

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОМ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА ОСНОВЕ СЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ¹

УДК 378.1:004

Юрий Филиппович Тельнов,
д.э.н., профессор, зав. кафедрой ПИЭ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Тел.: (495) 442-80-98

Эл. почта: ytelnov@mesu.ru

Михаил Самуилович Гаспариан,
к.э.н., доцент, зам. директора ИКТ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: mgasparian@mesu.ru

Светлана Михайловна Диго,
к.э.н., профессор, профессор каф. ПИЭ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: digs@1c.ru

Василий Александрович Казаков,
к.э.н., руководитель НОЦ МЭСИ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: vkazakov@mesu.ru

Галина Николаевна Смирнова,
к.э.н., доцент, профессор каф. ПИЭ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: gsmirnova@mesu.ru

Елена Валерьевна Ярошенко,
к.э.н., доцент каф. ПИЭ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: eiarochenko@mesu.ru

Василий Михайлович Трембач,
к.т.н., доцент, доцент каф. ПИЭ
ФГБОУ «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики»

Эл. почта: vtrembach@mesu.ru

В статье отражены результаты научного исследования по разработке методов и средств создания и использования информационно-образовательного пространства в части формирования и обработки учебных объектов и программных сервисов, распределенных в образовательной сети и позволяющих гибко осуществлять процессы учебно-методического обеспечения образовательной деятельности. В статье определены требования к метаописанию учебных объектов и сервисов, а также представлено описание технологических процессов реализации основных программных сервисов учебно-методического обеспечения.

Ключевые слова: информационно-образовательное пространство, учебный объект, образовательные сервисы, репозиторий, онтология

1. Постановка задачи

Развитие форм сетевого взаимодействия высших учебных заведений [1] предполагает создание единого информационно-образовательного пространства (ИОП) [2], в котором интегрируется разнородный научно-образовательный контент и к которому организуется коллективный доступ в процессе решения различных задач образовательной деятельности с использованием разнообразных программных сервисов [3].

Научно-образовательный контент организуется в виде распределенного репозитория учебных объектов. Для совместного использования учебных объектов преподавательскими, научными и студенческими коллективами в ИОП применяются программные сервисы, которые могут рассматриваться как специальные виды объектов, представляемые в общем реестре (репозитории) образовательных сервисов ИОП [4]. В качестве основных классов образовательных сервисов предлагается выделить:

- Формирование образовательной программы с учетом возможности построения индивидуальной траектории обучения.
- Формирование учебно-методических комплексов под индивидуальную траекторию обучения.
- Выбор и выполнение тестовых заданий с учетом их адекватности формируемым компетенциям и оценки соответствующего уровня.
- Формирование и выполнение практических заданий (проектной деятельности), включая постановку практической задачи с учетом профиля обучающегося и отбор проектных решений по прецедентам.

Целью настоящей статьи является представление метаописания учебных объектов и образовательных сервисов и технологии процессов реализации основных классов сервисов учебно-методического обеспечения на её основе.

2. Организация хранения учебных объектов и сервисов в репозитории

При организации репозитория учебных объектов и сервисов, используемого для взаимодействия участников образовательного процесса в едином информационно-образовательном пространстве, создается метаописание в виде онтологий [5,6]: предметной области, компетенций, учебных объектов и сервисов [3]. Пример взаимодействия онтологических единиц представлен на рисунке 1.

Одним из возможных подходов к организации хранения учебных объектов теоретического, практического, тестового, процедурного и пр. назначения может быть предложен подход, основанный на системе метаданных Дублинского ядра DC (Dublin Core) [7] и являющийся по мнению многих ученых перспективным средством формирования описательных метаданных для широкого класса цифровых объектов, которые могут быть представлены в онтологии учебных объектов.

Простой набор элементов метаданных Дублинского ядра (Dublin Core Metadata Element Set; DCMES) состоит из 15 элементов метаданных [7,8]:

- Title – название, присвоенное ресурсу создателем или издателем.

¹ Статья написана при поддержке гранта РФФИ 13-07-00917.

Yurij F. Telnov,

Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI
Тел.: (495) 442-80-98
E-mail: ytelnov@mes.i.ru

Mihail S. Gasparian,

PhD in Economics, Associate Professor, Deputy Head of Computer Technologies Institute, MESI
E-mail: mgasparian@mes.i.ru

Svetlana M. Digo,

PhD in Economics, Professor, Professor of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI
E-mail: diggs@1c.ru

Vasilij A. Kazakov,

PhD in Economics, Head of the Science and Educational Center, MESI
E-mail: vkazakov@mes.i.ru

Galina N. Smirnova,

PhD in Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI
E-mail: gsmirnova@mes.i.ru

Elena V. Yaroshenko,

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI
E-mail: eiarochenko@mes.i.ru

Vasilij M. Trembach,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI
E-mail: vtrembach@mes.i.ru

REALIZATION OF TRAINING AND METHODOLOGICAL SUPPORT IN INTEGRATED INFORMATION-EDUCATIONAL SPACE BASED ON SERVICE ARCHITECTURE

The article presents the results of scientific research to develop methods and tools for the creation and use of information-educational space in the formation and processing, learning objects and software services distributed in the educational network and allows flexibility to implement the processes of training and methodological support of educational activities. The article defines the requirements for the meta-description of learning objects and services, and also presents a description of technological processes of realization of basic software services training and methodological support.

