

УДК 378.14:004

## Поддержка принятия решений при формировании образовательной программы подготовки специалистов

В. В. Мартынов<sup>1</sup>, Д. В. Черкасов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>martynov@rb.ru, <sup>2</sup>den.cherkasov@gmail.com

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ)

Поступило в редакцию 22.12.2013

**Аннотация.** Исследуются аспекты процесса автоматизированного формирования образовательной программы подготовки специалистов в соответствии с требованиями работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов (третьего поколения). Формализована проблема исследования и предложена модель формирования ООП.

**Ключевые слова.** Федеральные государственные образовательные стандарты; образовательная программа; компетенция; образование

Вопрос автоматизированного формирования образовательной программы для подготовки специалистов по требованиям работодателей был и остается весьма актуальным ввиду того, что время требует формирования образовательных программ, максимально удовлетворяющих требования работодателей к специалистам.

Переход российских вузов на новые Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС третьего поколения) требует изменения в управлении учебно-образовательными процессами. Структура основных образовательных программ высшего профессионального образования предполагает увеличение выбора дисциплин, более мобильную и интерактивную работу преподавателей со студентами, самоорганизацию преподавателей, переподготовку педагогических кадров и многое другое. Возникает необходимость усовершенствования методов управления имеющимися ресурсами и педагогическими кадрами.

Как известно, в основе ФГОС третьего поколения лежит понятие компетенция. Под компетенцией здесь понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. А понятие компетентность подразумевает владение соответствующими компетенциями.

В результате произошедших изменений появляется проблема формирования образовательной программы, которая отвечала бы предъявляемым требованиям промышленности

к компетенциям специалиста. Также необходимо предусмотреть оперативность процесса выявления актуализации образовательной программы требованиям промышленности, так как с развитием технологий будут менять и требования промышленности к специалистам и, следовательно, необходимо наличие возможности внесения изменений в образовательные программы.

### СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Компетентностный подход в обучении начал формироваться в 70-х гг. XX в. в США и ряде стран Западной Европы в связи с несоответствием запросов рынка труда и уровня профессиональной подготовки выпускников. В процессе эволюции компетентностного подхода были разработаны различные определения и классификации компетенций для описания профессиональных, личностных и когнитивных характеристик индивида.

Выделяют 3 этапа становления компетентностного подхода в образовании [1]. Первый этап (1960–1970) характеризуется введением в научный аппарат категории «компетенция», созданием предпосылок разграничения понятий компетенция / компетентность. В своей книге «Корпоративная стратегия» Ансофф предлагает шаблонный список умений и ресурсов, так называемую «сетку компетенций», которая должна регулярно составляться как для самой компании, так и для конкурентов с целью проведе-

ния сравнительного анализа и выявления относительной силы конкурентов на данном рынке.

Второй этап (1970–1990) характеризуется использованием категории компетенция / компетентность в теории и практике обучения языку (особенно неродному), а также профессионализму в управлении, руководстве, менеджменте, в обучении общению; разрабатывается содержание понятия «социальные компетенции / компетентности». Публикация «Ключевые компетенции корпораций» авторов Праалад и Хэмэл, признанная основополагающей работой по вопросу исследования ключевых компетенций для стратегического планирования, вышла в 1990 г.

Третий этап исследования компетентности как научной категории применительно к образованию, который был начат в 90 гг. прошлого века, характеризуется появлением работ А. К. Марковой (1993, 1996), где в общем контексте психологии труда профессиональная компетентность становится предметом специального всестороннего рассмотрения.

Основной целью компетентностного подхода является не только повышение качества образования и постановка его в зависимость от сиюминутных потребностей рынка труда, а обеспечение у выпускников подготовленности к активному включению в свою профессиональную деятельность и формирование качеств, ожидаемых обществом и личностью в сложившихся реалиях.

Решением данной проблемы активно занимается профессиональное сообщество. На данный момент имеется большое количество различных работ по данной тематике. Большой интерес в решении проблемы образования представляют работы В. Н. Васильева, А. Д. Иванникова, В. П. Кулагина, Л. С. Лисициной, В. В. Никитина, С. К. Стафеева, А. Н. Тихонова и др.

Подготовка специалистов, отвечающих современным постоянно изменяющимся требованиям, является актуальной задачей. Для ее решения необходимо формирование динамичной образовательной программы, по которой будут обучаться специалисты. Решение данной проблемы позволит сэкономить обучаемым свое время, которое они тратят на образование, а работодателям – ресурсы, которые тратятся на дообучение специалистов. Высшая школа повысит свой статус за счет выпуска специалистов, имеющих спрос на рынке труда.

Теоретические подходы к решению данной проблемы представлены нами в [2]. В качестве методической основы формирования технологической базы предполагается использование [3].

