кассы», внутри самой изучаемой дисциплины – например, при курсовом проектировании. При этом подразумевалось, что вуз лучше знает, что должен знать выпускник в рамках той или иной специальности, какие именно знания и в каком объеме необходимо давать при реализации соответствующей образовательной программы, т.е. фактически образование имело следующий вектор: «от идеализированного представления о профессии к теоретическому обучению этой профессии». На реальном производстве теория не всегда совпадала с практикой, что являлось причиной главного недостатка молодых специалистов – отсутствия умения применить имеющиеся теоретические знания (действительно высокого уровня) для решения конкретных производственных задач. Очень часто молодому специалисту, пришедшему работать на производство, говорили: «Забудь то, чему тебя учили в институте, и учись профессии заново».

Теперь на место триады «знать – уметь – владеть» пришли *компетенции*. Новый вектор образования может быть сформулирован так: «от прагматической модели

компетенций будущего специалиста к научно-знаниевой модели обучения» [2].

Традиционно считается, что компетенции как категория результата образования появились вместе с вхождением российской системы высшего образования в Болонский процесс. На самом деле этот переход обусловлен прежде всего сближением образовательного процесса и профессиональной деятельности, а понятие «некомпетентный специалист» существовало у нас задолго до подписания Болонской декларации. «Знания», «умения» и «навыки» – это понятия, которыми оперирует сфера образования. Для сферы производства определяющими являются другие понятия, в их числе – «компетенция», т.е. способность специалиста решать определенный круг профессиональных задач. И если вуз хочет, чтобы его выпускники были востребованы на рынке труда, он должен интегрировать знания, умения и навыки именно в те определенные компетенции, которые требуются в профессиональной сфере. Таким образом, переход к компетентностному подходу – это не дань европейской традиции, не какой-то каприз системы высшего образования, а объективная потребность, единственный путь обеспечения конкурентоспособности выпускников.

По поводу интерпретации понятий «компетентность» и «компетенция» на сегодняшний день нет единой точки зрения ни в России, ни в Европе, как нет и четкого представления об их отличиях. К числу наиболее распространенных точек зрения на соотношение этих понятий можно отнести следующие:

- компетенция – это способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных ситуациях;
- компетентность – это уровень владения совокупностью компетенций, степень готовности к применению компетенций в профессиональной деятельности [3].

Понятие «компетенция» тоже имеет многочисленные трактовки. В самом упрощенном виде компетенцию определяют как способность (и готовность) к определенной деятельности с применением знаний, умений, навыков (ЗУН), включающих также личностные качества, т.е. как способность конвертации ЗУН в практику [4]. В понятие «компетенция» входят также такие характеристики, как социальная адаптация и опыт профессиональной или учебной деятельности. В совокупности эти компоненты формируют у выпускников вузов способность самостоятельно ориентироваться в типовой ситуации, способствуют развитию у них творческих способностей и, в итоге, позволяют квалифицированно решать сложные задачи. Компетентность не сводится к сумме отдельных компетенций, она является результатом их синергии, интегральным свойством личности, включая ее индивидуальные психологические особенности [5; 6].

ФГОС по конкретному направлению подготовки устанавливает требования к набору общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, которыми должен обладать выпускник. Количество этих компетенций и их содержание, естественно, зависят от направления подготовки. При этом они сильно различаются даже для относительно схожих технических направлений подготовки. В конкретном перечне компетенций только очень небольшая их часть приобретается в ходе изучения какой-то одной дисциплины, подавляющее большинство — в процессе освоения нескольких дисциплин. Кроме того, многие дисциплины (особенно профессионального цикла) необходимы для формирования соответствующих частей нескольких компетенций. Если добавить к этому перечню неоднозначность и сжатость самих формулировок компетенций, их выражение в минимально допустимом общем виде, то проблема оценки результатов образования еще более усложняется.

