

УДК 378.14

Разработка и исследование подходов к управлению, контролю и оцениванию качества реализации компетентностно-ориентированных образовательных программ

Кон Е. Л.¹, Фрейман В. И.^{1,*}, Южаков А. А.¹

[*vfrey@mail.ru](mailto:vfrey@mail.ru)

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

В статье предлагаются подходы к эффективному управлению, контролю и оцениванию качества реализации образовательных программ, построенных на базе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Проанализированы особенности и проблемы практического внедрения компетентностного подхода при проектировании и реализации образовательных программ, построенных в соответствии с ФГОС ВПО. Предложены и исследованы варианты решения задач формирования, контроля и оценивания результатов обучения и образования по направлению (специальности) подготовки на разных этапах реализации образовательной программы. Предлагаемые подходы и методы позволят повысить эффективность решения задач формирования, контроля и оценивания уровня освоения компетенций как основных результатов обучения по компетентностно-ориентированным образовательным программам.

Ключевые слова: компетенция, дисциплинарная компетенция, компонентная структура, уровень освоения, способы формирования, средства контроля, оценивание

Введение. Постановка задачи

Быстрое развитие и изменение технологий, реализуемых во всех областях науки, производства и экономики, обуславливает необходимость специалистов быть готовыми к модернизации своих профессиональных возможностей. Это является причиной изменения требований к результатам обучения по образовательным программам среднего и высшего образования. Для выпускников (бакалавров, магистров или специалистов) они сформулированы в виде совокупности *компетенций*, отражающих способности выпускника к эффективной профессиональной деятельности, адаптации относительно изменения ее профиля, а также обладание сопутствующими социально-личностными качествами [1]. Указанные требования к результатам освоения образовательных программ законодательно закреплены в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения (их

модификации: ФГОС ВО 3+, а также самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартах [2, 3]) и основаны на реализации *компетентного подхода* к образованию.

Компетенция как результат формирования и предмет оценивания представляет собой достаточно сложную конструкцию (структурно, логически, семантически и т.д.), как правило, включающую некоторое количество объектов и действий над ними. При этом задача формирования компетенции, в большинстве вариантов, распределена и в пространстве, и во времени, и решается в нескольких учебных дисциплинах и разделах (практика, научно-исследовательская работа и т.п.) образовательной программы (ОП) по конкретному направлению (специальности) подготовки. Каждая дисциплина при этом формирует одну или несколько дисциплинарных частей компетенций (т.н. *дисциплинарные компетенции* – ДК), которые должны быть соответственно проконтролированы и оценены для их дальнейшей интеграции в оценку всей компетенции. Таким образом, актуальной, важной и нерешенной задачей системы ВПО является промежуточный и итоговый контроль уровня освоения компетенций для оценки результатов обучения в формате, соответствующем достижениям науки, техники и технологий в данной конкретной области (вектор развития направления – ВРН), квалификационным требованиям работодателей (КТР) и потребностям рынка высококвалифицированных услуг (рис. 1) [1, 4].

