

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА ФГОС ВПО

Аннотация

Статья посвящена проблемам совершенствования информационно-образовательной среды вуза в условиях перехода на основные образовательные программы, реализующие федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования для уровневой подготовки выпускников (бакалавры и магистры). Предложена концептуальная модель для извлечения результатов обучения из избыточного образования, а также модель связей компетенций федерального государственного стандарта высшего профессионального стандарта с результатами обучения и технология управления проектом компетентностной модели выпускника вуза.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда вуза, концептуальная модель, модель связей компетенций федерального государственного стандарта высшего профессионального образования с результатами обучения, технология управления проектом компетентностной модели выпускника.

Статья посвящена анализу проблем совершенствования информационно-образовательной среды вуза в условиях перехода на основные образовательные программы (ООП), реализующие федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) для уровневой подготовки выпускников (бакалавры и магистры). Исследования, проведенные в этой связи в Санкт-Петербургском национальном исследовательском университете информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО), определили перечень требований ФГОС ВПО к реализации ООП, влияющих на дальнейшее развитие информационно-образовательной среды вуза, и основные за-

дачи для ее совершенствования (табл. 1).

Автоматизация планирования и оценивания результатов освоения компетенций ФГОС ВПО связана с принципиально новым взаимоотношением преподавателей вуза и их студентов. Преподаватель должен заявлять конкретные знания, умения, владения (навыки) и личностные качества, которые он планирует сформировать у студентов на содержании своей дисциплины, а затем в процессе текущего, рубежного и промежуточного контроля будет фиксировать, измерять и оценивать их у каждого студента. Чрезвычайно важным моментом при этом является связь ожидаемых (минимальных) знаний, умений и навыков (ЗУН) и личностных качеств студентов с компетенциями ФГОС ВПО. Для решения этой задачи разработчики информационно-образовательной среды вуза дол-

жны определить (выбрать или разработать заново):

1) концептуальную модель для извлечения результатов освоения компетенций ФГОС ВПО из избыточного содержания образования;

2) технологию, позволяющую устанавливать и систематически модифицировать связь компетенций ФГОС ВПО с конкретными ЗУН для управления процессами их формирования и оценивания;

3) технологию, позволяющую управлять фондами оценочных средств ООП, используемых преподавателями в своих дисциплинах для контроля ожидаемых результатов освоения компетенций ФГОС ВПО;

4) технологию оценивания достигнутых студентами результатов освоения компетенций ФГОС ВПО.

Концептуальная модель для извлечения результатов освоения компетенций ФГОС ВПО из избыточного содержания образования, разработанная в СПбНИУ ИТМО [1–3], основана на следующих свойствах компетенций:

– в формулировке любой компетенции присутствует описание объекта и той деятельности, которая направлена на этот объект;

– компетенции объединяются в семейства (кластеры), которые образуются на основе поочередной детализации объектов и видов деятельности некоторой исходной компетенции, причем детализацию следует проводить до тех пор, пока в формулировках вновь полученных компетенций есть результат, а не то, каким образом он получен;

Табл. 1. Связь ФГОС ВПО с новыми задачами развития информационно-образовательной среды вуза

| № | Требования ФГОС ВПО к реализации ООП | Задачи развития информационно-образовательной среды вуза |
|----|--|---|
| 1. | Результатоцентрированность ¹ ООП. | Автоматизация планирования и оценивания результатов освоения компетенций ФГОС ВПО на уровне ООП и ее частей (модулей, дисциплин, НИРС, практики, ИГА). |
| 2. | Ежегодное обновление ООП с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы. | Сетевое взаимодействие всех участников (преподавателей вузов, потенциальных работодателей, научных работников, выпускников вуза последних 3–5 лет) разработки компетентностных моделей выпускников (КМВ). |
| 3. | Студентоцентрированность ² ООП. | Развитие информационных технологий для стимулирования студентов к активному участию в выборе образовательной траектории подготовки, к формированию у них лидерских качеств. |
| 4. | Существенное увеличение доли самостоятельной работы студентов (СРС) при реализации ООП, особенно на уровне магистратуры. | Разработка новых информационных технологий и ресурсов для поддержки СРС, в том числе для поддержки индивидуальной и коллективной проектной деятельности студентов. |
| 5. | Требования к использованию активных и интерактивных форм обучения (10–40 %). | Развитие методов электронного обучения и аттестаций для повышения интерактивности учебного процесса. |