Что же касается проверки уровня сформированности всех необходимых выпускнику компетенций, то ФГОС требует от вуза разработки фонда специальных оценочных средств, «включающих типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом». Требования стандарта следующего поколения, ФГОС 3+, еще менее конкретны: это должны быть «фонды оценочных средств, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе». При этом стандарт обязывает вузы привлекать для экспертизы оценочных средств внешних экспертов «из числа действующих руководителей и работников профильных организаций ... а также ... специалистов по разработке и сертификации оценочных средств».

И вот как раз на этом этапе — разработки фонда оценочных средств и других инструментов оценки результата образования — обнаруживается узкое место успешной реализации компетентностного подхода. Как справедливо отмечается в [5], «слабым местом в настоящее время является как слабая методологическая и методическая разработка средств и способов формирования компетенций, так и почти полное отсутствие инструментария проверки их сформированности». Отсутствие общепринятых методов формирования и средств количественной оценки сформированности компетенций вынуждает преподавателей и коллективы вузов решать эти вопросы самостоятельно. Неудивительно, что в большинстве своем они решаются достаточно формально — не потому, что вузы не хотят сделать хорошую систему оценки, а потому что не знают, как ей подступиться.

В качестве первых шагов считаем целесообразным предпринять следующие меры:

1) расширение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплинам;

2) использование виртуальных тренажеров-имитаторов, моделирующих различные штатные и нештатные ситуации, возникающие в реальной профессиональной деятельности;

3) изменение структуры государственного экзамена;

4) усиление взаимодействия вуза и профильных предприятий.

Рассмотрим эти меры более подробно. *Расширение ФОС по отдельным дисциплинам* предполагает отказ от обычных, самых простых тестов (по сути, обычных вопросов в тестовой форме), оценивающих только когнитивный компонент содержания дисциплины. Их целесообразность была сомнительна даже для проверки освоения традиционной триады ЗУН [7], а уж в случае оценки сформированности компетенций они и вовсе становятся бессмысленными. В то же время по многим причинам тестирование является удобным инструментом оценки, используемым практически во всех мировых системах образования. Просто тип тестов должен соответствовать характеру той компетенции, для формирования которой предназначена дисциплина. Это может быть, например, «тест понимания» [8], выполнение которого требует не только знаний, но и понимания, какие из них надо использовать для ответа на вопрос. Структура такого теста может включать задания, все ответы на которые будут правильными, но обладать различной полнотой, или несколько правильных в той или иной мере и один явно неправильный. Студенту необходимо выбрать ответ, наиболее адекватный описанной в задании ситуации (при этом он может и не быть самым полным, некоторые ответы могут содержать избыточную информацию). Ответы на такие задания оцениваются различным количеством баллов в зависимости от степени «правильности». Пример такого задания приведен в *таблице*.

Второе предложение касается профессиональных дисциплин, читаемых на старших курсах и относящихся по своей сути к специальным дисциплинам. Они чаще всего завершают формирование какой-либо компетенции, поэтому для них целесообразно использовать такое инновационное оценочное средство, как кейс-измеритель.

Кейс-измерители – это проблемные задачи, в которых студенту предлагается реальная производственная ситуация, отражающая практическую проблему и требующая для своего решения определенного комплекса профессиональных знаний. Отличительной особенностью такой проблемы является отсутствие однозначных решений, побуждающее студента искать различные пути решения, анализировать их с точки зрения оптимальности и аргументировать свой выбор [3]. Модель, имитирующая профессиональную ситуацию, обычно формируется в электронном или текстовом виде. Составление кейс-измерителей является достаточно трудоемким процессом.

Облегчить проведение такой оценки могут виртуальные тренажеры-имитаторы по дисциплине, которые в этом случае будут выполнять двойную функцию: вначале студент будет с их помощью отрабатывать идеальные (типовые, «штатные») ситуации, а затем может смоделировать реальную («нестатную») ситуацию с неоднозначным решением. В этом случае студент в процессе поиска решения будет вынужден *использовать на практике* все свои знания, накопленные к данному моменту, вне зависимости от дисциплины, при изучении которой они были получены. Таким образом, будет проверяться именно компетенция, а не уровень усвоения содержания одной дисциплины.

