

Использование онтологического подхода для реализации системы управления магистерской подготовкой с учетом требований работодателей

В.В. Мартынов

Институт экономики и управления
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: vvmartynov@bk.ru

О.В. Ширяев

Институт экономики и управления
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: oleg_shiryaev@bk.ru

Аннотация¹

В данной работе рассматривается проблема совершенствования управления магистерской подготовкой в соответствии с требованиями работодателей. Рассматриваются применение онтологического подхода для реализации системы управления магистерской подготовкой с учетом требований работодателей.

1. Введение

Развитие экономики России неразрывно связано с совершенствованием управления подготовкой высококвалифицированных специалистов в соответствии с требованиями работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов. В связи с вышесказанным актуальной проблемой исследования является проблема создания эффективных подходов к управлению магистерской подготовкой.

В [1] рассмотрена система управления обучением (Learning Management Systems) с точки зрения удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся. Выделены два важных аспекта дифференцированного обучения: занятия адаптированы для удовлетворения индивидуальных и разнообразных потребностей обучающихся, и занятия не могут быть запланированы без учета индивидуальных особенностей обучающихся. Организация учебного процесса подобным образом повышает эффективность подготовки обучающихся, а также увеличивает объем учебно-методической работы преподавателя.

Труды Шестой всероссийской научной конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений", 28-31 мая, Уфа-Ставрополь, Россия, 2018

В [2–5] показаны предпосылки создания систем управления обучением нового поколения, которые должны удовлетворять потребность в изменяющихся условиях бизнеса и образования.

Таким образом, разработка системы управления магистерской подготовкой с учетом требований работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов, а также с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, является актуальной задачей.

2. Онтологическая модель образовательного процесса подготовки магистров

В формировании потребностей в восполнении или освоении тех или иных компетентностей главную роль играют следующие факторы [6]:

- существование потребности, как возникновение нужды на знания, необходимые для осуществления профессиональной или социальной деятельности, ощущение нехватки информации для формирования требуемых знаний, умений, навыков и попытка ликвидации этой нехватки;
- содержание потребности, как владение сведениями о тематике, содержании, форм, количестве, а также о существовании требуемой информации;
- существование информационного потенциала, как осознание субъектом факта нехватки информации, владение необходимым знанием для определения недостаточной информации.

Применение тезауруса решает проблему качественного описания свойств и структуры образовательных объектов [6]. С помощью семантической сети отражается семантика предметной области в виде понятий и отношений.

Кроме этого, семантическая сеть – один из наиболее удобных способов представления знаний. В качестве вершин семантической сети выступают понятия базы знаний, а связи представляют собой отношения между понятиями. Использование подобной семантической сети позволяет конструировать структура тезауруса. Для учебного процесса подготовки магистрантов в соответствии с требованиями работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов построена семантическая сеть (Рис. 1).

Семантическая сеть не позволяет в полной мере представить свойства объекта из-за выделения последних в отдельный класс. Поэтому семантическая сеть не подходит для описания сложных по структуре образовательных объектов. Кроме этого, свойства объекта со временем изменяются. Таким образом, управление процессом формирования и использования структуры описания сложных образовательных объектов является актуальной задачей. Так, например, с помощью сети,

представленной на рисунке 1, невозможно однозначно отобразить связь между дисциплиной и компетенциями, требованиями работодателей и профессиональными компетенциями и другие (например, одна дисциплина может формировать несколько компетенций, и одна компетенция может быть включена в разные дисциплины). Решить задачу качественного описания образовательной системы возможно путем построение формальной онтологии системы управления магистерской подготовкой [6].

Формальная модель онтологии системы управления магистерской подготовкой представлена следующим образом (Рис. 2) [7]:

$$MO = \{X, R, E, F\} \quad (1)$$

где X – множество концептов, представляющих собой самостоятельные единицы компетенций, осваиваемые получателем. Каждая компетенция обладает именем, описанием, гипертекстами, а также различного типа тестовыми вопросами.