¹ Результатоцентрированность – основной принцип разработки образовательных программ, связанный с тем, что целью программы является не столько освоение необходимого содержания образования, сколько результатов освоения компетенций выпускника, ожидаемых после завершения обучения (терминология Болонского процесса).

² Студентоцентрированность – принцип реализации образовательных программ, связанный с активным участием обучаемых в выборе их образовательных траекторий (терминология Болонского процесса).

– компетенции из различных кластеров могут порождать более сложные формулировки на основе причинно-следственных связей результатов их освоения (принцип междисциплинарности обучения);

– у компетенции могут быть различные уровни формирования, которые определяются общими требованиями к ее трем компонентам (знаниевому, функциональному и мотивационно-личностному);

– компетенции эволюционируют, то есть с развитием предметных областей обучения меняется мнение об объектах и видах деятельности в них.

Формулировки общекультурных и профессиональных компетенций (ОК и ПК) в различных ФГОС ВПО являются рамочными, что дает большую свободу при разработке результатов их освоения в ООП. Характерной особенностью компетенций ФГОС ВПО является то, что они, как правило, содержат не одну, а несколько взаимосвязанных между собой формулировок. Структура записи компетенции стандарта имеет следующий вид:

КОМПЕТЕНЦИЯ: = Способность (готовность) [*<деятельность><объект деятельности>*],

где конструкция [***] может повторяться многократно. Понятие *<деятельность>* в ней задается глагольной группой (применять для создания информационных систем и технологий в образовании; разрабатывать и т. п.), а *<объект деятельности>* – именной (информационно-образовательные среды; средства реализации информационных технологий и т. п.). Поэтому, учитывая то, что каждая из компетенций может иметь в конкретной ООП различные уровни формирования, следует разбить такие компетенции на составные, установить ожидаемые уровни формирования составных компетенций, распределить их между частями ООП так, чтобы все компетенции ФГОС ВПО имели результаты освоения, а затем разработать составляющие компетенции ФГОС ВПО [4], в зависимости от содержания предметной области обучения дисциплины, модуля и т. д. Рассмотрим далее математические модели, которые использованы в НИУ ИТМО при

разработке информационной системы по управлению проектами ООП или КМВ [4–5].

Пусть C – множество компетенций ФГОС ВПО для формирования в некоторой ООП, а k_c – мощность множества C . Пусть $ZUSL$ – множество дескрипторов знаний, умений и личностных качеств для различных уровней их формирования; а k_y – количество таких уровней в тарификаторе. Построим модель иерархии результатов освоения некоторой компетенции $c_i \in C$, где $i = 1, k_c$, в виде корневого дерева $T_i(Y_i, R_i)$ высотой $h(T_i) = 3$ (рис. 1), здесь Y_i – множество вершин, а R_i – множество дуг дерева, устанавливающих соответствие между компетенциями данного кластера. Множество $Y_i = \{y_{i0}\}$ и Y_{i1} и Y_{i2} и Y_{i3} , где y_{i0} – корень дерева, моделирующий совокупный результат освоения компетенции $c_i \in C$; Y_{i1} , Y_{i2} – подмножества вершин дерева 1-го и 2-го уровня, моделирующих результаты освоения ее составных и составляющих компетенций соответственно; Y_{i3} – подмножество вершин 3-го уровня (листья дерева), моделирующих результаты освоения компетенции c_i , ожидаемые после завершения ООП. Результаты освоения составляющих компетенций ФГОС ВПО описываются в виде дескрипторов знаний, умений и личностных качеств, установленных на множестве $ZUSL$.

