



OSTIS-2013

(Open Semantic Technologies for Intelligent Systems)

УДК 004.822:514

РЕГУЛЯРНАЯ АКТУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОНТЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАДАННЫХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Горбачёв Н.Н.*

** Минский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)"*

г. Минск, Республика Беларусь

ngorbachev@mesi.ru

В работе рассматриваются методы регулярного обновления образовательного контента на основе модели предметной области вуза в виде онтологии. Предложены методы управления перспективными информационными запасами вуза, возникающими в результате индивидуальной и коллективной работы преподавателей и студентов с внешними источниками знаний с использованием современных информационных технологий совместной работы.

Ключевые слова: управление контентом, модель предметной области, учебно-методический контент, электронные образовательные информационные ресурсы.

становятся:

– обеспечение высокого уровня актуальности, достоверности и оперативности доступа к образовательным информационным ресурсам с возможностью выбора альтернативных источников знаний;

– оценки его полноты и ценности для развития актуальных компетенций, а также систематизация новых знаний, генерируемых участниками сетевых учебных сообществ, которые могут трактоваться как перспективные информационные запасы.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и внедрение инструментальных средств Web 2.0 привело к широкому использованию средств совместной (коллаборативной) работы в процессе создания учебно-методических материалов. Во многих случаях они являются результатом коллективного творчества не только многих преподавателей, но и других участников образовательного процесса (учеников, студентов, слушателей), которые совершенствуют учебно-методический контент (контент - информационно значимое наполнение информационного ресурса, которое может быть предоставлено пользователю [Стратегия, 2015]) в процессе обучения: указывают на возникающие несоответствия другим информационным ресурсам, предлагают альтернативные источники знаний.

Постоянный обмен данными, информацией, знаниями в процессе общения между всеми участниками образовательного процесса привел к росту объемов контента, который потенциально может быть использован в учебном процессе и представляет собой перспективные информационные запасы.

В этой связи, стратегическими задачами при создании учебно-методических комплексов

1. Повышение мобильности, коллаборативная работа – основные направления развития современных образовательных технологий

В прогнозе развития рынка электронных образовательных услуг до 2014 г., подготовленном аналитическим агентством Ambientinsight [Ambientinsight, 2008] выделяется 4 поколения учебно-методического контента:

- 2002 – 2004 гг.: контент для самостоятельной подготовки, используемый в электронном обучении (в 2010 г. наблюдался рост в академическом сегменте при устойчивом снижении в других сегментах).

- 2005 – 2007 гг.: контент для самостоятельной подготовки с использованием технологий совместной (коллаборативной) работы, виртуального тьюторства, виртуальных аудиторий и лабораторий.
- 2008 – 2011 гг.: контент для мобильного обучения, доставляемый с использованием высокоскоростных сетей 3G на мобильные устройства пользователей, работающий с на основе интерактивных мобильных программных приложений, основанный на решении реальных учебных проблемных ситуаций.
- 2012 – 2014 гг.: контент для мобильного обучения с использованием технологий и инструментальных средств совместной работы, доставляемый с использованием сетей 4G на многофункциональные мобильные устройства пользователей; использование возможностей среды облачных вычислений и кроссплатформенных решений; разработка учебно-методического

контента происходит с участием конечных пользователей (студентов, слушателей); обучение производится на основе высокоинтерактивных обучающих мобильных приложений, моделирующих в режиме реального времени учебные проблемные ситуации.

На этом фоне, важным является развитие средств совместной работы, характеризующее концептуальное движение от автоматизации процессов обучения к внедрению инновационных методов передачи знаний (рисунок 1). На рынке электронных образовательных услуг выделяется отдельный сегмент – электронное обучение с использованием технологий совместной работы и социальных сетей с прогнозом роста на период до 2013 года до 28% от всего объема рынка электронных образовательных услуг [Strategy, 2008].