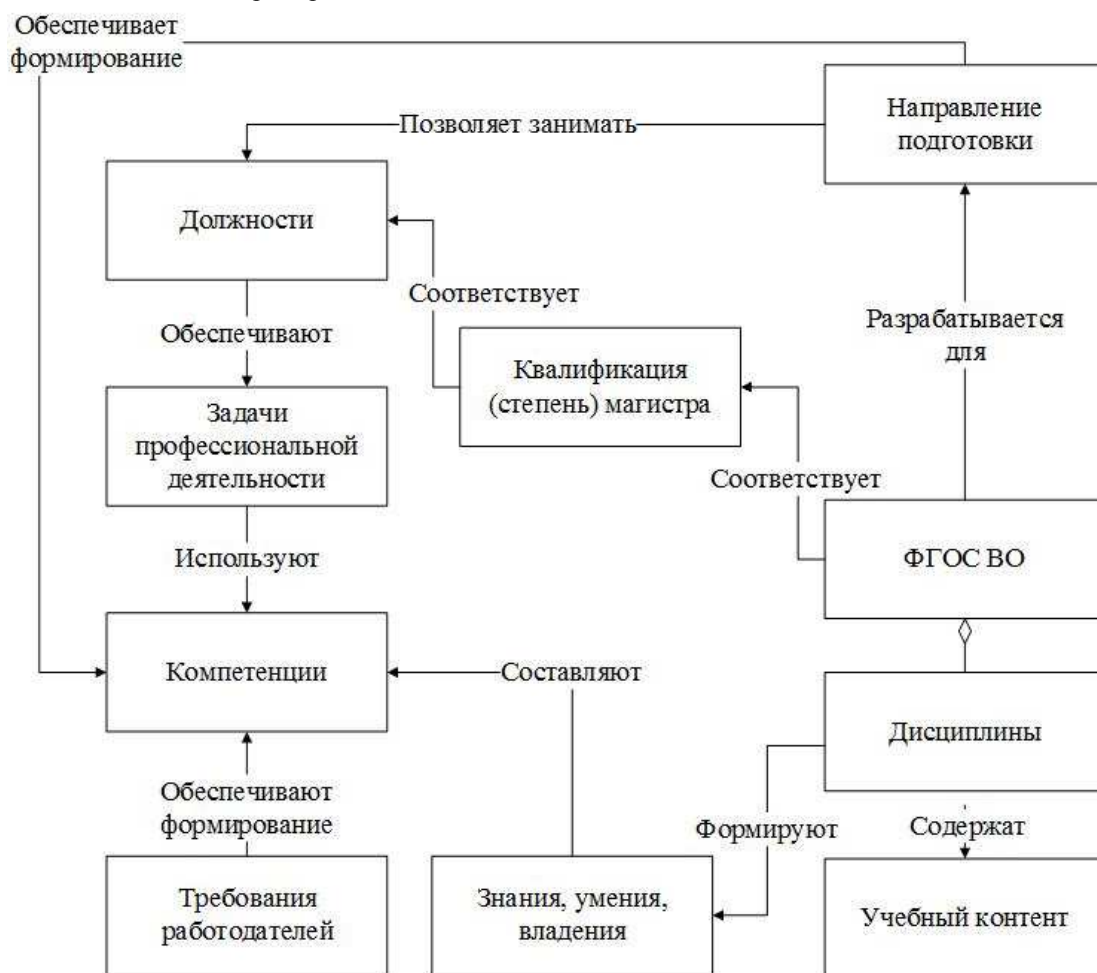


Рис. 1. Семантическая сеть образовательного процесса подготовки магистрантов

Выделяют два типа концептов:

- концепты-термины, формирующие язык или языка описания понятий системы управления магистерской подготовкой;
- концепты-понятия, составляющие предметное содержание знаний, хранимых в базе знаний;

R – множество отношений, связывающих концепты между собой и определяющих возможные пути движения по содержанию. Выделяют несколько типов отношений:

- отношения между понятиями, используемые для построения иерархии понятий и для связи различных деревьев понятий между собой;
- отношения между терминами, обусловленные языковыми особенностями, которые образуют семантическую сеть;
- отношения между терминами и понятиями, обусловленные применением тех или иных терминов (языковых единиц) для описания понятий;

E – множество оценок, которые имеют дискретный характер, при этом используется градация, полученная экспертным путем;

F – множество функций интерпретации, позволяющих интерпретировать различные познавательные сущности и сопоставлять им концепты из X .

Более подробно формальная модель онтологии системы управления магистерской подготовкой представлена в работе [6].

Процесс подбора работодателем квалифицированных специалистов сопровождается рядом проблем.