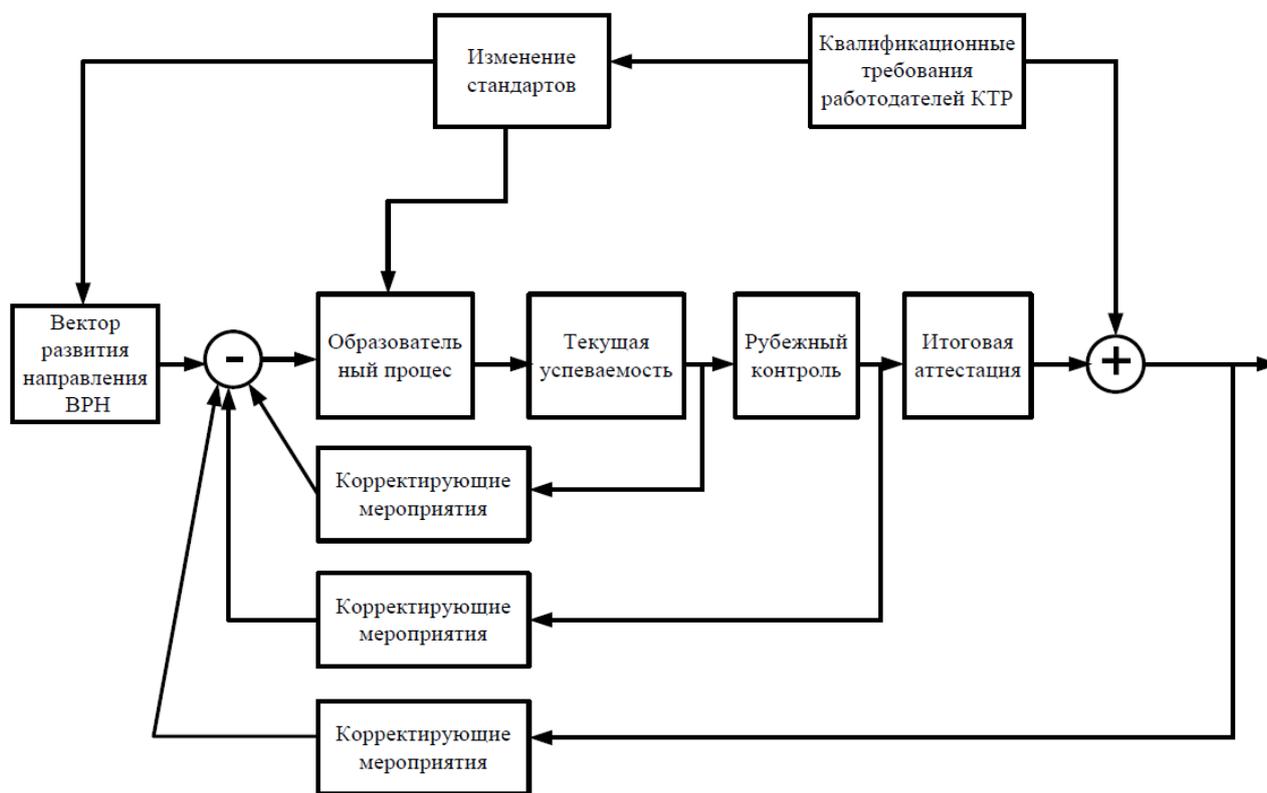


Рис. 1. Общая структура организации и управления учебным процессом

Фрагменты компетентного подхода присутствовали в принципах построения образовательных стандартов предыдущих поколений. В частности, триада «знания-умения-навыки» (ЗУН) присутствовала и в квалификационной характеристике выпускника, и в организационно-методических документах образовательных программ. Однако они не были заявлены как результаты образовательной деятельности, поэтому контролировались на соответствующих видах аудиторной и самостоятельной работы студентов косвенно, формируя оценку за учебную дисциплину (раздел). «Дисциплинарный подход» и «знаниевая парадигма», характерные для Государственных образовательных стандартов предыдущего (второго) поколения, имели следующие особенности:

- большое количество регламентированных стандартом обязательных дисциплин;
- дидактические единицы для каждой обязательной дисциплины, представляющие собой минимум тематического содержания, в основном ориентированный на получение знаний;
- незначительный объем вариативной части и в ней дисциплин по выбору, затрудняющий формирование профиля образовательной программы с учетом потребностей региональных работодателей;
- значительный объем аудиторных занятий относительно самостоятельной работы студентов, к тому же в значительной степени ориентированных на лекционные виды занятий;
- слабое соответствие требованиям профессиональным образовательным стандартам, ориентированных на возможности и способности выпускника к практической деятельности в сочетании с личностными и коммуникативными качествами (обладание компетенциями).

При внедрении компетентного подхода в ФГОС ВПО планировалось эффективное решение следующих задач:

- построение образовательных программ в более тесном взаимодействии с работодателями, более строгое соответствие профессиональным стандартам, а также современным и перспективным направлениям развития науки, техники и технологий;
- повышение важности деятельностной составляющей образовательных программ (увеличение трудоемкости лабораторных занятий, семинаров, практик, научно-исследовательской работы и т.п.);
- большой объем вариативной части и дисциплин по выбору;
- оценка трудоемкости элементов образовательной программы в зачетных единицах, которая облегчает академическую мобильность студентов и совместимость образовательных программ разных вузов, в том числе и зарубежных.

Компетентный подход подразумевает разработку новых образовательных программ, поскольку существенным образом должны быть изменены структуры:

- базового и рабочих учебных планов;

– компетентностной модели выпускника (характеристика и результаты образовательной программы, представленные в компетентностном формате в паспортах компетенций);

– учебно-методических комплексов дисциплин и разделов;

– методические рекомендации и указания студентам и преподавателям по организации, проведению и оцениванию результатов аудиторной и самостоятельной работы;

– фондов оценочных средств и контрольно-измерительных материалов дисциплин, разделов ОП и государственной итоговой аттестации.

Набор на образовательные программы бакалавриата, специалитета и магистратуры, которые построены на базе ФГОС ВПО, осуществляется с 2011 г. Выпуск первого набора бакалавров планируется в 2015 г., специалистов – в 2016 г., а магистров уже проводился, начиная с 2013 г. Несмотря на это, специфика компетентностного подхода к построению и реализации образовательных программ в настоящее время находится в стадии развития и нашла формальное отражение только в:

– компетентностной модели выпускника (КМВ):

- перечень компетенций из ФГОС ВПО, сформированный в соответствии с выбранными для конкретного профиля (специализации, магистерской программы) видами деятельности;

- расширение указанного перечня за счет дополнительных профильно-специализированных компетенций;

- таблица отношений между компетенциями и дисциплинами, показывающая, какими дисциплинами и разделами формируется каждая компетенция;

- паспорта компетенций, раскрывающих их компонентную структуру, способы формирования и средства контроля;

– учебно-методических комплексах дисциплин (УМКД), в основном, в виде раскрытой компонентной структуры в формате «знать», «уметь», «владеть», условно привязанной к способам формирования и средствам контроля.