Третье предложение – изменить структуру государственного экзамена, перейдя от репродуктивной модели к продуктивной. Репродуктивная модель подразумевает выполнение комплекса элементарных действий по определённому образцу или изве-

Таблица

Тестовое задание		Использование диодов Шоттки в интегральных микросхемах, где они шунтируют переходы транзисторов, обусловлено тем, что:
Варианты ответов	1 (минимальный) уровень понимания	1) такие диоды обладают резко выраженной односторонней проводимостью электрического тока; <i>Комментарий:</i> <i>Да, верно, но этот вариант ответа относится ко всем диодам, т.е. не поясняется, почему должны использоваться именно диоды Шоттки, а не обычные диоды.</i>
	2 (средний) уровень понимания	2) такие диоды обладают значительно лучшими переключающими свойствами (имеют высокую рабочую частоту), чем обычные диоды; <i>Комментарий:</i> <i>Да, верно, но в этом варианте ответа не поясняется причина такого свойства, а также не сказано о малом прямом падении напряжения на диоде.</i> Или 2) такие диоды имеют малое прямое падение напряжения по сравнению с обычными диодами; <i>Комментарий:</i> <i>Да, верно, но этот вариант ответа не содержит объяснения причины такого свойства, к тому же не упомянуто высокое быстродействие.</i>
	3 (максимальный) уровень понимания	3) такие диоды построены на основе структуры металл-полупроводник (барьер Шоттки, или потенциальный барьер); <i>Комментарий</i> <i>Да, абсолютно верно, из этого как раз и следует высокое быстродействие и малое прямое падение напряжения по сравнению с обычными диодами.</i> Или 3) переход у такого диода работает только на основных носителях заряда; <i>Комментарий:</i> <i>Да, абсолютно верно. Поскольку переход у такого диода работает только на основных носителях, то в приборах, изготовленных на основе эффекта Шоттки, практически отсутствует диффузионная емкость, связанная с накоплением и рассасыванием носителей, что позволяет повысить рабочую частоту.</i> <i>Другими словами, отсутствие р-п перехода позволяет повысить рабочую частоту и уменьшить прямое падение напряжения.</i>
	Дистрактор	4) прямая ветвь ВАХ у диодов Шоттки подчиняется экспоненциальному закону в широком диапазоне токов, что позволяет их использовать как прецизионные логарифмирующие элементы. <i>Комментарий:</i> <i>В принципе, тоже верная информация, но при шунтировании переходов транзисторов не имеет никакого значения.</i>

стному способу, а продуктивная – выполнение комплекса простых действий по новым алгоритмам (способам), созданным самим выпускником [9].

Рассмотрим это предложение более подробно на примере госэкзамена для направления подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств. На сегодняшний день в программе госэкзамен позиционируется как итоговый

междисциплинарный экзамен (ИМЭ), включающий четыре дисциплины профессионального цикла: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Телеуправление и передача данных», «Автоматизация технологических процессов и производств». Регламент ИМЭ предусматривает ответ на четыре вопроса экзаменационного билета, соответственно

– по одному вопросу из каждой дисциплины. Таким образом, по своей сути этот экзамен является не *междисциплинарным*, а *мультидисциплинарным*, оценивающим фактически один из критериев стандарта прежнего поколения – знания.

Этот же билет можно построить по-другому, основываясь на том, что компетенции – это способность студента конвертировать свои знания, умения и навыки в *практику* решения конкретной задачи, связанной с профессиональной деятельностью. Такое экзаменационное задание может состоять из следующих частей. Первая часть содержит несколько элементарных тестовых заданий с выбором ответа в закрытой форме, цель которых – проверить владение также элементарными понятиями профессиональной сферы (это могут быть, например, определения метрологии и т.п.). Вторая часть содержит более сложные комплексные задания в открытой форме (в том числе и тестовые), требующие развернутого ответа или поэтапного решения. Такие задания должны выявить способность студента мыслить не категориями отдельных дисциплин, а «здравым техническим смыслом», т.е. накопленными за время обучения знаниями и умениями. И, наконец, третья часть – некое подобие кейс-измерителя – несложная имитационная задача, позволяющая на примере ее конкретного решения продемонстрировать навыки использования тех самых приобретенных в результате изучения *различных дисциплин* знаний и умений. Успешное решение такой задачи как раз и будет означать формирование компетенций, на которые нацелена ООП. Естественно, рамки госэкзамена не позволяют проверить все компетенции, но диагностика даже нескольких, ключевых с профессиональной точки зрения, будет шагом вперед по сравнению с текущей ситуацией. Естественно, студенты во время проведения госэкзамена в такой форме должны иметь возможность пользоваться справочной и специальной