Keywords: *Information-Educational Space, learning Object, Educational Services, Repository, Ontology*

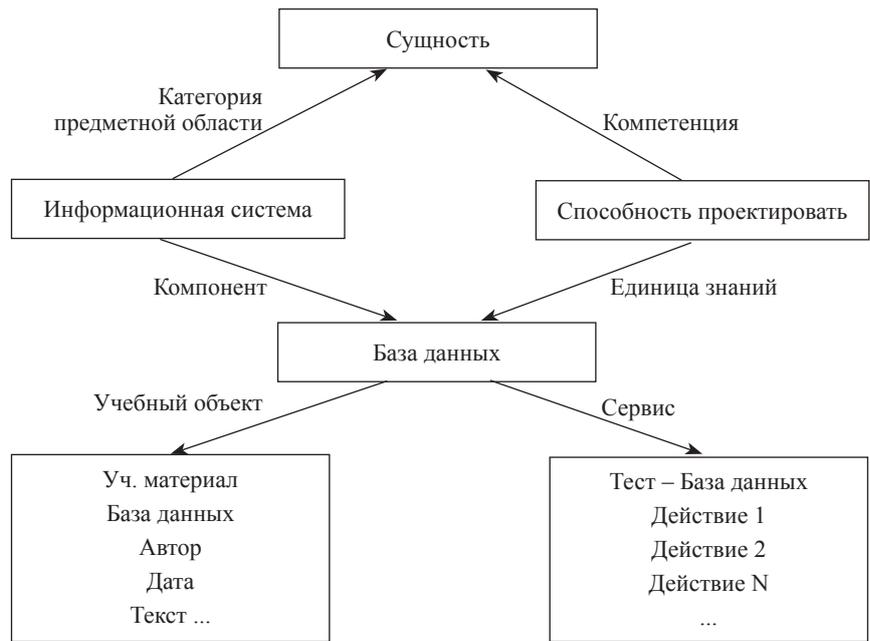


Рис. 1. Взаимодействие онтологических единиц

- Creator – создатель (автор); человек или организация, имеющие непосредственное отношение к созданию содержимого ресурса (например, авторы; фотографы, иллюстраторы и т.п.).
- Subject – тема; обычно предмет выражается в ключевых словах или фразе, описывающей предмет или содержание ресурса. Ключевые слова берутся из онтологии предметной области, по которым будет осуществляться индексирование контента.
- Description – описание; текстовое описание содержания ресурса, включая реферат в случае документов или описание содержания в случае визуального ресурса.
- Publisher – издатель; организация, ответственная за создание ресурса в его нынешней форме – например, издательство, университетский департамент или корпорация.
- Contributor – внёсший вклад (участник создания материала); человек или организация, которые не являются авторами (не обозначены в элементе «автор»), но внесли значительный интеллектуальный вклад в ресурс, но чья роль менее значима, чем авторов (например, редактор или переводчик).
- Date – дата, указывающая на создание или появление (в доступном виде) ресурса.

- Type – тип; категория ресурса (например, учебник, поэма, статья, справочник, технический отчет, словарь и т.п.).
- Format – формат ресурса; формат представления данных ресурса (например, doc, xml, ftp).
- Identifier – идентификатор; набор букв или цифр, который обычно используется для уникальной идентификации ресурса. В случае сетевых ресурсов примером является URL.
- Source – источник; информация о вторичном источнике, из которого был получен настоящий ресурс.
- Language – язык, на котором изложено содержание ресурса.
- Relation – отношение (связь); идентификатор вторичного ресурса и его связь с настоящим ресурсом. Этот элемент позволяет связывать между собой близкие ресурсы, а также описания ресурса, которые необходимо показать. Примеры – издание книги и глава книги.
- Coverage – покрытие (охват); характеристики местонахождения и временной продолжительности ресурса.
- Rights – авторские права; утверждение об авторских правах и управление ими; идентификатор, связанный с таким утверждением; идентификатор, связанный с серви-

сом, представляющим информацию об управлении правами на данный ресурс.

Квалифицированный (компетентный) набор элементов метаданных Дублинского ядра, помимо 15 вышеперечисленных, может включать:

- Audience – аудитория (зрители);
- Provenance – происхождение;
- RightsHolder – правообладатель.