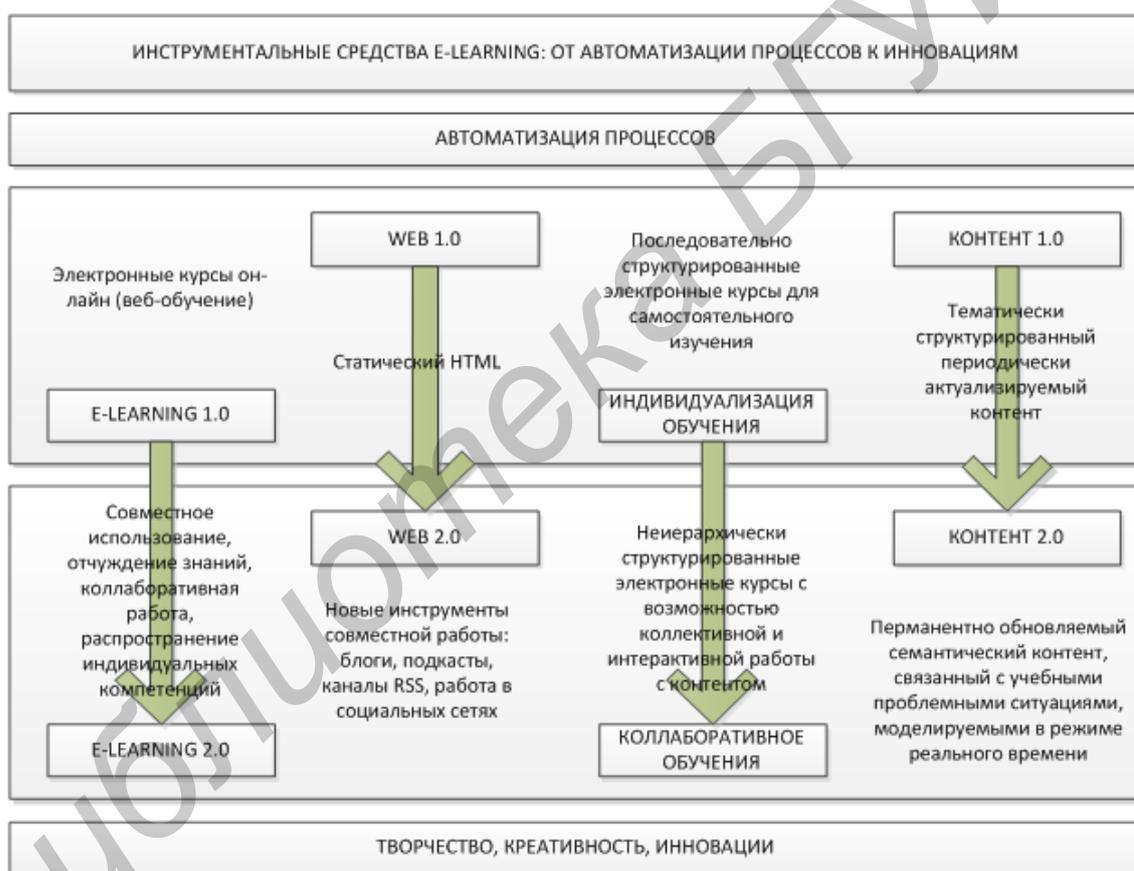


Рисунок 1 - Развитие инструментальных средств коллаборативной работы для электронного обучения

2. Место онтологии предметной области в структуре информационных ресурсов

При эффективном использовании таких технологий становится возможной формализация части знаний, которые ранее считались их с использованием модели предметной области ВУЗа, анализ и последующее применение их для обновления и развития имеющихся

неотчуждаемыми, неотделимыми от индивида и вовлечение их в образовательный процесс. Первоначальный учебно-методический контент совершенствуется участниками сетевых сообществ и становится результатом групповой работы. Одним из перспективных решений, позволяющих управлять знаниями, является классифицирование электронных образовательных информационных ресурсов (э-ОИР) (рисунок 2).