Целью настоящего исследования является разработка системы поддержки принятия решения формирования образовательной программы подготовки специалистов в соответствии с требованиями ФГОС третьего поколения и работодателей.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Одним из первых шагов решения данной задачи является формализация процесса формирования образовательной программы подготовки специалистов, к которым предъявляются компетентностные требования работодателей, в рамках соответствия с требованиями ФГОС третьего поколения.

С одной стороны, имеется множество компетенций ФГОС третьего поколения  $K_{\text{ФГОС}}$ , которое, в свою очередь, состоит из множества компетенций различных основных образовательных программ (ООП, рис. 1):

$$K_{\text{ФГОС}} = \{K_{\text{ФГОС } i} | i = 1, 2 \dots n\}. \quad (1)$$

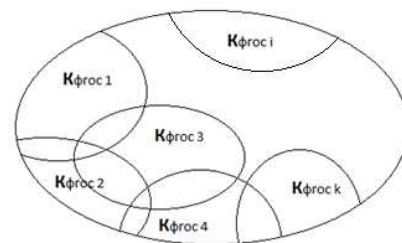


Рис. 1. Представление множества компетенций ФГОС третьего поколения

С другой стороны, имеется множество компетенций  $K_p$ , предъявляемых работодателями к специалистам, состоящее из компетенций  $K_{p j}$ , где  $j$  – количество мест работодателя. В свою очередь,  $K_p$  представляет интеграцию компетенций из профессиональных стандартов по областям  $K_{\text{проф стандарт}}$  и требования должностных инструкций  $K_{\text{треб } p}$ .

$$K_p = \{K_{p j} | j = 1, 2 \dots m\}, \quad (2)$$

$$K_p = K_{\text{проф стандарт}} \cup K_{\text{треб } p}. \quad (3)$$

На основе пересечения множеств компетенций специалиста  $K_p$  и множеств компетенций ФГОС третьего поколения  $K_{\text{ФГОС}}$  подбирается

направление подготовки специалиста, которое удовлетворяет набору компетенций  $K_{p,k}$  и минимально отличается от компетенций, формируемым ФГОС третьего поколения по направлению  $i$  (рис. 2).

$$K_n = K_{\text{ФГОС } i} \cap K_{p,k}, \quad (4)$$

где  $K_n$  – множество компетенций направления подготовки специалиста, удовлетворяющие требования работодателей.

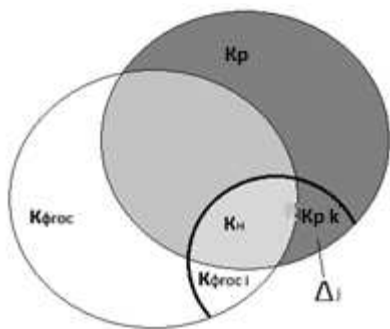


Рис. 2. Схема механизма подбора направления подготовки специалиста

Но остается такое множество неудовлетворенных компетенций  $\Delta_j$ , удовлетворение которых происходит с помощью заполнения вариативной части ООП, состоящей из национально-регионального компонента (НРК) и дисциплин по выбору студентов (ДВС):

$$\Delta_j = K_{p,k} \setminus K_{\text{ФГОС } i}. \quad (5)$$

Необходимо чтобы выбираемое направление подготовки специалистов максимально удовлетворяло множеству  $K_{p,j}$ . Для этого необходимо решить оптимизационную задачу, направленную на минимизацию  $\Delta_j$  и выбор более близкого направления подготовки, чтобы удовлетворить максимальное количество компетенций из множества  $K_{p,j}$ :

$$\Delta_j = (K_{p,k} - K_{\text{ФГОС } i}) \rightarrow \min. \quad (6)$$

Если  $\Delta_j \leq \text{НРК} + \text{ДВС}$ , то подготовка специалиста осуществляется согласно ООП. Если  $\Delta_j \geq \text{НРК} + \text{ДВС}$ , то тогда формируются в рамках дополнительного образования курсы, покрывающие оставшуюся часть непокрытых компетенций:

$$D_{\text{курс}} = \Delta - (\text{НРК} + \text{ДВС}). \quad (7)$$

Следующим шагом решения данной проблемы является определение дисциплин, которые удовлетворят весь набор необходимых компетенций специалиста в рамках предъявляемых требований.