Дерево $T_i(Y_i, R_i)$ является моделью описания планируемых (ожидаемых) результатов освоения компетенции $c_i \in C$. Для установления связи планируемых результатов освоения компетенции $c_i \in C$ с конкретными результатами обучения построим модель образовательного пространства Q в виде состояний $X = \{x_0, x_1, \dots\}$, в котором каждое состояние $x_j \in X$, где $j = 1, k_c$, моделирует достижение некоторого результата обучения (РО), идентифицируемого определенным набором знаний («должен знать конкретные модели, методы, правила, спецификации и т. п.»), умений («должен уметь выполнять конкретные действия, например, уменьшать избыточность кода, переводить числовые данные из одной системы счисления в другую, определять метрические характеристики графа и т. п.») и навыков («должен вла-

деть конкретной технологией, оборудованием, языком программирования и т. п. для создания конкретных продуктов, решения конкретных задач и т. п.»).

Пусть M_i – множество путей в дереве $T_i(Y_i, R_i)$, идущих из корня дерева y_{i0} к его листьям. Построим отображение $\varphi: M_i \rightarrow X$, которое устанавливает соответствие между планируемыми результатами освоения компетенции ФГОС ВПО $c_i \in C$ с конкретными результатами ее освоения в пространстве Q . На рис. 1 схематично представлены различные варианты отображений. Планируемый результат освоения компетенции $c_i \in C$, моделируемый маршрутом $\mu_{i1} \in M_i$, отображается в некоторое состояние (оно отмечено звездочкой) из упорядоченного подмножества X_j . Здесь предшествующие состояния в подмножестве X_j соответствуют результатам освоения соответствующей составляющей компетенции для $c_i \in C$ на уровнях ниже ожидаемого, а последующие состояния – на уровнях выше ожидаемого. Планируемый результат освоения компетенции $c_i \in C$, моделируемый маршрутом $\mu_{ik} \in M_i$, отображается в ряд вариативных состояний из подмножества X_j , где все вариативные состояния соответствуют планируемому уровню результата, но отличаются способом формирования его навыков (применяемой технологией, оборудова-

нием, языком программирования и т. п.).

Для построения модели ожидаемого результата освоения всех компетенций ФГОС ВПО или КМВ ООП построим оргграф

$$G(Y, R) = \bigcup_1^{k_c} T_i(Y_i, R_i) \text{ (рис. 2).}$$

Использование принципа междисциплинарности обучения при разработке составляющих компетенций приводит к тому, что $\exists c_i, c_j \in C: Y_i \cap Y_j \neq \emptyset$. На рис. 2 показаны две такие вершины в графе $G(Y, R)$. Каждая из них моделирует различные результаты освоения составляющей компетенции для $c_i, c_j \in C$, формируемых на едином содержании дисциплин (модулей) ООП. При этом в дальнейшем при построении план-графа соответствующие им состояния образовательного процесса должны быть соединены бинарной дугой с нулевым весом (на рис. 2 такая дуга связывает пару вершин, отмеченных звездочками, в различных подмножествах X_j и X_l).

Модель $G(Y, R)$ структурирует содержание образования ООП на основе результатов освоения компетенций ФГОС ВПО, то есть каждому разделу содержания дисциплины (модуля) ставится в соответствие вполне определенная составляющая компетенция ФГОС ВПО, связанная, с одной стороны, с составными и исходными компетенциями ФГОС ВПО, а, с другой стороны, – с вполне конкретными результатами ее ос-