Онтология предметной области является основой инструментария управления учебно-методическим контентом, их актуализацией и развитием с использованием семантического веб-портала, позволяющего [Гринберг, 2009]:

- осуществлять эффективную актуализацию нескольких э-ОИР с использованием нового (дополнительного) информационного ресурса (ИР), обеспечивая экономию трудозатрат и сокращение времени актуализации;

- развивать официальные и альтернативные э-ОИР в рамках предметной области ВУЗа, увеличивая стоимость НМА;
- учитывать требования на актуализацию существующих э-ОИР с точки зрения соответствия официальным тезаурусам по дисциплинам, обеспечивая улучшение качественных показателей э-ОИР.

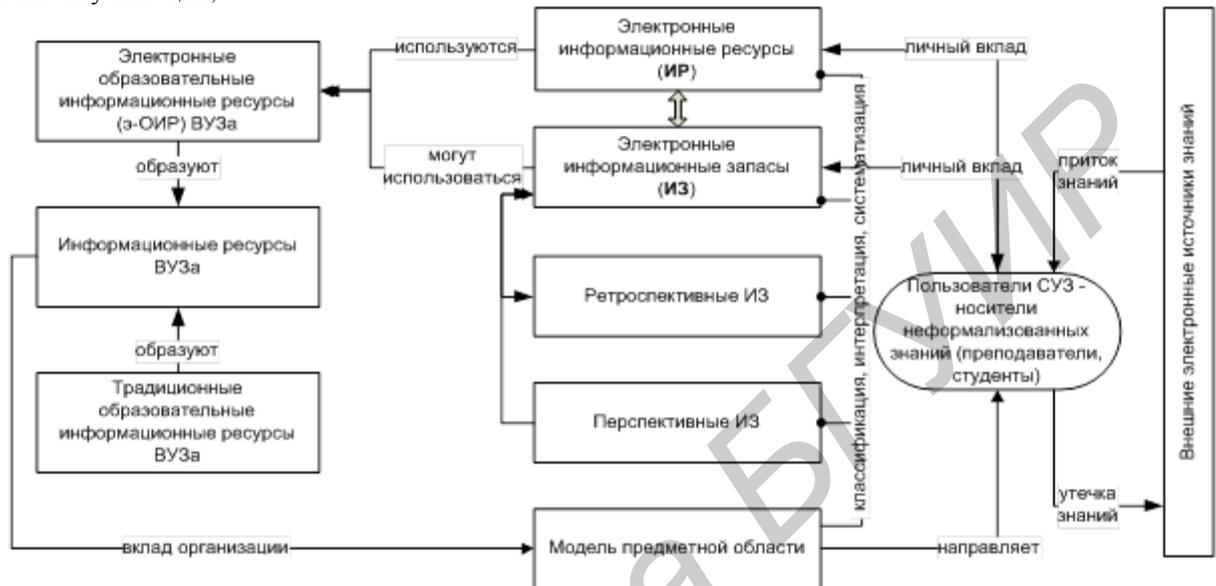


Рисунок 2 - Схема взаимодействия элементов информационной среды ВУЗа

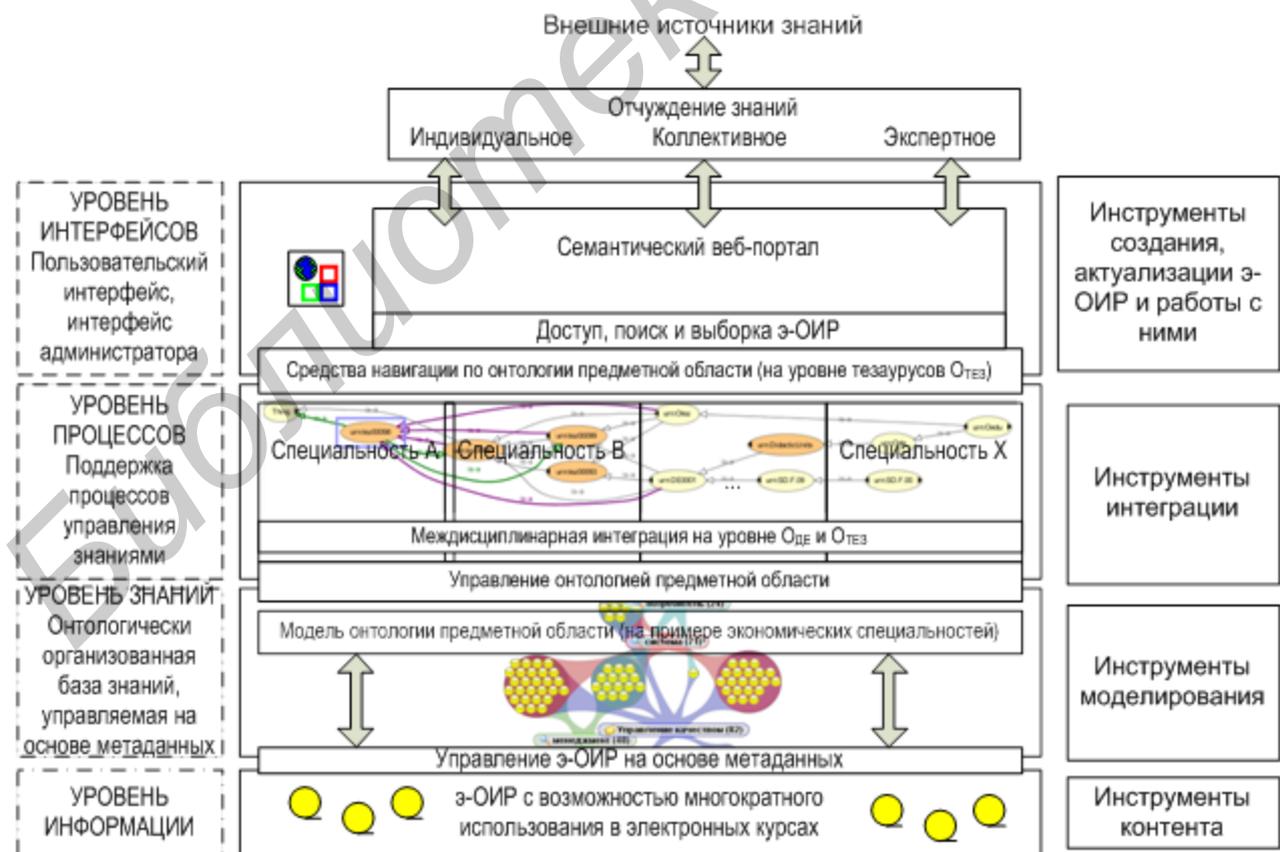


Рисунок 3 - Архитектура СУЗ, функционирующей с использованием онтологии предметной области

Таким образом, модель предметной области ВУЗа имеет структурное значение, являясь основой для управления э-ОИР на основе метаданных, обеспечивая междисциплинарную интеграцию на уровне дидактических единиц и тезаурусов (создание перекрестных ссылок, управление э-ОИР, имеющим отношение к нескольким дисциплинам), создавая основу для работы пользователей со внешними источниками при развитии и актуализации существующих э-ОИР, управления дополнительными ИР, их аттестацией как образовательных.

3. Инструментальный комплекс управления динамической публикацией обновлений контента

В качестве объектов управления в СУЗ выступают элементы электронных УМК, представленные в виде э-ОИР с возможностью многократного использования в электронных курсах, представляющие собой уровень информации СУЗ. Инструментальные средства оперирования э-ОИР на этом уровне представлены инструментами контента, семантические возможности управления ими реализуются в переходном слое инструментария после разметки метаданных с использованием онтологии предметной области ВУЗа. На уровне знаний управление э-ОИР осуществляется с использованием онтологически организованной базы данных, управляемой на основе метаданных. Инструментарий управления СУЗ представлен в виде инструментов моделирования предметной области, индексирования метаданных, поиска и рационального отбора э-ОИР для использования при актуализации и развитии элементов электронных УМК на основе э-ОИР многократного применения. На промежуточном уровне поддержки процессов управления знаниями в структуре СУЗ осуществляется управление моделью предметной области, ее актуализацией и развитием для наиболее эффективного управления э-ОИР с использованием онтологии. На уровне поддержки процессов управления знаниями используются инструменты интеграции знаний, позволяющие обеспечить междисциплинарную интеграцию при использовании э-ОИР (рисунок 3).