Все элементы являются обязательными. Согласно рекомендации RFC [9], все элементы Дублинского ядра, описанные в перечне, можно разбить на три группы: элементы, относящиеся к содержанию ресурса – Content (Title, Subject, Description, Type, Source, Relation, Coverage); элементы, описывающие цифровой ресурс с точки зрения интеллектуальной собственности – Intellectual Property (Creator, Publisher, Contributor, Rights); элементы, относящиеся к конкретному экземпляру ресурса – Instantiation (Date, Format, Identifier, Language).

В дополнение к перечисленному составу атрибутов необходимо добавить ссылки на коды формируемых компетенций по различным направлениям подготовки высшего образования с указанием необходимого уровня освоения компетенций.

Для занесения в репозиторий учебных объектов теоретического, практического и проверочного назначения необходимо сформировать для каждого заносимого объекта, будь то текст, контрольное задание, фильм, презентация, картинка, звуковой элемент и т.п. подробное его описание на основе предложенной методики.

Аналогично учебным объектам задается описание программных сервисов как объектов специализированных реестров, по сути таких же репозиторийев. В дополнение к перечисленной метайнформации ключевые слова могут быть дифференцированы по ролевым признакам, уточняющим семантику использования сервиса [3]:

- *VD* – вид деятельности (проектирование, разработка, тестирование, применение и др.),

- *G* – цели (коды компетенций и уровень овладения),

- *I* – вход (исходные данные),
- *O* – выход (результат),
- *Act* – актер (исполнитель вида деятельности),
- *Source* – ссылка на источник знаний (учебный объект).

Метаописание учебных объектов и сервисов с использованием онтологий предметной области и компетенций позволяет повысить адаптивность и интеллектуальность их применения в различных целях при формировании учебно-методического обеспечения и его применения в образовательных процессах. Рассмотрим технологию применения программных сервисов для решения различных образовательных задач.

3. Технология формирования основной образовательной программы

Формирование основной образовательной программы (основных компонентов – базового учебного плана (далее БУП) и графика учебного процесса) начинается с определения основных параметров, которые заданы в соответствующем федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) (рисунок 2.) Такими параметрами являются:

- код и наименование направления подготовки,
- уровень подготовки (бакалавриат, магистратура, специалитет),
- профиль (магистерская программа, специализация),
- форма обучения (очная, заочная, очно-заочная, экстернат).

Помимо параметров ФГОС, на определение основных параметров базового учебного плана влияет ряд внутренних факторов, связанных со спецификой ВУЗа. Такими факторами могут быть: план набора на направление подготовки; наличие или отсутствие требований работодателей, предъявляемых к выпускникам данного направления; учет профессиональных стандартов, связанных с направлением подготовки; наличие научных школ и направлений исследований на кафедрах ВУЗа; реализация системы непрерывного

образования и т.п. Одновременно на основе ФГОС и профессиональных стандартов строится онтология компетенций, отражающая связь компетенций с основными дидактическими единицами знаний, умений и навыков.

Следующим этапом формирования БУП является определение списка дисциплин, модулей и практик, входящих в учебный план, а также распределение этого списка по разделам учебного плана. Как правило, ФГОС закрепляет лишь сравнительно небольшую часть дисциплин, входящих в тот или иной раздел. На формирование списка дисциплин, модулей и практик также влияет ряд ключевых факторов таких, как компетентностная модель выпускника, закрепленная во ФГОСе; выбранный профиль (магистерская программа или специализация); наличие на кафедрах профессиональных кадров, способных обеспечить изучение данного списка дисциплин; наличие сопряжения учебного плана с учебными планами других уровней подготовки; наличие в ВУЗе системы модульного планирования учебного процесса; уровень обеспечения базами практик и т.п.

Далее осуществляется построение матрицы компетенций. Матрица компетенций увязывает список дисциплин (модулей, практик) с компетентностной моделью (онтологией компетенций) выпускника по данному направлению (профилю, программе, специализации). Важным моментом формирования матрицы компетенций является контроль полноты списка дисциплин (модулей, практик) для овладения всеми требуемыми для данного направления (профиля, программы, специализации) компетенциями. Матрица компетенций задается с учетом экспертного анализа содержания дисциплин, входящих в БУП (в учебных программах дисциплин перечисляется набор формируемых компетенций, а также приводятся оценочные средства, с помощью которых сформированность данных компетенций может быть проверена).