С одной стороны, имеется база знаний (БЗ) компетенций, с другой стороны, БЗ дисциплин. БЗ дисциплин в той или иной степени удовлетворяет компетенции, представленные в БЗ компетенций. В свою очередь, основной набор компетенций специалиста удовлетворяется ФГОС, остальную часть (порядка 50 % объема учебного плана) необходимо удовлетворить за счет дисциплин, входящих в НРК и ДВС. Но в наборе компетенций могут быть компетенции, не входящие в БЗ компетенций, следовательно, данные компетенции не были ранее покрыты какой-либо дисциплиной из БЗ дисциплин. Для решения данной проблемы необходимо предусмотреть возможность лицу, принимающему решение (ЛПР), в частности преподавателю, отвечающему за формирование ООП, добавить дополнительные дисциплины с ссылкой на те компетенции, которые будут ими сформированы, либо выбрать из имеющихся дисциплин, также сославшись на компетенции, которым они удовлетворяют.

В результате всего выше описанного ставятся следующие задачи, решение которых необходимо для достижения цели исследования.

- Разработка метода поддержки принятия решения (ППР) при выборе направления подготовки специалиста, оптимального удовлетворению требований работодателей на основе ФГОС.
- Разработка механизма ППР при формировании вариативной части ООП. То есть формирование системы рекомендуемую как заполнить вариантную часть образовательной программы подготовки специалиста по выбранному направлению.
- Разработка инструментария формирования программ дополнительного образования, реализующих незакрытую в ООП часть требований работодателей. Имеется в виду, что предполагается формирование образовательных курсов, которые заполняют неудовлетворенные требования и компетенции, предъявляемые работодателем к специалисту.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИС ППР

Инструментарий автоматизации формирования ООП представляет собой подсистему, которая в свою очередь помогает решать основные вопросы по формированию ООП, отвечающей требованиям работодателя и ФГОС третьего поколения [4]. Наглядный набор функциональных единиц такой подсистемы представлен на рис. 3.

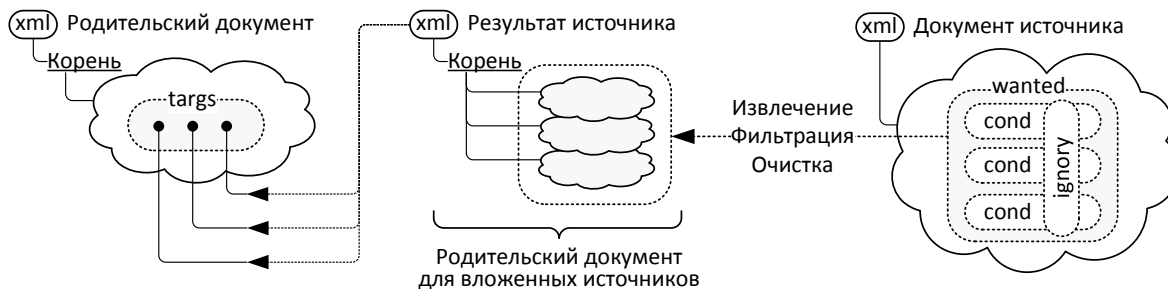


Рис. 3. Формирование XML-содержимого DOM-объекта на основе информации из источников данных.

В данной подсистеме имеется три вида пользователей: Работодатель, Преподаватель и Администратор ИС.

Для работы с подсистемой Работодатель производит регистрацию, указав свои данные, адрес электронной почты, через которую будет происходить непосредственное общение, а также данные, необходимые для авторизации в подсистеме. Если же Работодатель зарегистрирован в подсистеме, ему необходимо произвести авторизацию для дальнейшей работы с подсистемой.

Далее Работодатель осуществляет непосредственно свои основные функции – формирует набор требований к специалисту. Набор требований к специалисту представляет собой перечисление должностных обязанностей с их расшифровкой. Реализация данной функции предполагает либо формирование полностью новых должностных обязанностей с их расшифровкой, либо выбор имеющихся в базе.

После процесса формирования набора требований подсистема осуществляет автоматическую обработку и формализацию предъявленных требований.

После процесса автоматической формализации требований Преподаватель осуществляет подтверждение, либо корректировку проделанной работы подсистемы.

В свою очередь Администратор ИС осуществляет регистрацию пользователей системы, а именно преподавателей. И Преподавателю необходимо также осуществить авторизацию для работы с подсистемой. Также Администратор ИС осуществляет первичное и дальнейшее формирование БД компетенций, установленных ФГОС, и должностных обязанностей в соответствии с установленными профессиональными стандартами в области информационных технологий [5].

После процесса формализации требований работодателя подсистема осуществляет подбор

образовательного стандарта для подготовки специалиста, необходимого Работодателю. Предполагается предоставление вариантов ФГОС для подготовки специалиста со степенью удовлетворенности предъявляемым требованиям. В результате выполнения данного процесса осуществляется выбор стандарта, по которому будет производиться подготовка специалиста.

Утвердив предложенный вариант стандарта и направления подготовки, происходит трансформация сформированного набора компетенций специалиста в образовательные дисциплины, которые полностью удовлетворят данный набор. Данная трансформация осуществляется предложением дисциплин в рамках выбранного стандарта с ссылкой на компетенции, которые они удовлетворяют.