Несмотря на то, что формирование компетенций есть основное требование к результатам освоения образовательной программы (раздел V ФГОС ВПО), на текущий момент практически отсутствует какая-либо нормативно-методическая база, которая позволила бы выполнить, оценить и представить результаты обучения в компетентностном формате. Основные проблемы, на наш взгляд, заключаются в отсутствии разработанных и апробированных:

– методов диагностики уровня освоения компетенций и их компонентов в рамках дисциплин и разделов образовательных программ;

– способов оценки результатов обучения (дисциплины и разделы учебного плана) и образования (государственная итоговая аттестация), заданных в компетентностном формате;

– рекомендаций по использованию многоуровневых шкал оценивания;

- подходов к определению интегральной оценки уровня освоения компетенции через дифференциальные оценки дисциплинарных составляющих и их компонентов;
- форматов приложения к документам об окончании обучения;
- автоматизированных информационных систем сбора, хранения, обработки и представления результатов обучения, заданных в компетентностном формате, а также представления результатов всех видов контроля.

Таким образом, целью настоящей статьи является обоснование необходимости и формирование системных и комплексных подходов к решению актуальной и важной научно-методической проблемы: разработки и внедрения методик, механизмов и инструментов контроля и оценивания результатов обучения, заданных в компетентностном формате. Это позволит в полном объеме реализовать требования ФГОС ВПО и обеспечить реальное внедрение и использование преимуществ компетентностного подхода при подготовке и реализации образовательных программ, причем не только в высшем, но и дополнительном, специализированном профессиональном образовании для повышения качества обучения и образования.

1. Формирование компетенций как основных результатов реализации теоретического обучения по образовательной программе

Требования к результатам освоения образовательной программы заданы в формате компетенций. Термин «компетенция» имеет много различных толкований и определений, но, в общем, может быть описан как способность (готовность) выпускника к решению профессиональных задач с активным использованием социально-личностных и коммуникативных качеств. На формирование социально-личностных качеств, что немаловажно и для успешной профессиональной деятельности, и формирования выпускника как гражданина, ориентированы общекультурные компетенции, которые формируются, в первую очередь, гуманитарными и социально-экономическими дисциплинами и подкрепляются во время прохождения практик и выполнения научно-исследовательской работы. Профессиональные компетенции формируются, как правило, в процессе изучения профессиональных (профильных) дисциплин, а также разделов практик и научно-исследовательской работы учебного плана.

Компетенция, как сложный объект, кроме декомпозиции на части в соответствии с формирующими ее дисциплинами и разделами учебного плана ОП, имеет *компонентную структуру*. Она строится на основании принятой в ФГОС ВПО триады возможных действий над объектами компетенций: «знания», «умения», «владения» (ЗУВ). Каждый из компонентов компетенции, формируемых в конкретной учебной дисциплине, т.е. *компонент дисциплинарной компетенции* – КДК, состоит из некоторого числа однотипных элементов компонента дисциплинарной компетенции (далее для упрощения обозначений *элемента дисциплинарной компетенции* – ЭДК). Они детализируют описание объекта компетенций и действий над ним, например, «знать характеристики модели ...», «уметь выполнить расчет ...», «владеть инструментариумом проектирования ...»

и т.п. Формулировки и количество ЭДК выбираются в соответствии с тематическим планом дисциплины, способами формирования, средствами контроля и методами диагностирования уровня их освоения (рис. 2). Таким образом, атомарными объектами формирования и контроля в рамках дисциплины предлагается считать ЭДК.