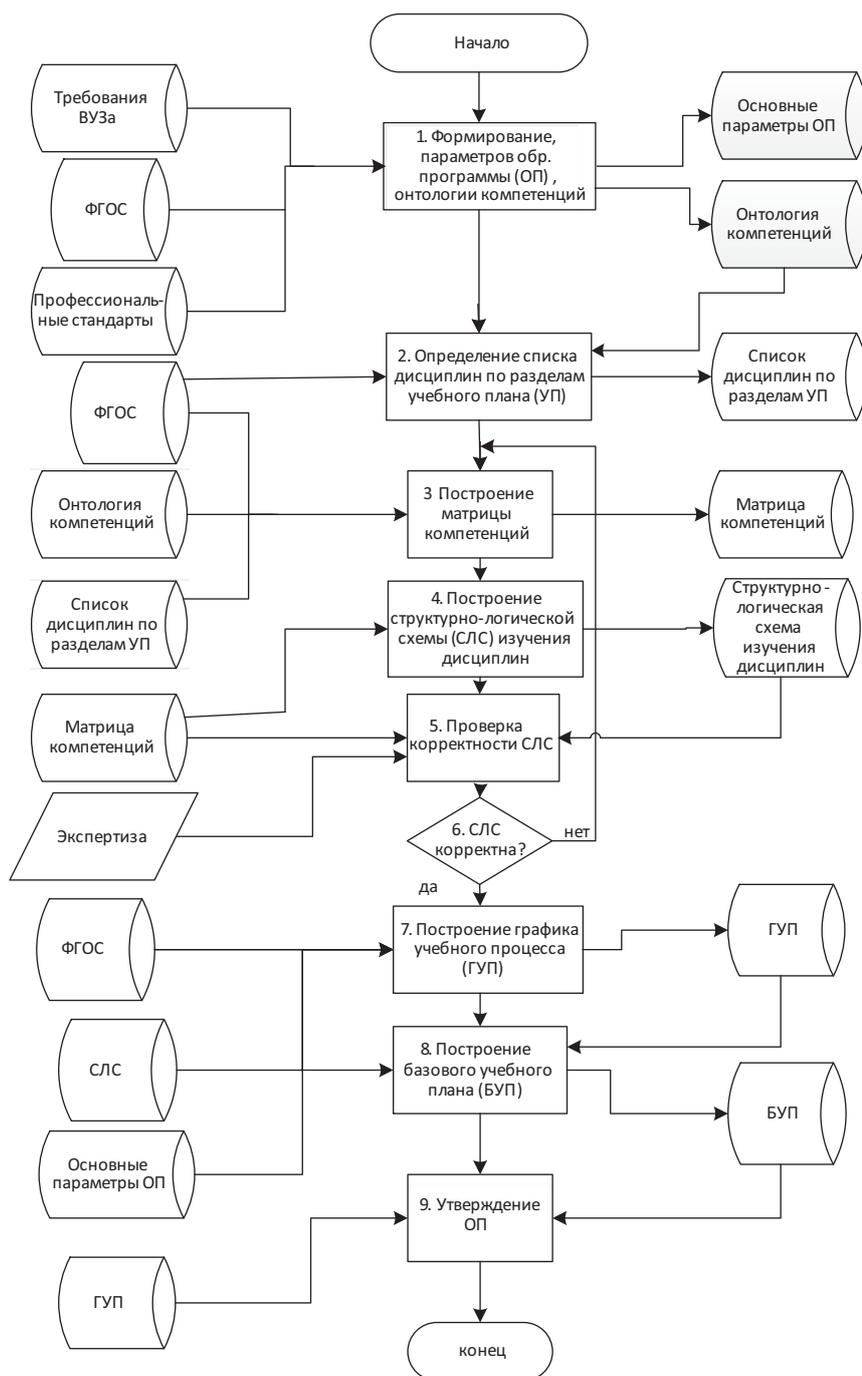


Рис. 2. Технология формирования основной образовательной программы

Ключевым этапом технологии формирования БУП является построение структурно-логической схемы (далее СЛС) изучения дисциплин (модулей, практик). По сути, СЛС является прототипом БУП и представляет собой матрицу, по строкам которой расположены дисциплины (согласно сформированному списку), по столбцам – учебные семестры (либо иные, предусмотренные БУП, временные ин-

тервалы). Если дисциплина (или её часть) в данном семестре должна читаться, то на пересечении дисциплины и семестра проставляется значение её трудоемкости (как общей, как правило, в зачетных единицах, так и аудиторной, как правило, в академических часах).

СЛС фактически является динамическим расширением матрицы компетенций и позволяет в динамике представить модель формиро-

вания компетенций выпускника по данному направлению (профилю, программе, специализации).

Следующим этапом формирования БУП является разработка графика учебного процесса (далее ГУП). Исходные параметры для ГУП содержатся во ФГОС. ФГОС задает как общий срок обучения, так и ограничения по протяженности каникулярного времени, последипломного отпуска и т.д.

СЛС и ГУП являются основой для реализации основного этапа технологического процесса формирования БУП – собственно построения БУП и наполнения его информацией, содержащейся как в СЛС (совокупность дисциплин (модулей, практик), распределенных по времени их изучения), так и в ГУП (продолжительность теоретического обучения в различных семестрах, продолжительность зачетно-экзаменационных сессий, каникул, последипломного отпуска).