Наиболее важной из которых является проблема соответствия требований к квалификации из профессиональных стандартов сформированным компетенциям из федеральных государственных образовательных стандартов.

Рассмотрим данную проблему более подробно: имеется множество компетенций представляющие собой требования федеральных государственных образовательных стандартов (Tos), предъявляемые к квалифицированным специалистам. Формируемая в процессе освоения дисциплины (набора дисциплин) компетенция включает в себя множество трудовых функций. Также имеется множество требований работодателей ($Trab$), предъявляемых к квалифицированным специалистам. Данные требования представляют собой интеграцию трудовых функций, описанных в профессиональных стандартах (Tps) и требований, описанных в должностных инструкциях (Tdi):

$$T_{rab} = T_{ps} \cup T_{di} . \quad (2)$$

Таким образом, обобщенные требования к специалистам (Tob), представляют собой интеграцию требований образовательных стандартов (Tos) и требований работодателей ($Trab$) без совпадающих требований (Tst):

$$T_{ob} = T_{os} \cup T_{rab} \setminus T_{st} . \quad (3)$$

Процесс подбора квалифицированного специалиста, удовлетворявшего предъявляемыми работодателем требованиям, осуществляется на основе пересечения требований работодателя с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

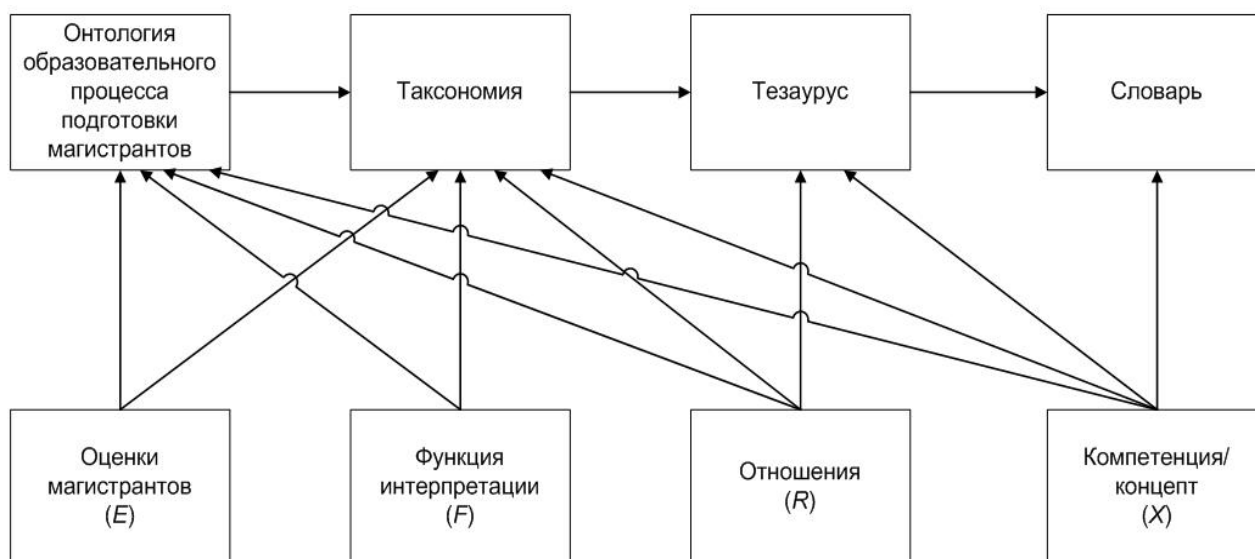


Рис. 2. Формальная модель онтологии системы управления магистерской подготовкой

Неудовлетворенные требования работодателей (T_{nrab}) можно представить следующим образом:

$$T_{nrab} = T_{rab} \setminus T_{os}. \quad (4)$$

Решить описанную выше проблему возможно путем применения технологии онтологического моделирования.

С помощью редактора онтологий Protege создана онтология учебного процесса подготовки магистрантов (рис. 3).