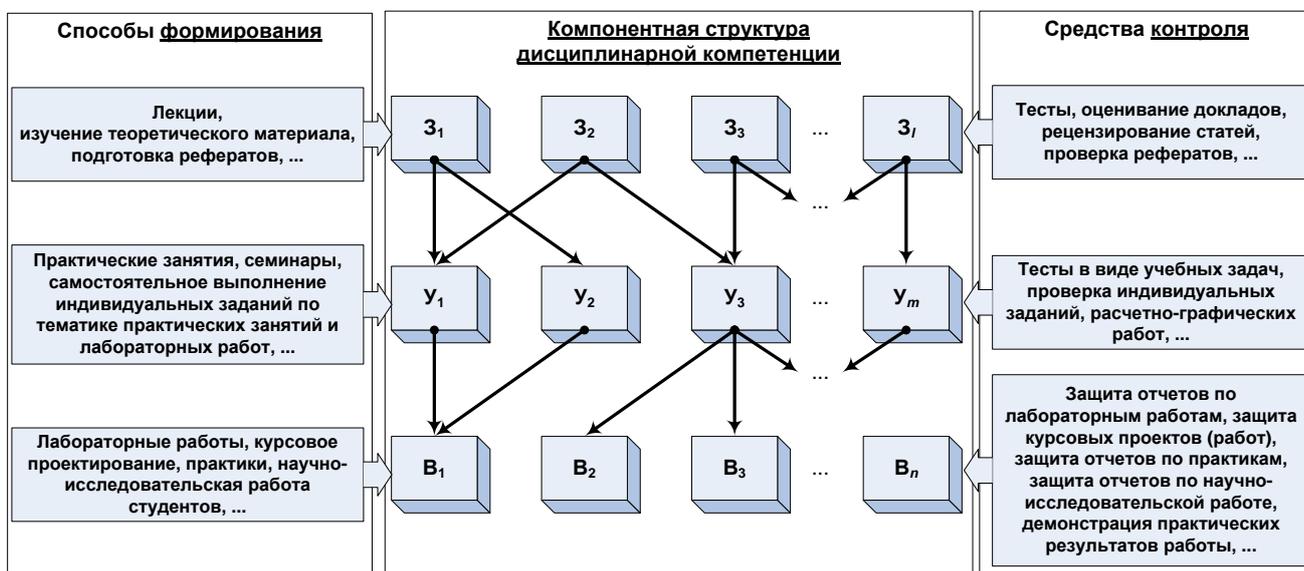


Рис. 2. Соответствие компонентной структуры дисциплинарной компетенции, способов формирования и средств контроля ее компонентов и элементов, представленных в формате Знания (З), Умения (У), Владения (В)

Способы формирования компетенций основываются на традиционных видах аудиторной (лекции, семинары, лабораторные работы и т.п.) и самостоятельной (курсовое проектирование, выполнение индивидуальных заданий, подготовка докладов, рефератов, практика и т.п.) работы студентов, дополненных современными образовательными технологиями (кейс-методы, проектный подход, процессный подход, адаптивное тестирование, применение дистанционных образовательных технологий, использование средств мультимедиа и т.п.). Они реализуются, как правило, применительно к компонентам (элементам) дисциплинарной компетенций, формируемой в конкретной дисциплине (разделе) учебного плана образовательной программы, учитывают их специфику и особенности.

Средства контроля в дисциплине (разделе) образовательной программы выбираются с учетом специфики объектов контроля, заданных в компетентностном формате – ЗУВ. Также они согласуются с видами аудиторной и самостоятельной работы студентов. Выбор адекватных и валидных средств контроля обеспечивает заданную точность и объективность оценок уровня освоения составляющих компетенций, а по ним – и самих компетенций.

2. Контроль и оценивание результатов обучения и образования по направлению (специальности) подготовки

Уровень освоения компетенции оценивается по результатам теоретического обучения (после реализации всех дисциплин и разделов учебного плана ОП), а также в рамках государственной итоговой аттестации (ГИА). Для каждого из указанных этапов сформулированы свои задачи контроля и оценивания.

В большинстве ФГОС ВПО по направлению (специальности) подготовки указывается *минимальный* перечень компетенций, которые должны быть проконтролированы в рамках ГИА. Перечень может быть расширен выпускающей кафедрой за счет добавления, например, профильно-специализированных компетенций. Оценивание остальных компетенций, не вошедших в перечень, может быть выполнено по результатам их контроля в рамках дисциплин и разделов теоретического обучения. Оценки уровня освоения компетенций, полученные в результате ГИА, могут быть дополнены (скорректированы) оценками, полученными по результатам теоретического обучения (нужно это или нет – предмет дискуссии).

Одним из вариантов решения данной проблемы может быть распределение не попавших в перечень контролируемых на ГИА компетенций между *практиками* (например, производственной – для бакалавров, стажировкой – для магистров) и *научно-исследовательской работой*. Указанные разделы учебного плана ОП, как правило, реализуются и/или оцениваются в конце теоретического обучения, имеют конкретные цели, индивидуальное задание, практические результаты, очевидную деятельностную направленность и подробную характеристику руководителя. Таким образом, все это позволяет оценить уровень освоения указанных компетенций.

Несмотря на осуществление итогового контроля уровня освоения компетенций в рамках ГИА или разделов практик и научно-исследовательской работы, промежуточный контроль уровня освоения компетенций и их составляющих в рамках *дисциплин* также представляется целесообразным [5].

Во-первых, тематический план дисциплины должен быть тесно увязан с компонентной структурой формируемых дисциплинарных компетенций, которые ориентированы на квалификационные требования работодателей и модулированы достижениями науки, техники и технологий в данной конкретной области.

Во-вторых, поскольку компетенция и ее составляющие являются объектами формирования, то нужно обязательно их контролировать, например, для оценки их эффективности, адекватности, актуальности, т.е. для управления и контроля качества учебного процесса.

В-третьих, возможна ситуация, когда какую-либо компетенцию невозможно (или нецелесообразно, неэффективно и т.п.) проверить ни на разделах, ни на ГИА, поэтому она может быть проконтролирована только в рамках формирующей ее дисциплины (или группы дисциплин).

В-четвертых, промежуточный контроль позволяет оценить динамику освоения каждой компетенции, характеризуя, в том числе, личностные и коммуникативные качества студента, что может быть важно работодателям для комплексной оценки уровня подготовки выпускника к профессиональной деятельности.