Далее проводится комплексная экспертиза сформированного БУП с целью удовлетворения всем требованиям ФГОС. В частности, проверяется средняя недельная трудоемкость, трудоемкости разделов и семестров, а также общая трудоемкость образовательной программы. В случае если сформированный БУП не удовлетворяет каким-либо требованиям или ограничениям ФГОС, то ответственные за реализацию образовательной программы вносят в него соответствующие изменения. В случае положительной экспертизы, основная образовательная программа утверждается в установленном порядке.

4. Технология формирования учебно-методического комплекса для индивидуального обучения студентов

Для обучающихся по образовательным программам важно обеспечить своевременную поставку контента, определить последовательность изучения учебного материала и доступа к дополнительным источникам (научным, учебным, методическим материалам). Таким образом, необходимым является формирование последовательности

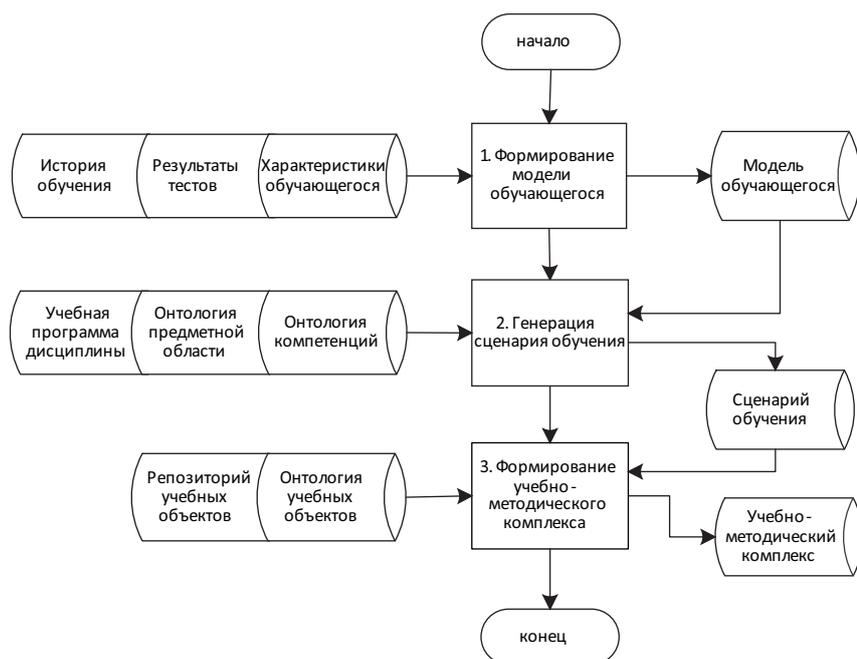


Рис. 3. Формирование учебно-методического комплекса для индивидуальной траектории обучения

учебных объектов в привязке к конкретным профессиональным компетенциям, формируемым в рамках образовательной программы, которые составляют учебно-методические комплексы.

Схема процесса формирования учебно-методического комплекса, основанная на использовании репозитория учебных объектов, онтологий компетенций и предметной области, представлена на рисунке 3 и включает следующие технологические операции:

- формирование и обновление модели обучающегося;
- генерация сценария обучения в соответствии с моделью обучающегося;
- формирование учебно-методического комплекса в соответствии с индивидуальной траекторией обучения.

Для учебно-методического обеспечения участников образовательного процесса должна поддерживаться модель обучающегося, определяющая его принадлежность к той или иной категории. Так, объективные характеристики обучающегося должны быть получены из истории обучения (направление подготовки, профиль, полученные знания, умения, навыки, освоенные

компетенции) и регистрационных данных. Также можно выделить ряд характеристик, описывающих предпочтения обучающегося:

- характер профессиональной работы,
- вид деятельности,
- роль в виде деятельности (пользователь, исполнитель, аналитик, руководитель, исследователь),
- квалификация,
- вид полученного образования,
- цель изучения (ознакомление, практическая работа, теоретическое обобщение).

Программный сервис, обеспечивающий формирование модели обучающегося, должен непрерывно отслеживать его активность, изменение поведения, навыков, уровня знаний с целью повышения релевантности результатов поиска научно-образовательного контента в информационно-образовательном пространстве.

На основе полученной модели обучающегося формируется сценарий обучения. При этом выполняется проверка соответствия выбранного вида деятельности модели обучающегося направлению подготовки, профилю, цели изучения и уровню компетенции. При этом компетентностные характеристики

направления подготовки, профиля, уровня образования должны быть сопоставлены процессам и задачам, решаемым субъектами соответствующих видов профессиональной деятельности. Ролевые характеристики субъектов отражаются в онтологии предметной области, а соответствие между целями обучения и процессами (задачами) определяется на основе моделей компетенций. Если соответствие есть, то сценарий обучения считается сформированным, в противном случае определяют другой вид деятельности для обучения или проводится повышение квалификации по недостающим знаниям (углубление знаний в смежных учебных курсах).