литературой, а также другими источниками, перечень которых определяется программой госэкзамена. Компетентность в любой профессии подразумевает не запоминание больших объемов информации, а умение понять, какая информация нужна для решения конкретной задачи, найти ее и правильно применить.

Это предложение приобретает особую актуальность в свете перехода с этого учебного года на так называемые ФГОС 3+, в которых вообще отсутствует перечень дисциплин, кроме четырех обязательных, и, как следствие, их содержание. Эти образовательные стандарты задают *только* требования к результатам образования – *компетенциям*. В этой ситуации проведение госэкзамена в предложенном формате является *единственной* возможностью диагностики уровня сформированности профессиональных компетенций у выпускника. Одновременно это позволяет оценить работу выпускающей кафедры. Уровень компетенций выпускника зависит не только от него самого, но и от того, насколько методически грамотно в учебный план включены дисциплины, формирующие перечисленные в ФГОС компетенции. И лучше эту оценку кафедра поставит себе сама, чем потенциальные работодатели.

Безусловно, для реализации всех сделанных предложений потребуются немалые затраты времени и труда. Даже разработка стандартизованных тестов «на понимание» – это результат усилий целого коллектива: преподавателей, ведущих дисциплину, профессионального тестолога, специалиста по математическому анализу. Составление самого простого кейс-измерителя невозможно без участия «людей со стороны» – производителей. Такими людьми могут быть сотрудники базовых кафедр, работодатели, постоянно берущие на работу выпускников кафедры и предлагающие им в ходе приемного собеседования аналогичные задачи.

Несмотря на все сложности, пройти

этот путь придется всем вузам. В ФГОС, наравне с компетенциями, еще присутствовали перечни знаний, умений и навыков по базовым дисциплинам. В ФГОС 3+ эти термины уже совсем не упоминаются, так что обратной дороги нет. Инновационное развитие любого вуза обязательно должно включать разработку и реализацию программы создания фонда оценочных средств нового поколения, позволяющих проводить диагностику уровня сформированности компетенций, заявленных в данной образовательной программе. И было бы очень неплохо, если бы родственные вузы объединили свои интеллектуальные ресурсы для скорейшей реализации этой очень амбициозной и нужной задачи.

Литература

1. Барановский А.И., Вольвач В.Г. Инновационный вуз на рынке образовательных услуг. Омск: Изд-во Омского экономического ин-та, 2005.
2. Афанасьев Д.В., Грызлов В.С. Компетентностный подход и кредитно-модульная система обучения // Высшее образование в России. 2013. № 6. С. 11–18.
3. Звонников В.И., Чельщикова М.Б. Контроль качества обучения при аттестации (компетентностный подход). URL: <http://www.libros.am/book/read/id/365206>
4. Пискунова Е.В. Определение компетенций в образовательных программах // Pandia.org. Энциклопедия знаний. URL: <http://www.pandia.ru/text/77/192/20521.php>
5. Дятлова К.Д., Колпаков И.А. Самостоятельная работа студентов как способ формирования компетенций // Инновации в образовании. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 1 (1). С. 25–29.
6. Васютина Н.Ю. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». URL: <http://festival.1september.ru/articles/581708/>
7. Прахова М.Ю., Коловертнов Ю.Д., Шаловников Э.А. О месте тестирования как инструмента оценки знаний в вузе // Высшее образование в России. 2012. № 7. С. 113–116.
8. Вербницкий А.А., Пучкова Е.Б. Возможности теста как средства диагностики качества образования: мифы и реальность // Высшее образование в России. 2013. № 6. С. 33–44.
9. Пермьяков О.Е., Менькова С.Е. Диагностика формирования профессиональных компонентов. М.: ФИРО, 2010.