Промежуточный контроль уровня освоения компетенций может быть реализован:

- как расчет интегральной оценки по совокупности дифференциальных оценок (оценок дисциплинарных компетенций), с установлением соответствующих весовых коэффициентов;

- по оценке уровня освоения дисциплинарной компетенции в дисциплине, которая признана завершающей освоение данной компетенции;

- по оценке уровня освоения данной компетенции в разделе учебного плана, завершающем ее формирование (например, производственной практике).

Для предоставления расширенной информации для анализа предлагается для каждой из N заявленных для освоения компетенций (К) указывать, на каких этапах реализации образовательной программы (теоретическое обучение (ТО): дисциплины (Д), разделы (Р); государственная итоговая аттестация (ГИА): государственный экзамен (ГЭ), защита выпускной квалификационной работы (ВКР)) ее оценка сформирована (например, в формате табл. 1 эта информация указывается знаком «+»).

Таблица 1. Пример таблицы результатов освоения образовательной программы в компетентностном формате

Код, наименование компетенции	Теоретическое обучение			Государственная итоговая аттестация			Σ
	Д	Р	$\Sigma^{ТО}$	ГЭ	ВКР	$\Sigma^{ГИА}$	
...							
K_i	+	+	$O_{K_i}^{ТО}$	+		$O_{K_i}^{ГИА}$	O_{K_i}
...							
K_N	+		$O_{K_N}^{ТО}$	+	+	$O_{K_N}^{ГИА}$	O_{K_N}

Важным вопросом является использование шкал оценивания. В отличие от дисциплинарного подхода к построению и результатам реализации образовательных программ, компетенция как объект оценивания имеет специфические свойства, которые нужно учитывать при выборе шкалы. Во-первых, в паспорте компетенции изначально задается «уровень формирования», который показывает, насколько подробно, полно, глубоко, широко и т.п. должны быть сформированы ее компоненты и элементы. Например, таких уровней может быть задано три (формулировки могут быть выбраны произвольно): «пороговый» («начальный», «низкий»); «средний»; «продвинутый» («высокий»). Уровень формирования устанавливается, например, на основании результатов анкетирования потенциальных работодателей, профессорско-преподавательского состава выпускающей и обеспечивающих кафедр, выпускников и т.п.

Он определяет объем теоретического материала, выносимый на изучение, степень детализации рассмотрения, тематику и содержание практических и лабораторных занятий, сложность индивидуальных заданий и т.п. Для разных вариантов реализации одной и той же образовательной программы (для набора соответствующего года) заданный уровень освоения конкретной компетенции может быть изменен. Это повлечет за собой изменение паспорта данной компетенции, а также содержания учебно-методических комплексов дисциплин и разделов, участвующих в формировании данной компетенции.

Во-вторых, результатом освоения компетенции является «уровень освоения» («сформированности», «усвоения»), который можно интерпретировать как *степень соответствия* результатов, продемонстрированных испытуемым, заданным в паспорте и детализированным в фондах оценочных средств дисциплин и разделов требованиям по *индикаторам*, по которым производится сравнение. Степень соответствия, например, может быть представлена в традиционной четырехбальной шкале:

- «высокая степень соответствия»: «отлично»;
- «средняя степень соответствия»: «хорошо»;
- «низкая степень соответствия»: «удовлетворительно»;
- «недостаточная степень соответствия»: «неудовлетворительно».

Часто происходит подмена понятий, связанная с отсутствием нормативно-методической документации. Один и тот же термин «уровень освоения» может быть использован и на уровне задания (в паспорте компетенции), и как результат обучения. Или, например, ошибочно считается, что если задан «пороговый» уровень формирования, то это означает, что студента будут учить только на уровень освоения «удовлетворительно». На самом деле он может освоить представленный ему объем материала, который выбрали и сформировали разработчики образовательной программы в соответствии с заданным уровнем, на оценку «отлично».

Выделим некоторые частные задачи, которые решаются авторами:

1. Контроль и оценивание компонентов дисциплинарных компетенций (ЗУВ) [6, 7];
2. Оценивание дисциплинарных компетенций (ДК) [8];
3. Оценивание компетенций (К) по результатам теоретического обучения;
4. Оценивание компетенций (К) по результатам государственной итоговой аттестации;
5. Интегральные оценки.

Таким образом, учитывая актуальность решения указанных задач, далее будут рассмотрены варианты оценивания итоговых результатов подготовки выпускников.

3. Формирование интегральных оценок результатов подготовки выпускников компетентностно-ориентированных образовательных программ

При формировании интегральных (итоговых) оценок при решении задач контроля и оценивания на разных уровнях: в дисциплине – по результатам тестов определить оценки

уровня освоения ЭДК, а по оценкам уровня освоения ЭДК – КДК и ДК; по результатам теоретического обучения – по оценкам ДК определить уровень освоения компетенций; в процессе ГИА – по частным оценкам экспертов определить итоговую оценку за государственный экзамен, защиту выпускной квалификационной работы, и т.п. Это позволяет говорить о том, что проблема определения интегральных оценок на всех этапах оценивания уровня освоения компетенций и их составляющих является важной и актуальной, поэтому требует проработки подходов к ее решению с учетом специфики уровня решаемых задач.