Процедура учета требований работодателей осуществляется за счет использования онтологии учебного процесса подготовки магистрантов и включает в себя несколько этапов [7]:

- с помощью онтологии учебного процесса подготовки магистрантов лицо принимающее решение (ЛПР) определяет требования, предъявляемые работодателями к специалистам;
- на следующем этапе ЛПР формируется список компетенций, удовлетворяющих требованиям

работодателей (требования работодателей сопоставляются с требованиями из профессиональных и образовательных стандартов);

- в случае, если требования работодателей удовлетворены не полностью, то ЛПР, используя онтологию учебного процесса подготовки магистрантов, формирует список дисциплин по выбору, покрывающие неудовлетворенные требования;
- на заключительном этапе ЛПР проверяет соблюдение ограничений по трудоемкости основной профессиональной образовательной программы. Если ограничения по трудоемкости соблюдены, то дисциплины по выбору включаются в учебный план по направлению подготовки. В случае, если ограничения по трудоемкости не соблюдены, то дополнительно формируется программа повышения квалификации или программа дополнительного образования для формирования компетенций, не вошедших в образовательную программу.

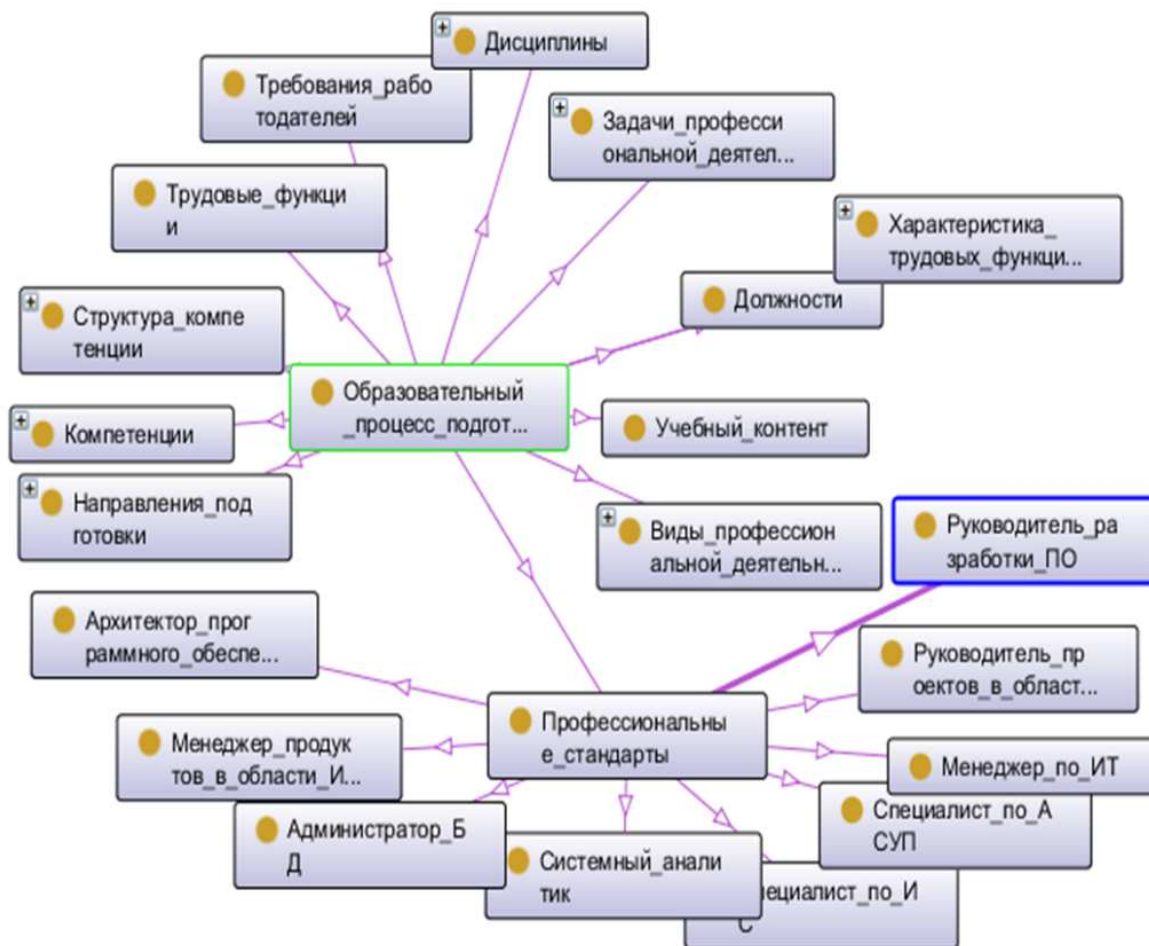


Рис. 3. Фрагмент онтологии учебного процесса подготовки магистрантов

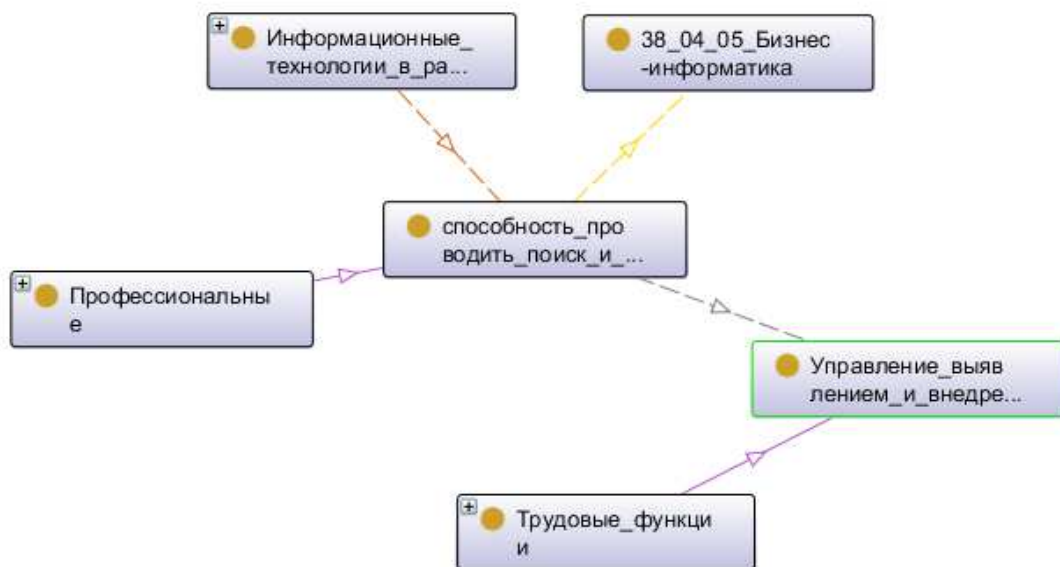


Рис. 4. Поиск дисциплины по выбору, удовлетворяющей требованиям работодателей

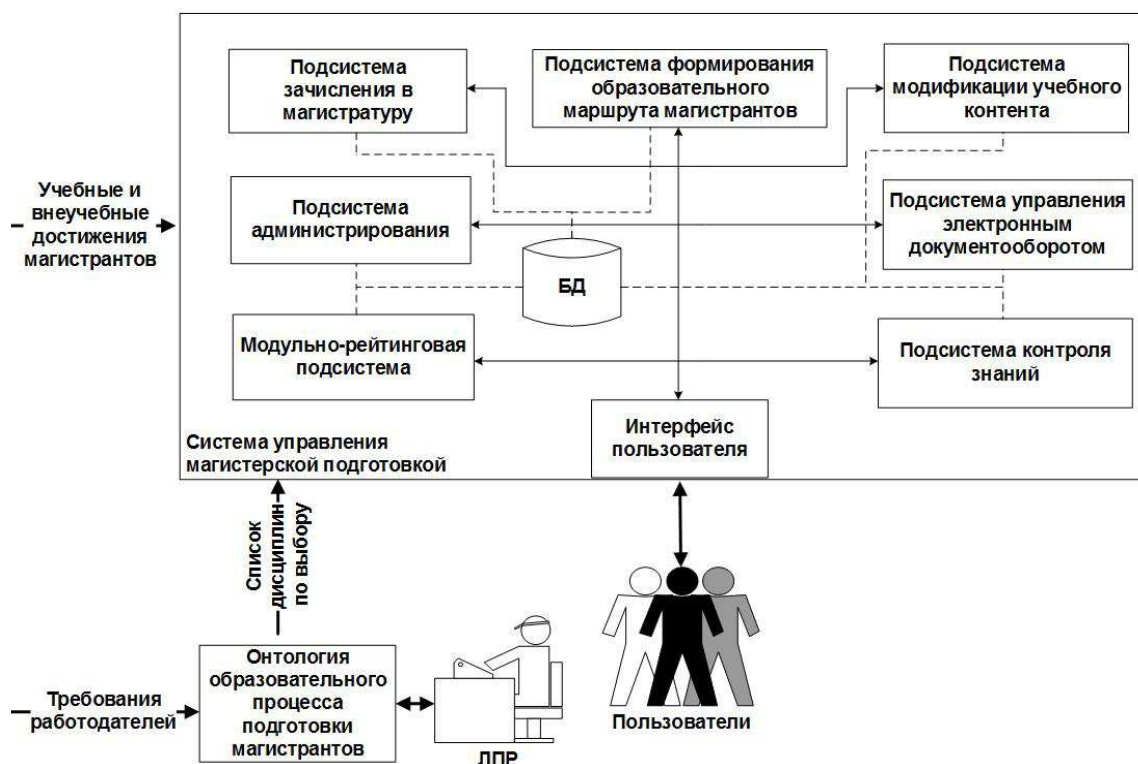


Рис. 5. Архитектура системы управления магистерской подготовкой

Так, например, с помощью вышеуказанной онтологии ЛПР может сформировать список дисциплин по выбору для подготовки магистранта, удовлетворяющего требованиям работодателей: работодателю необходимо, чтобы специалист соответствовал профессиональному стандарту менеджера по информационным технологиям и мог выполнять включенные в данный стандарт трудовые