Статья поступила в редакцию 14.11.2014.

HOW TO ASSESS THE PROFESSIONAL COMPETENCE

PRAKHOVA Marina Yu. – Assoc. Prof. for chair “Technological process and production automation”, Ufa State Petroleum Technology University, Ufa, Russia. E-mail: prakhovamarina@yandex.ru

ZAICHENKO Nadezhda V. – Cand. Sci. (Technical), Assoc. Prof., the Head of department of regulatory and information-methodical support, Ufa State Petroleum Technology University, Ufa, Russia. E-mail: espis-ugntu@mail.ru

KRASNOV Andrey N. – Assoc. Prof. for chair “Technological process and production automation”, Ufa State Petroleum Technology University, Ufa, Russia. E-mail: ufa-znanie@mail.ru

Abstract. Implementation of the competency approach in modern state educational standards radically changed an approach to the solution of many issues, including the issue of education outcomes evaluation. The problems of transition from assessing knowledge and skills to the evaluation of competencies are considered. Several variants of this assessment are suggested.

Keywords: competence, competence approach, education outcomes, testing, state exam

References

1. Baranovskiy A.I., Vol'vach V.G. (2005) *Innovatsionnyi vuz na rynke obrazovatel'nykh uslug*. [Innovative university in the education market. Monograph]. Omsk Inst. Of Econ. Publ. (In Russ.)
2. Afanas'ev D.V., Gryzlov V.S. (2013) [Competence-based and credit-modular ways of education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. No. 6, pp. 11-18. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Zvonnikov V.I., Chelyshkova M.B. *Kontrol' kachestva obucheniya pri attestatsii (kompetentnostnyi podkhod)* [Control of education quality during competency test (competence-based way)]. Available at: <http://www.libros.am/book/read/id/365206> (In Russ.)
4. Piskunova E.V. *Opredelenie kompetentsii v obrazovatel'nykh programmakh* [Competence determination in the educational programs]. Site *Pandia.org. Encyclopedia of knowledge*. Available at: <http://www.pandia.ru/text/77/192/20521.php> (In Russ.)
5. Dyatlova K.D., Kolpakov I.A. (2012) [Students self-guided work as a way to form competence]. *Innovatsii v obrazovanii. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo* [Innovation in education. Messenger of the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod]. No. 1 (1), pp. 25-29. (In Russ.)
6. Vasyutina N. U. [Competences and competence-based way in contemporary education]. *Festival' pedagogicheskikh idey "Otkrytyi urok"* [Festival of pedagogical ideas "An open lesson"]. Available at: <http://festival.1september.ru/articles/581708/> (In Russ.)
7. Prakhova M.U., Kolovertnov U.D., Shalovnikov E.A. (2012) [Role of testing is the way to evaluate academic performance in the university]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. No. 7, pp. 113-116. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Verbitskiy A.A., Puchkova E.B. (2013) [Tests resource as a way to diagnose education quality: myths and reality]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. No. 6, pp. 33-44. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Permyakov O.E., Men'kova S.E. (2010) *Diagnostika formirovaniya professional'nykh komponentov* [Diagnostics of professional components forming]. Moscow: Federal Institute of Education Development Publ.

The paper was submitted 14.11.2014.



**Пятилетний импакт-фактор
журналов РИНЦ – 2013
(без самоцитирования)**

Вопросы экономики	3,351
Социологические исследования	1,197
Вопросы философии	1,137
Вопросы образования	0,907
Педагогика	0,800
Университетское управление: практика и анализ	0,799
Высшее образование в России	0,798
Открытое образование	0,760
Alma mater	0,407
Высшее образование сегодня	0,325
Философские науки	0,317