Наиболее простым и апробированным инструментом решения подобного типа задач является метод сверток, который предлагается представить в формате *аддитивного интегро-дифференциального критерия оценивания* (АИДКО) [8]. Далее укажем основные специфические особенности, возникающие при реализации указанного инструмента.

1. Способы дешифрации результата сложного теста (задания, контролирующего несколько элементов), для определения результата по каждому элементу, или отождествление результата теста с оценкой каждого из контролируемых тестом элементов.

2. Расчет интегральной оценки:

– среднее значение (например, среднее арифметическое, среднее геометрическое, медиана, мода);

– с использованием АИДКО [8];

– на основе детерминированной логики;

– с применением продуктивных правил и методов нечеткого вывода [9, 10] и т.д.

3. Задание различных весовых коэффициентов дифференциальных составляющих оценки:

– в зависимости от покрытия тестом ЭДК (адаптированный метод Фишберна) [8];

– мультипликативный (для выбранной важной оценки коэффициент подбирается так, чтобы при отрицательной этой оценке и любых других итоговая оценка тоже была отрицательной – проще проводить количественную оценку значимых критериев) [11];

– в зависимости от количественных показателей трудоемкости;

– экспертно и т.д.

4. Существенным недостатком метода сверток является возможность *компенсации* (парирования) одних оценок другими (например, высоких низкими и наоборот). При этом усредненный итоговый результат (интегральная оценка) не отражает действительное распределение составляющих (дифференциальных оценок).

Для повышения точности принятия решения об интегральном показателе уровня освоения компетенций и/или их составляющих (ЗУВ, ДК) предлагается использовать:

1. На уровне учебной дисциплины образовательной программы:

– многократные измерения (увеличение количества тестов; усложнение тестов, приводящее к увеличению покрытия тестами ЗУВ – для снижения случайной составляющей погрешности);

- подбор безусловных и условных алгоритмов диагностирования [12];
- проектирование контролепригодной структуры дисциплинарных компетенций [13];
- эффективные методы дешифрации (декомпозиция сложных тестов на простые; декомпозиция результатов реализации сложного теста по контролируемым элементам и т.п.) [14];
- многоуровневые шкалы;
- алгоритмы детерминированной логики;
- алгоритмы нечеткой логики [9, 10].

2. На уровне раздела образовательной программы/Государственной итоговой аттестации:

- проектирование агрегированной компетентностной модели выпускника;
- многоуровневые шкалы;
- алгоритмы детерминированной и/или нечеткой логики;
- методы дешифрации, позволяющие максимально точно выявить объект, предмет и индикатор контроля;
- методы анализа результатов прямых измерений (например, для профессиональных компетенций) и косвенных (например, для общекультурных компетенций).

4. Контроль и оценивание уровня освоения образовательной программы по результатам государственной итоговой аттестации

Для интегральной оценки результатов подготовки выпускников предназначена государственная итоговая аттестация, включающая, как правило, два этапа: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы. В большинстве ФГОС ВПО задан минимальный перечень компетенций, освоение которых должен демонстрировать выпускник для принятия решения о соответствии его уровня подготовки требованиям стандарта. Перечень, и так включающий достаточно большое количество компетенций, может быть расширен относительно заданного, например, включением профильно-специализированных компетенций (ПСК), что усложняет задачу оценивания. Поэтому предлагается построить и использовать для оценивания на этапах ГИА *агрегированную компетентностную модель выпускника (АКМВ)*, которая снижает размерность задачи и делает ее реально, а не формально, выполняемой. При этом закрепленные за ГИА компетенции из ФГОС ВПО в первоначальном или сокращенном виде входят в состав компонентов и элементов агрегированных компетенций, что упрощает процедуру их диагностирования и оценивания на этапах ГИА. Оценки уровня освоения компетенций, полученные в результате ГИА, могут быть интегрированы с оценками уровня освоения соответствующих дисциплинарных компетенций, полученными в результате теоретического обучения, или быть использованы отдельно.

5. Представление результатов освоения образовательной программы

Для оценки результата обучения потенциальным работодателем, а также для самооценки студентом, например, при составлении резюме или анкетировании, необходимо сопровождать интегральные оценки совокупностью формирующих их дифференциальных оценок каждого уровня модели. Для этого предлагается разработать методическое, информационное, алгоритмическое и программное обеспечение специализированной базы данных (БД). В ней должна храниться вся информация по результатам освоения элементов всех уровней, с возможностью доступа и фильтрации по заданному критерию.

По завершению теоретического обучения и государственной итоговой аттестации выпускнику наряду с обязательными документами – дипломом и приложением с перечнем оценок за дисциплины и разделы учебного плана, предлагается выдавать комплект дополнительных документов. Это может быть приложение с перечнем освоенных компетенций, включая формулировки и оценки уровня их освоения в принятой шкале (например, традиционной 4-хбальной или 100-бальной), а также электронный диск с базой данных результатов освоения выпускником элементов и компонентов компетенций. Наличие такой базы данных позволит решить многие актуальные и важные задачи, а именно:

- работодателю – получить детализированную информацию в интересующей его узкой предметной области;
- выпускнику – проанализировать уровень своей подготовки и наметить путь повышения квалификации;
- вузу – получить статистическую информацию для формирования корректирующих воздействий на структуру и содержание учебного процесса для повышения его качества.