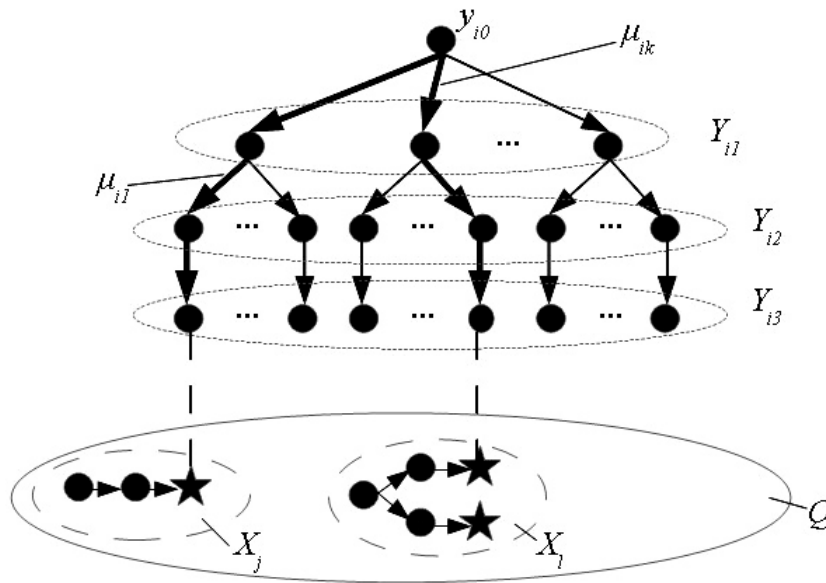


Рис. 1. Модель связей компетенции ФГОС ВПО с конкретными результатами ее освоения

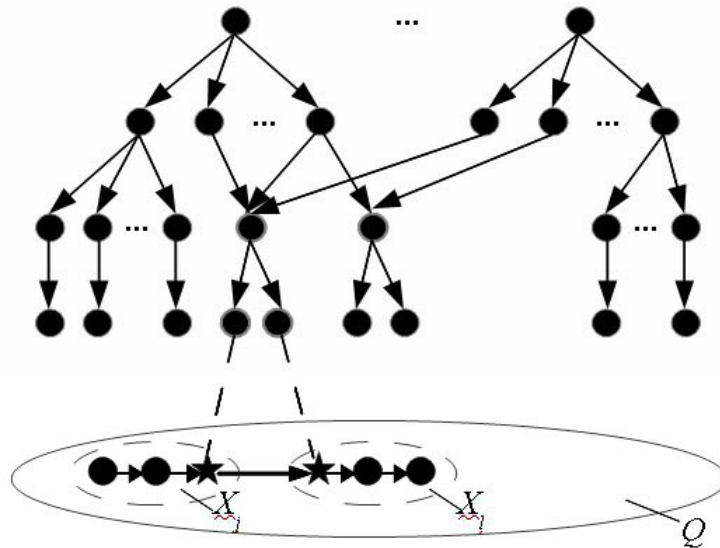


Рис. 2. Компетентностная модель выпускника ООП

воения, в том числе и междисциплинарными, причем характеристики учебной нагрузки, отводимые для изучения данного раздела, определяют трудоемкость формирования этих результатов.

На рис. 3 схематично представлена технология сетевой многопользовательской информационной системы по управлению проектами ООП, реализующей ФГОС ВПО.

Эта система доступна в Интернете по адресу <http://competenceoop.dce.ifmo.ru>. В системе имеется каталог ФГОС ВПО, содержащий перечни их компетенций. Получив доступ к системе в роли «Автор ООП», пользователь создает проект ООП на уровне составных компетенций ФГОС ВПО с установленными уровнями их формирования, ожидаемых при завершении программы. Уровни ус-