Затем определяются связанные элементы вида деятельности и предоставление соответствующих учебных объектов. Для формирования перечня изучаемых учебных объектов определяется необходимость углубления изучения вида деятельности. Если требуется углубленное изучение материала, то осуществляется декомпозиция вида деятельности на составные процессы и дальнейшее их сопоставление с моделью обучающегося. Если же углубление изучения материала не требуется, рассматривается необходимость расширения изучения вида деятельности. При расширении изучения вида деятельности определяются подвиды (подклассы) деятельности и основных понятий, осуществляется их сопоставление с моделью обучающегося и отбор объектов для изучения.

В ходе сопоставления с моделью обучающегося должна быть предоставлена возможность вызывать сервисы тестирования и провести серию уточняющих тестов на понимание основных понятий, а затем, интерпретировав результаты тестирования, предоставить дополнительные материалы. В случае успешного тестирования системой формируется список понятий для изучения – сценарий обучения.

После формирования сценария обучения происходит обращение к конкретным учебным объектам, которые выдаются обучающемуся в заданной последовательности.

Для этого программный сервис по гиперссылкам в онтологии целей обучения и онтологии предметной области осуществляет переход в онтологию учебных объектов и далее к конкретным учебным объектам. Результаты изучения материалов влияют на список учебных объектов, формируемый в дальнейшем. Они интерпретируются программным сервисом и отражаются в модели обучающегося.

Таким образом, в рамках информационного учебно-методического обеспечения участников образовательного процесса предусматривается формирование индивидуального учебно-методического комплекса с различной шириной охвата материала и глубиной проработки вопросов в зависимости от профессиональных потребностей и уровня знаний обучающегося.

5. Технология формирования и исполнение тестовых заданий

Оценка сформированности компетенций обучающихся осуществляется на основе выполнения тестовых заданий, которые должны быть адекватными компетентностным моделям направлений и профилей подготовки. В настоящее время тестовые задания и тесты формируются каждым преподавателем, ведущим данную дисциплину, в отдельности, что приводит к многим негативным последствиям: дублированию работы, ограничению доступного количества заданий, неправильной оценки работы обучающихся (когда используются тестовые задания, разработанные другими преподавателями). С этой точки зрения полезно формирование общего фонда тестовых заданий в едином репозитории информационно-образовательного пространства, как набора тестовых объектов, связанных с учебными объектами.

Схема процесса формирования и исполнения тестовых заданий, основанная на использовании репозитория тестовых объектов, онтологий компетенций и предметной области, представлена на рисунке 4 и включает следующие технологические операции:

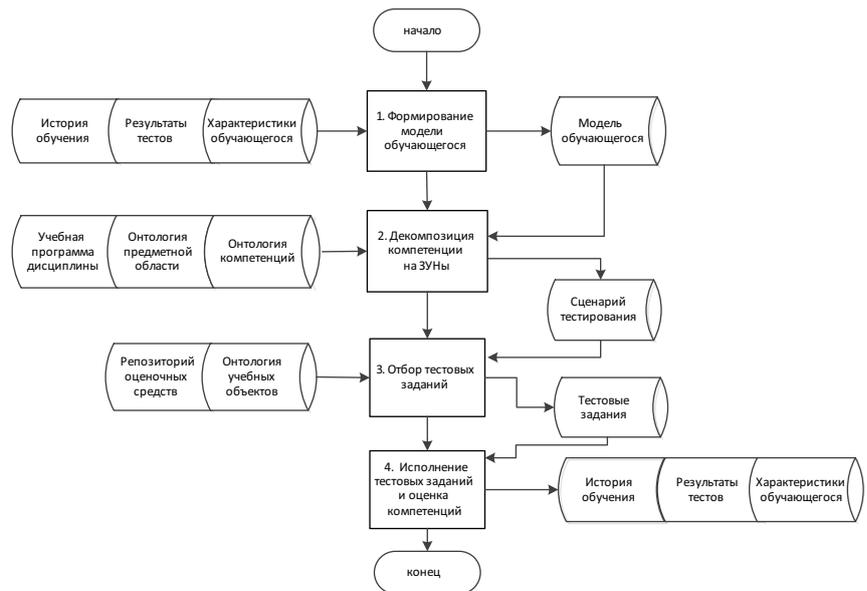


Рис. 4. Технология формирования и исполнения тестовых заданий

- формирование и обновление модели обучающегося;
- декомпозиция компетенций на знания, умения и навыки;
- отбор тестовых заданий (объектов);
- исполнение тестовых заданий и оценка компетенций.

Формирование и обновление модели обучающегося выполняется аналогично формированию учебных материалов в рамках УМК. Задачей этой технологической операции является определение уровня сложности выдаваемых тестовых заданий для достижения необходимого уровня компетенций.