Заключение

В работе приведены следующие результаты:

1. Проанализированы особенности и проблемы практического внедрения компетентного подхода при проектировании и реализации образовательных программ, построенных в соответствии с ФГОС ВПО.

2. Обоснована актуальность решения задачи контроля и оценивания результатов обучения, заданных в компетентном формате; выделены основные проблемы, сформулирована цель и задачи работы.

3. Показаны особенности формирования компетенций как основных результатов реализации теоретического обучения по образовательной программе; проанализированы требования к способам формирования и средствам контроля частей компетенций (дисциплинарных компетенций), закрепленных за дисциплинами (разделами) образовательной программы.

4. Предложены и проанализированы варианты решения задач контроля и оценивания результатов обучения и образования по направлению (специальности) подготовки.

5. Предложены и проанализированы подходы и инструменты определения интегральных оценок результатов подготовки выпускников компетентностно-ориентированных образовательных программ; специфические особенности применения; способы повышения точности.

6. Предложен вариант контроля и оценивания уровня освоения образовательной программы по результатам государственной итоговой аттестации с использованием агрегированной компетентностной модели выпускника.

7. Предложены варианты обобщенного и детализированного представления результатов освоения образовательной программы, учитывающие компетентностный формат требований ФГОС ВПО.

Предлагаемые подходы были представлены, обсуждались и были признаны заслуживающими внимания и применения на заседании Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию (МГТУ им. Н.Э. Баумана, октябрь 2014 г).

Список литературы

1. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Оценка качества формирования компетенций студентов технических вузов при двухуровневой системе обучения // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 9, № 3. С. 39-41.
2. Александров А.А., Коршунов С.В., Цветков Ю.Б. Образовательные стандарты МГТУ им. Н.Э. Баумана – новое качество инженерного образования // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 12. С. 966-983. DOI: [10.7463/1214.0752249](https://doi.org/10.7463/1214.0752249)
3. Матушкин Н.Н., Фрейман В.И., Южаков А.А., Данилов А.Н., Кон Е.Л., Лобов Н.В. Практика разработки и применения самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов и программ высшего образования // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 5-13.
4. Кон Е.Л., Матушкин Н.Н., Фрейман В.И., Южаков А.А. Проектирование и реализация сетевых магистерских программ по перспективным направлениям науки, техники и технологии // Дистанционное и виртуальное обучение. 2014. № 8 (86). С. 79–89.
5. Фокин Ю.Г. Количественные способы сравнения или оценки изменений качественных объектов и освоения компетенций // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 12. С. 1000–1012. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/748862.html> (дата обращения 01.02.2015).
6. Фрейман В.И. Реализация одного алгоритма условного поиска элементов компетенций с недостаточным уровнем освоения // Информационно-управляющие системы. 2014. № 2 (69). С. 93-102.

7. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Реализация алгоритмов дешифрации результатов безусловного и условного поиска при проверке уровня освоения элементов дисциплинарных компетенций // Образование и наука. 2013. № 10 (109). С. 17–36.
8. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Применение интегро-дифференциального критерия оценки освоения компонентов компетенций // Образование и наука. 2013. № 6 (105). С. 47–63.
9. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Применение аппарата нечеткой логики для контроля результатов обучения, заданных в компетентностном формате // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2014. № 12. С. 20–25.
10. Фрейман В.И. Разработка метода дешифрации результатов диагностирования уровня освоения элементов компетенций с использованием нечеткой логики // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2014. № 12. С. 26–30.
11. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Количественная оценка результатов обучения, представленных в компетентностном формате // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Том 19. № 1 (67). С. 204–210.
12. Фрейман В.И. Применение методов и процедур технической диагностики для контроля и оценки результатов обучения, заданных в компетентностном формате // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. 2014. № 6. С. 79–85.
13. Фрейман В.И. Разработка методики контролепригодного проектирования компонентной структуры дисциплинарной компетенции // Образование и наука. 2014. № 10 (119). С. 31-46.
14. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Анализ возможности применения аппарата и методов технической диагностики для контроля и оценки результатов освоения компетентностно-ориентированных образовательных программ // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. 2014. № 7. С. 66–71.