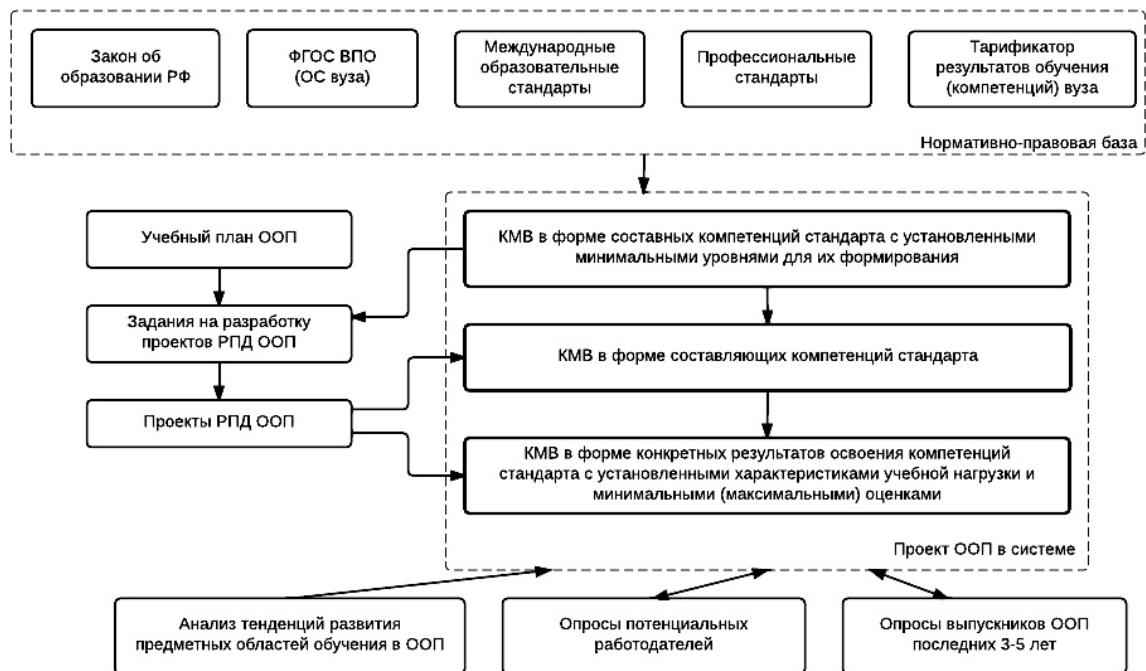


Рис. 3. Технология управления проектом ООП в информационно-образовательной среде вуза

танавливаются на основании тарификатора результатов обучения (компетенций) [3]. Распределив их между дисциплинами программы, он формирует в системе задания для разработки проектов рабочих программ дисциплин (РПД). Получив доступ к системе в роли «Преподаватель дисциплины», пользователи публикуют там свои проекты, которые включаются в состав КМВ на уровне составляющих компетенций ФГОС ВПО и конкретных результатов их освоения. Жизненный цикл ООП [6] определяет ежегодный пе-

ресмотр КМВ, в котором принимают участие и пользователи системы с ролями «Работодатель» и «Выпускник». На рис. 4 этому процессу соответствуют блоки 1–3.

Таким образом, содержание ООП, структурированное на основе компетенций ФГОС ВПО, обеспечивает возможность оценивать не только совокупный результат их освоения в дисциплинах ООП, но и проводить дифференцированное оценивание результатов освоения компетенций ФГОС ВПО по всем частям ООП.