функции. Для примера рассмотрим трудовую функцию «управление выявлением и внедрением ИТ-инноваций». Путем использования онтологии учебного процесса подготовки магистрантов определили, что вышеуказанную трудовую функцию включает профессиональная компетенция ПК-11 («способность проводить поиск и анализ инноваций в экономике, управлении и ИКТ») из федерального

государственного образовательного стандарта направления подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика». На рис. 4 представлен результат выполнения поиска дисциплины по выбору, формирующей данную профессиональную компетенцию.

Таким образом, с помощью онтологии образовательного процесса подготовки магистрантов возможно определить дисциплины по выбору с учетом требований работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов. Кроме этого, данную онтологию можно использовать в качестве адаптивного механизма конструирования образовательной программы.

Применение онтология учебного процесса подготовки магистрантов в системе управления специалистами данной категории обеспечивает оперативное реагирование на динамично изменяющиеся требования работодателей к специалистам. На рис. 5 представлена архитектура системы управления магистерской подготовкой с учетом требований работодателей.

4. Заключение

Разработанная онтология образовательного процесса подготовки магистрантов позволяет осуществлять поддержку принятия решения при формировании учебного плана с учетом требований работодателей и федеральных государственных образовательных стандартов.

Кроме этого, данная онтология интегрирована с системой управления магистерской подготовкой [8] с учетом требований работодателей и используется в качестве адаптивного механизма управления структурой образовательной программы.