Данная подсистема представляет собой первичный вариант системы, которая в последующем будет обновлена до более зрелой версии программного продукта.

Также одной из проблем является процесс формирования работодателем требований к специалисту. Для решения данной проблемы проектируется подсистема, которая поможет упростить данный процесс, т. е. осуществляется процесс формирования подсистемы подсказок для пользователя, формирующего набор требований к специалисту.

## ВЫВОДЫ

Формализована проблема автоматизации процесса формирования ООП, а также запись данной формализации в виде математических моделей. Предложен подход решения и реализации процесса формирования ООП в соответствии с требованиями ФГОС третьего поколения и работодателей.

Инструментарий автоматизации формирования ООП представляет собой подсистему, которая в свою очередь помогает решать основные вопросы по формированию ООП, отвечаю-

щей требованиям работодателя и ФГОС третьего поколения [4]. Наглядный набор функциональных единиц такой подсистемы представлен на рис. 3.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтьева Л. А. Преимущество в реализации компетентного подхода в обучении учеников средней общеобразовательной школы и студентов вуза // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: теория и практика. Региональный сборник научных трудов. 2005. № 2.

2. Гузайров М. Б., Мартынов В. В., Рыков В. И. Концепция комплексной подготовки специалистов в области CALS-технологий и ее апробация на базе УГАТУ // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2006. №2(15). С. 85–91.

3. Мартынов В. В., Закиева Е. Ш., Рыков В. И., Филосова Е. И. Методы объектного подхода в управлении учебным процессом. Уфа: УГАТУ, 2010.

4. Система автоматизированного формирования учебного плана по ФГОС (третьего поколения) в соответствии с требованиями работодателей: св-во о гос. регистрации программы для ЭВМ № 20111616528.

5. Профессиональные стандарты в области ИТ. [<http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>] (дата 24.04.2011)

#### ОБ АВТОРАХ

**Мартынов Виталий Владимирович**, проф., зав. каф. эконом. информатики, рук. БРЦНИТ. Дипл. инженер-механик (МПИ, 1981). Д-р техн. наук по АСУ (УГАТУ, 2000). Иссл. в обл. информ. систем, иссл. операций, прикл. геометрии.

**Черкасов Денис Валерьевич**, асп. той же каф. Дипл. спец. по прикладной информатике в экономике (УГАТУ, 2011). Иссл. в обл. информ. систем в образовании.

#### METADATA

**Title:** The decision support of the formation of educational program of training specialists.

**Authors:** V. V. Martynov<sup>1</sup>, D. V. Cherkasov<sup>2</sup>

**Affiliation:**

<sup>1,2</sup> Ufa State Aviation Technical University (UGATU), Russia.

**Email:** <sup>2</sup>den.cherkasov@gmail.com.

**Language:** Russian.

**Source:** Vestnik UGATU (Scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), 2012, Vol. 16, No. 6 (51), pp. 203-207. ISSN 2225-2789 (Online), ISSN 1992-6502 (Print).

**Abstract:** This article explores aspects of the automated formation of educational programs of training specialists in accordance with the requirements of employers and the federal state educational standards (the third generation). Formalized research problem and the model of the formation of the educational programs.

**Key words:** Federal state educational standards, educational program, competence, education.

#### References (English Transliteration):

1. Leontiev L. A. "Continuity in the implementation of the competent approach in teaching secondary school pupils and university students", in Psychology-of-pedagogical support of the educational process: Theory and Practice. Regional collection of scientific papers. - 2005. - № 2.

2. Guzairov M. B., Martynov V. V., Rykov V. I., "Concept comprehensive training in the field of CALS-technologies and its testing on the basis of USATU", in Herald USATU: scientific. Journal. Ufimsk. State. aviation. tehn. University Press, 2006, № 2 (15). S. 85-91.

3. Martynov V. V., Zakieva E. Sh., Rykov V. I., Filosova E. I. "The methods of the object approach in the management of the educational process", in Ufa, USATU, 2010.

4. Certificate of state registration of the program for the computer number 2011616528 - automated system-consistent formation of the curriculum for the federal standard educational training (third generation) in accordance with the requirements of employers.

5. Professional standards in the field of IT. URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/meeting/s/standarts.php> (date 24.04.2011)

#### About authors:

1. Martynov, Vitali Vladimirovich, Prof., Dept. of Economic Informatics. Dipl. engineer-mech. (MPI, 1981). Dr. Sc. Sciences on ASU (USA-TU, 2000).

2. Cherkasov, Denis Valerievich, a graduate student of Dept. of Economic Informatics. Dipl. Applied Informatics in Economics (USATU, 2011).