В следующей технологической операции осуществляется декомпозиция компетенции на набор дидактических единиц, соответствующих знаниям, умениям и навыкам (ЗУ-Нам), которые в совокупности определяют содержание компетенции. Этот набор должен быть достаточно жестким. Неудовлетворительное овладение хотя бы одним компонентом приводит к не достижению необходимого уровня компетенций.

В дальнейшем для дидактических единиц ЗУНов подбираются в соответствии с уровнем сложности, определенном на первой операции, набор тестов для единиц знаний и тестовых практических заданий для единиц знаний, умений и навыков. Особое значение должны иметь

комплексные тестовые задания, которые проверяют всю совокупность необходимых знаний, умений и навыков. Только так можно по-настоящему проверить уровень достижения компетенций.

Исполнение тестовых заданий приводит к формированию по заданным шкалам оценок полученных знаний, умений и навыков. Эти шкалы выстраиваются в соответствии с измеряемыми требованиями в получаемым результатам. В дальнейшем оценки подлежат математической свертке с учетом весомой значимости тех или иных компонентов. В случае комплексной оценки достижимости полученных результатов могут использоваться методы групповых экспертных оценок, например, при защите курсовых и выпускных квалификационных работ. Полученные оценки компетенций обучающихся вводятся в историю обучения для использования в последующих тестированиях.

6. Технология выполнения практических заданий (проектной деятельности)

Основным методом формирования компетенций обучающихся является выполнение практических заданий, желательно в режиме реального проектирования (исполнения реальных функций). Данный метод предполагает более сложную

организацию учебной деятельности по сравнению с выполнением обычных тестовых заданий, очень часто связанную с групповой работой и обоснованием выбора применяемых методов, технологий и инструментальных средств. Кроме того, результаты практической деятельности могут рассматриваться как прецеденты лучшей практики и соответственно использоваться в последующем в работах других обучающихся для анализа, адаптации, развития и коренного реинжиниринга.

Схема процесса выполнения практических заданий (проектной деятельности), основанная на использовании репозитория учебных объектов, проектных решений, описаний методов и инструментальных средств, а также онтологий, представлена на рисунке 5 и включает следующие технологические операции:

- формирование и обновление модели обучающегося;
- выбор для компетенций практических заданий;
- подбор участников выполнения практических заданий;
- выбор методов, средств, исходных данных и референсных (ссылочных) проектных решений;
- выполнение практических заданий и оценка компетенций.

Первая, вторая и последняя технологические операции мало чем отличаются от описанной выше технологии выполнения тестовых заданий за тем исключением, что при формировании практических заданий может использоваться портфолио ранее выполненных практических работ как самим обучающимся, так и другими обучающимися для их развития. Соответственно результаты выполнения практических работ попадают как в портфолио студента, так и в общий репозиторий проектных решений (базу лучшей практики).

При подборе участников выполнения практических заданий в случае коллективного их выполнения учитываются необходимые роли исполнителей, которые связаны с определенным видом работ. Роли исполнителей должны соответ-

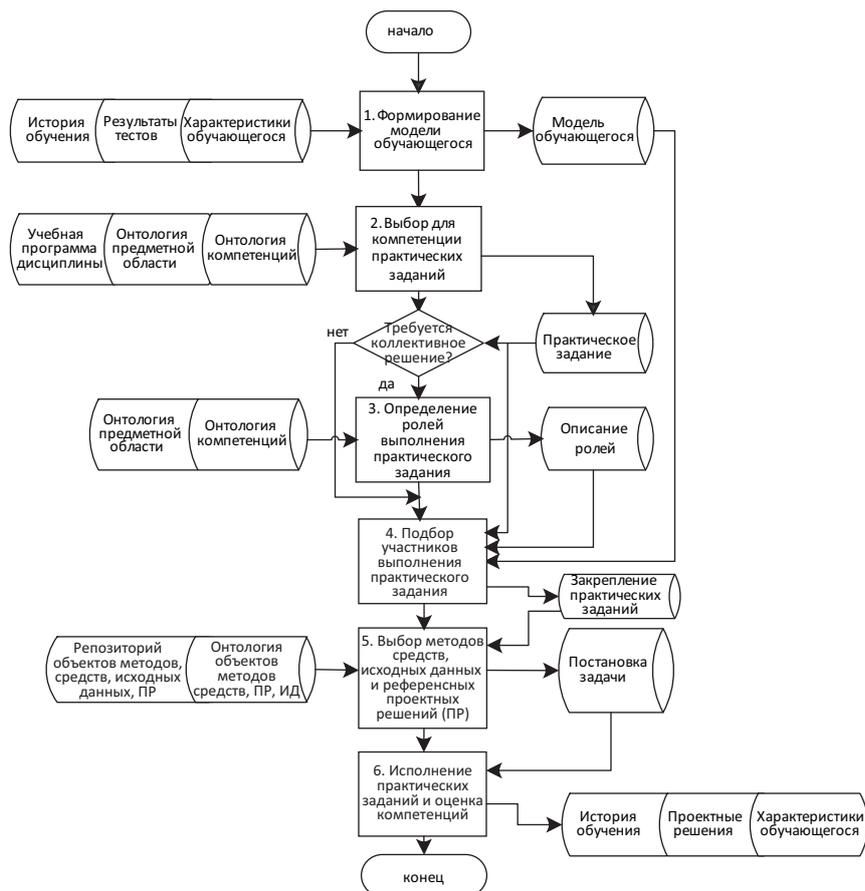


Рис. 5. Технология выполнения практических заданий (проектной деятельности)