4. Реализация предложенных методов управления контентом на основе моделирования предметной области

В качестве примера можно привести фрагмент модели предметной области по экономическим специальностям, разрабатываемой в рамках внутреннего НИР Минского филиала МЭСИ. Использование онтологии как метода формализованного представления предметной области позволяет создать единую технологическую платформу, позволяющую осуществлять управление актуализацией и развитием элементов электронных

УМК, проводить индексирование и поиск э-ОИР для создания электронных курсов и проверки их в части соответствия требованиям ГОС на уровне тезаурусов.

Планомерное развитие информационной составляющей СУЗ ВУЗа на основе онтологии предметной области обеспечивает развитие э-ОИР и увеличивает возможности рационального выбора содержания учебных курсов по дисциплинам.

Графовая модель связей тезауруса, визуализированная с помощью инструментария Protégé OntoViz, дает представление о связи между элементами тезауруса. Проверка на непротиворечивость позволяет сделать вывод о правомерности использования логических связей между элементами O_{TEZ} (на схеме используются латинская транскрипция обозначений O_{TEZ}). Свойство расширяемости модели реализовано в возможности корректировки O_{TEZ} путем введения новых понятий и отношений.

Рассматриваемую онтологию предметной области ВУЗа можно представить как:

$O_{EDU} = \{Def, Atr, Rel, Func\}$, где: $Def = \{O_{оп}, O_{уп}, O_{де}, O_{тез}\}$, при этом $Def = \{def_1, \dots, def_i\}$ – конечное множество понятий онтологии, где: $O_{оп}$ – онтология образовательных программ ВУЗа; $O_{уп}$ – онтология дисциплин учебных планов, включенных в ОП; $O_{де}$ – онтология, созданная на основе дидактических единиц, описывающих компетенции в соответствии с ФГОС; $O_{тез}$ – онтология, созданная на основе тезаурусов для конкретизации дидактических единиц ГОС; $Atr = \{atr_1, \dots, atr_i\}$ – конечное множество атрибутов понятий Def , необходимых для построения онтологии; $Rel = \{rel_1, \dots, rel_i\}$ – множество отношений между понятиями, определяющие их взаимосвязь (например, в структурно-логических схемах – последовательностях преподавания дисциплин (СЛС), между объектами репозитория учебно-методического контента (RLO); $Func = \{func_1, \dots, func_i\}$ – функции, позволяющие определить зависимости между понятиями.

O_{EDU} не включает все административные процессы обучающего, и ограничивается только описанием процессов, связанных с подготовкой и описанием образовательных объектов. Для программ дополнительного обучения, консалтинга формируются расширения онтологии $OEDU$ для описания понятий, которые не включены в $O_{де}$. Кроме этого, эксперты по дисциплинам (преподаватели) могут расширять онтологию $O_{ГОС}$ для введения новых понятий, ее детализации, актуализации с учетом достижений современной науки за счет $O_{тез}$, т.к. $O_{де}$ является более статичной. Онтологии различных ВУЗов идентичны на уровне $O_{де}$. В свою очередь, $O_{тез}$ позволяет сделать структуру онтологии более динамичной, с учетом конкурирующих концепций преподавания различных дисциплин.

Модель, представленная на рисунок 4, иллюстрирует, что понятие urn:tez00098 («качественные показатели») непосредственно связано с кратной дугой с понятием urn:tez00097 («виды показателей»), и некротной дугой с urn:tez00099 («показатели»), опосредовано связано с понятием urn:tez00093 («измерения») и относится к дидактической единице urn:DE0001 («квалиметрия»). urn:DE0001 urn:DidacticUnits urn:DE0001 urn:SD.F.09 (где urn:DidacticUnits – множество дидактических единиц, urn:SD.F.09 – дисциплина «управление качеством»). Графовая модель не дает полного представления об отношениях между понятиями. Для более полного визуального представления связей между элементами тезаурусов воспользуемся средством Altova SemanticWorks (рисунок 5).