Список используемых источников

1. Palahicky S. Utilizing Learning Management System (LMS) Tools to Achieve Differentiated Instruction // Models for Improving and Optimizing Online and Blended Learning in Higher Education. 2015. № 2. P. 12-33.

2. Stone D. E., Zheng G. Learning Management Systems in a Changing Environment // Handbook of Research on Education and Technology in a Changing Society. 2014. № 2. P. 756-767.
3. Ryneveld L. V. Introducing Educational Technology into the Higher Education Environment: A Professional Development Framework // In Innovative Professional Development Methods and Strategies for STEM Education. 2016. № 8. P. 126-136.
4. Katzlinger E., Herzog M. A. Intercultural Collaborative Learning Scenarios in E-Business Education: Media Competencies for Virtual Workplaces // Multicultural Awareness and Technology in Higher Education: Global Perspectives. 2014. № 2. P. 24-46.
5. Kelly M., Costello M., Nicholson G., O'Connor J. A Collaborative Academia-Industry Approach to Developing a Higher Education Programme in Building Information Modelling // International Journal of 3-D Information Modeling (IJ3DIM). 2016. № 5(2). P. 39-54.
6. Костюкова Т. П., Мартынов В. В., Ширяев О.В. Онтологическая модель образовательного процесса подготовки магистрантов // Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии», 2014. № 6 (86). С. 65-75.
7. Ширяев О. В. Модели и алгоритмы управления учебным процессом с учетом мониторинга требований работодателей (на примере магистерской подготовки): дис.канд. техн. наук. – Брянск, 2017. – С. 48-60.
8. Ширяев, О. В. Система информационной поддержки магистерской подготовки высшего профессионального образования // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015613128. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 05 марта 2015 г.