ствовать той компетенции, которая подлежит освоению. В этой связи полезно создание команд из обучающихся по различным направлениям и профилям подготовки. В случае если обучающиеся учатся по одному профилю, то полезно менять роли в процессе выполнения работ, чтобы осваивать все аспекты компетенции.

Выполнение технологической операции выбора методов, средств, исходных данных и референсных (ссылочных) проектных решений осуществляется обучающимся самостоятельно на основе репозитория соответствующих объектов. Для этого он должен владеть критериальной базой и методами выбора необходимых ресурсов для выполнения своих задач. В случае если для обучающегося выбор необходимых ресурсов не является основной профессиональной функцией, то обучающая система на базе информационного образовательного

пространства может выдать рекомендации по использованию тех или иных артефактов для решения задачи. В таком случае обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с информационной средой поддержки принятия решений.

7. Заключение

Представленная в статье технология процессов учебно-методического обеспечения в интегрированном информационно-образовательном пространстве на основе сервисной архитектуры позволяет в значительной степени сократить затраты на его создание и повысить актуальность научно-образовательного контента за счет интеграции усилий участников образовательного процесса на основе применения интеллектуального инструментария программных сервисов. Таким образом, использование информационно-образовательного пространства при формировании професси-

ональных компетенций студентов обеспечивает, с одной стороны, полноту и всесторонность охвата научно-образовательным контентом потребностей обучающихся, а с другой стороны, повышает гибкость и адекватность формирования образовательных программ и необходимого учебного контента в соответствии с конкретными профилями подготовки специалистов.

Литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Богословский В.И., Извозчиков В.А., Потемкин М.Н. Наука в педагогическом университете: Вопросы методологии, теории и практики. – СПб., 2000.
3. Тельнов Ю.Ф. Принципы и методы семантического структурирования информационно-образовательного пространства на основе реализации онтологического подхода // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2014, № 1. – С. 187–191.
4. Тельнов Ю.Ф. Модель многоагентной системы реализации информационно-образовательного пространства // Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2014 (24–27 сентября 2014 г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т. 1. – Ка-

зань: Изд-во РИЦ «Школа», 2014. – С. 334 – 343.

5. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Горовой В.А. Модели и методы формирования онтологий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2006. № 46.

6. Gruber T.R. Translation Approach to Portable Ontologies // Knowledge Acquisition. – 1993. – No 5 (2).

7. <http://dublincore.org/documents/dces/> – подробное описание набора элементов метаданных Дублинского ядра.

8. <http://xmlhack.ru/archives/2005/06/000111.html> – Система метаданных дублинского ядра// новости XML-технологий.

9. <http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/> – Section 7: DCMI Type Vocabulary – подробное описание словаря типов ресурса.

References

1. Federal Law of 29.12.2012 № 273-FZ “On Education in the Russian Federation”
2. Bogoslovskij V.I., Izvozchikov V.A., Potemkin M.N. Science at the Pedagogical University: Methodological issues, theory and practice. – SPb., 2000.
3. Telnov Yu.F. Principles and methods of semantic structuring information and educational space based

on the implementation of the ontological approach // *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*, 2014, № 1. – S. 187–191.

4. Telnov Yu.F. The model of multi-agent system implementation information and educational space // *Chetyrnadcataya nacionalnaya konferenciya po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem KII-2014 (24–27 sentyabrya 2014 g., g. Kazan, Rossiya): Trudy konferencii. T.1.* – Kazan: Izd-vo RIC «Shkola», 2014. – S. 334 – 343.

5. Gavrilova T.A., Kudryavcev D.V., Gorovoj V.A. Models and methods of formation of ontologies // *Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta*. 2006. № 46.

6. Gruber T.R. Translation Approach to Portable Ontologies // *Knowledge Acquisition*. – 1993. – No 5 (2).

7. <http://dublincore.org/documents/dces/> – detailed description of the set of elements of the Dublin Core Metadata.

8. <http://xmlhack.ru/archives/2005/06/000111.html> – Dublin Core Metadata System // *News XML-related technologies*.

9. <http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/> – Section 7: DCMI Type Vocabulary – detailed description of the types of resource dictionary.