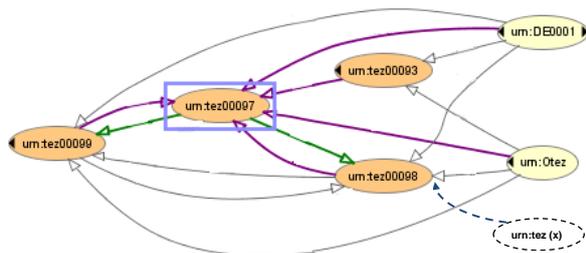
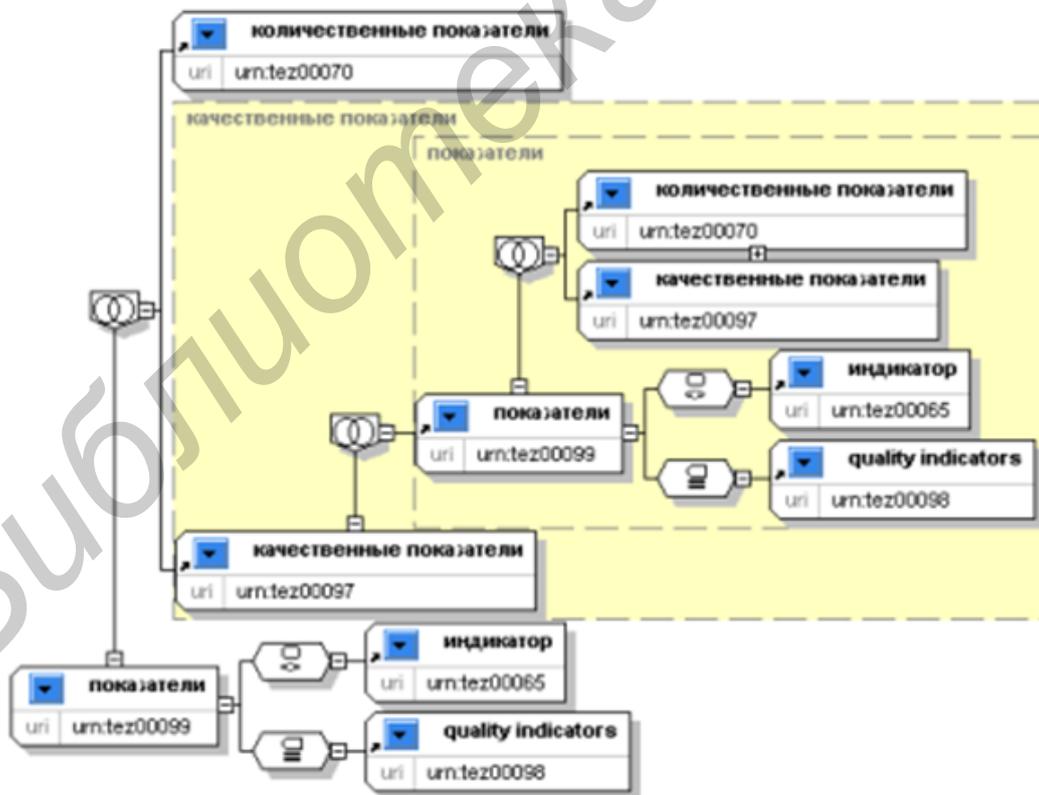


Рисунок 4 - Фрагмент графового представления модели онтологии на уровне тезаурусов (связи понятия tez00097 «качественные показатели»)

Таблица 1 – Связи понятия tez00097 «качественные показатели»

Идентификатор термина	Наименование термина	Источник
urn:Otez	Модель тезауруса	
urn:DE0001	Квалиметрия как наука	Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)
urn:tez00093	Измерения	Тезаурус по дисциплине «Управление качеством»
urn:tez00097	Качественные показатели	
urn:tez00098	Quality indicators	
urn:tez00099	Показатели	
urn:tez (x)	Новый элемент тезауруса	Активность пользователей СУЗ (преподавателей, студентов)



Generated by SemanticWorks

www.altova.com

Рисунок 5 - Фрагмент функционального представления онтологии (фрагмент связей элемента тезауруса tez00099 «показатели»), используемое в качестве инструментария навигации по онтологии

Функциональное представление онтологии является более содержательной, что дало возможность визуально представить отношения между понятиями модели ОТЕЗ, в которой присутствуют сложные связи между элементами (по сравнению с Оуп, Оде, Ооп).