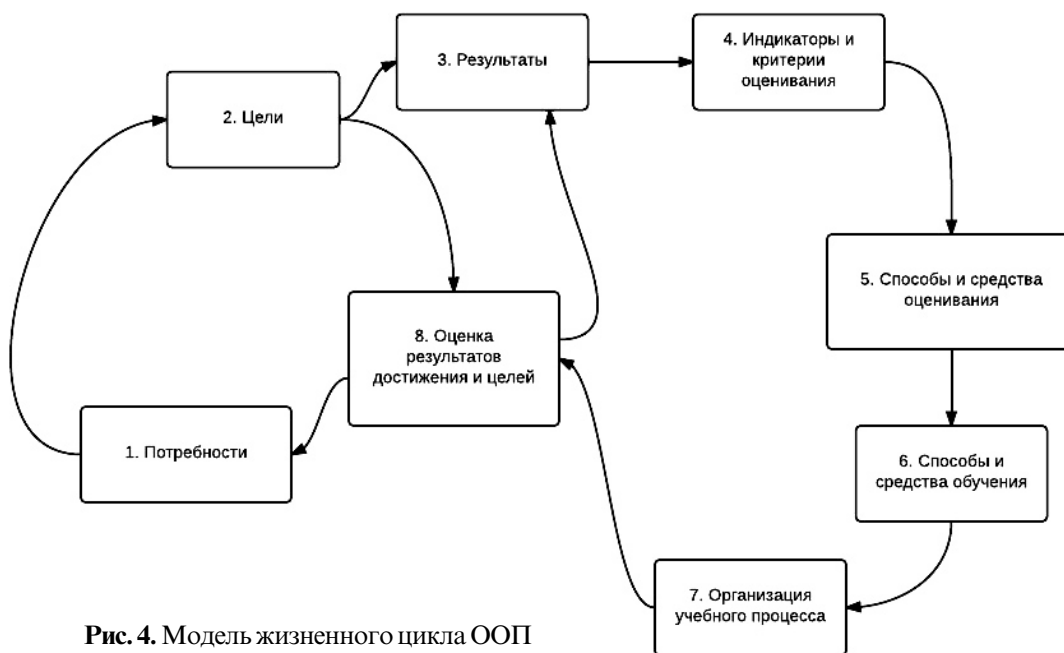


Рис. 4. Модель жизненного цикла ООП

Литература

1. Васильев В. Н., Лисицына Л. С., Шехонин А. А. Концептуальная модель для извлечения результатов обучения из избыточного содержания образования // Науч.-техн. вестн. СПбГУ ИТМО. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. Вып. 4 (68). С. 104–108.
2. Лисицына Л. С. Теория и практика компетентного обучения и аттестаций на основе сетевых информационных систем. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006.
3. Лисицына Л. С., Лямин А. В., Шехонин А. А. Разработка рабочих программ дисциплин (модулей) в составе основных образовательных программ, реализующих ФГОС ВПО. Методическое пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011.
4. Пирская А. С. Методика оценивания компетенций выпускника // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского университета информационных технологий, механики и оптики. СПб., 2012. Вып. 1 (77). С. 135–141.
5. Першин А. А. Модель управления проектами компетентно-ориентированных основных образовательных программ вуза. В науч.-техн. вестн. информационных технологий, механики и оптики. СПб.: НИУ ИТМО, 2012, Вып. 2 (78), С. 133–137.

6. Стандарты и руководство по обеспечению качества основных образовательных программ по подготовке бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета / *Абрашкина И.А., Боев О.В., Воронова Г.А. и др.; под ред. А.И. Чучалина.* Томск: ТПУ, 2012.

Abstract

Article is devoted to improving the information educational environment of the university in the transition to basic education programs that implement the federal state educational standards of higher education for the tiered training graduates (bachelors and masters). Conceptual model to extract the learning outcomes of excessive formation, and a model relations competencies of federal state standard of higher professional standard with the learning outcomes and technology project management competence model of the graduate.

Keywords: information management system of university, conceptual model, model of interconnection between learning outcomes and competencies of Federal State Educational Standard of Higher Professional Education, technology of project management of graduate competence model.

*Васильев Владимир Николаевич,
член-корреспондент Российской
академии наук, ректор НИУ ИТМО,
вице-президент Российского союза
ректоров,
vasilev@mail.ifmo.ru,*

*Лисицына Любовь Сергеевна,
доктор технических наук,
профессор, заведующая кафедрой
«Компьютерные образовательные
технологии» НИУ ИТМО,
lisizina@mail.ifmo.ru*



Наши авторы, 2012.
Our authors, 2012.