Design and Research of Approaches to the Management, Monitor, and Assessment of Quality of Implementing Competence-Based Study Programmes

E.L. Kon¹, V.I. Freyman^{1,*}, A.A. Yuzhakov¹

[*vfrey@mail.ru](mailto:vfrey@mail.ru)

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

Keywords: competence, discipline competence, component structure, development level, forming instruments, monitoring instruments, estimation

The paper proposes approaches to solving the tasks to ensure effective management, monitor, and assessment of the quality of study programmes based on the Federal State Educational Standards of Higher Professional Education (FSES HPE). It analyses features and problems of a competence-aimed approach to be practically used while designing and implementing the study programmes according to FSES HPE. The relevance of the solving problem to monitor and assess the learning outcomes specified by a competence-based format is justified; main problems are defined, aims and objectives are formulated. The paper illustrates features of forming competences as the main learning outcomes (LO) of a studied theoretical course of curriculum; analyses requirements both for the ways to form and for the tools to monitor the parts of competences (discipline competences) and their component structure («knowledge», «skills», «abilities») to be formed and monitored in the concrete disciplines (units) of a curriculum. The paper offers and studies options to find solutions for monitoring and assessing the LO and education (qualification) in the field concerned. It also proposes and analyses approaches and tools to define integral assessments of LO of graduates who have had competence-based study programmes; specific features of use; methods for increasing accuracy. Using an aggregated competence-based model of a graduate is offered to monitor and assess LO of a curriculum on the basis of the State Final Certification. The paper suggests variants of generalized and detailed representation of LO of a curriculum, which take into account a competence-based format of FSES HPE requirements. The offered approaches and methods will allow increasing efficiency of task solutions to form, monitor, and assess competences, as main LO of the competence-based study programmes.

Reference

1. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. The quality control of technical universities students competences forming with two-level education system. *Nauchnye issledovaniia i ikh*

- prakticheskoe primenenie. Sovremennoe sostoianie i puti razvitiia* '2012: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Proc. of the International scientific-practical conference "Scientific research and their practical application. Modern state and development"], 2–12 October 2012, Odessa, Kuprienko Publ., 2012, vol. 9, pp. 39-41. (In Russian).
2. Aleksandrov A.A., Korshunov S.V., Tsvetkov Yu.B. Educational Standards of BMSTU: New Quality of Engineering Education. *Nauka i obrazovanie MGTU im. N.E. Bauman = Science and Education of the Bauman MSTU*, 2014, no. 12, pp. 966-983. DOI: [10.7463/1214.0752249](https://doi.org/10.7463/1214.0752249) (In Russian).
 3. Matushkin N.N., Freyman V.I., Yuzhakov A.A., Danilov A.N., Kon E.L., Lobov N.V. Practice of independently established standards for higher education and programs development and application. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 2014, no. 6, pp. 5-13. (In Russian).
 4. Kon E.L., Matushkin N.N., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. Designing and realization of network master programs by science, technique and technology perspective directions. *Distantionnoe i virtual'noe obuchenie = Distance and virtual training*, 2014, no. 8 (86), pp. 79-89. (In Russian).
 5. Fokin Yu.G. Quantitative Methods for Comparison or Assessment of Changes for Quality Facilities and Development of Competencies. *Nauka i obrazovanie MGTU im. N.E. Bauman = Science and Education of the Bauman MSTU*, 2014, no. 12, pp. 1000-1012. Available at: <http://technomag.bmstu.ru/doc/748862.html> , accessed 01.02.2015. (In Russian).
 6. Freyman V.I. An Algorithm of Conditional Search of Competence Elements with Insufficient Level of Development. *Informatsionno-upravliaiushchie sistemy = Information and Control Systems*, 2014, no. 2 (69), pp. 93-102. (In Russian).
 7. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. Implementing the Result Decoding Algorithm of the Conditioned and Unconditioned Quest in Controlling the Discipline Competence Level. *Obrazovanie i nauka = Education and Science*, 2013, no. 10 (109), pp. 17-36. (In Russian).
 8. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. Implementing the integral differential estimation criterion of competence acquisition. *Obrazovanie i nauka = Education and Science*, 2013, no. 6 (105), pp. 47-63. (In Russian).
 9. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. Application of fuzzy logic for studying results control, specified in the competence format. *Nejrokomputery: razrabotka, primenenie = Neurocomputers: designing, application*, 2014, no 12, pp. 20–25. (In Russian).
 10. Freyman V.I. Designing of decoding method of competence elements development level diagnostic results with using fuzzy logic. *Nejrokomputery: razrabotka, primenenie = Neurocomputers: designing, application*, 2014, no 12, pp. 26–30. (In Russian).
 11. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. The quantitative estimates of studying results, submitted in the competence format. *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviacionnogo tehnicheskogo universiteta = Vestnik UGATU*, 2015, vol. 19, no 1 (67), pp. 204–210. (In Russian).

12. Freyman V.I. Application of the technical diagnostics methods and procedures to monitor and assess studying results, specified in the competency format. *Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo elektrotekhnicheskogo universiteta LETI = Proceedings of Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"*, 2014, no. 6, pp. 79-85. (In Russian).
13. Freyman V.I. Development of methodology for designing testable component structure of disciplinary competence. *Obrazovanie i nauka = Education and Science*, 2014, no. 10 (119), pp. 31-46. (In Russian).
14. Kon E.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. About possibility of use the technical diagnostics methods for control and an assessment the basic educational programs development results. *Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo elektrotekhnicheskogo universiteta LETI = Proceedings of Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"*, 2014, no. 7, pp. 66-71. (In Russian).