Пример результата поискового запроса с использованием индексированных метаданных по дисциплине «Управление качеством» приведен на рис. 3.2.1. Для организации семантического поиска в данном примере с использованием метаданных используется программный продукт Aduna Autofocus Server (рисунок 6).

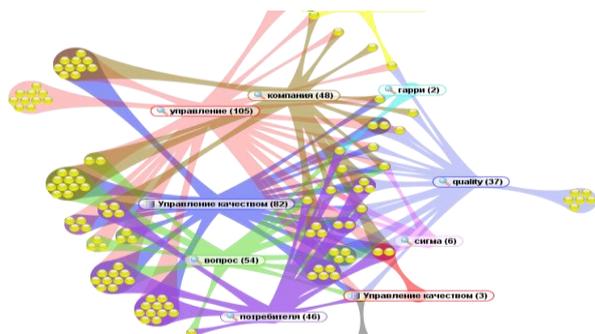


Рисунок 6 - Результат поискового запроса по дисциплине «Управление качеством» по э-ОИР, размещенным в репозитории контента с использованием метаданных

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построение онтологии на основе математической модели позволило:

- создать описание предметной области экономических специальностей, установления связей между понятиями предметной области, описания атрибутов и отношений между ними;

- создать масштабируемую модель предметной области на основе требований ГОС для управления э-ОИР с учетом требований масштабируемости, интероперабельности, интернализации. Разработанная модель имеет возможность расширения до уровня реальной онтологии и конкретизации отдельных понятий. При необходимости взаимодействия с другими онтологиями в модели реализована возможность определения отношений с соответствующими классами и понятиями. Дополнительные свойства элементов онтологии описываются путем введения новых свойств классов: атрибутов, отношений и функций;

- организовать основу с использованием концепции отчуждения знаний для функционирования системы актуализации ОИР в рамках расширяемой системы тезаурусов по учебным дисциплинам. Устойчивость и качественные показатели системы обеспечиваются ограничениями на количество компетенций у одного эксперта и рациональным числом экспертов по каждому классу тезаурусов;

- создать на основе онтологии инструментальные средства управления э-ОИР,

позволяющие осуществлять мониторинг несоответствий, систематизацию и классификацию ИР и ИЗ ВУЗа, публикацию актуализированных э-ОИР на семантическом веб-портале

- разработать рекомендации по описанию метаданных для документов, используемых в системах дистанционного обучения и электронных библиотеках по специальностям экономической направленности;

- предложенная модель может быть применена для описания других предметных областей с учетом адаптации под требования конкретных организаций.

Дальнейшие исследования в области разработки инструментальных средств управления актуализацией и развитием учебно-методическим контентом направлены на расширение области использования модели предметной области ВУЗа: оценка полноты элементов электронных УМК (баз тестовых заданий, учебных проблемных ситуаций, текстов электронных учебников)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

[Стратегия, 2015] Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года [Электронный ресурс] // URL: <http://pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C21001174> (дата обращения: 21.10.2012)

[Ambientinsight, 2008] The US Market for Learning Technology Products and Services: 2008-2013 Forecast and Analysis, Ambient Insight, LLC [Электронный ресурс] // URL: www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight_US_2008-2013_LearningTechnologyMarket_ExecutiveOverview.pdf (дата обращения: 21.10.2012)

[Strategy, 2008] E-learning: A Global Strategic Business Report, 2008 [Электронный ресурс] // URL: http://www.strategyr.com/eLEARNING_Market_Report.asp (дата обращения: 21.10.2012)

[Гринберг, 2009] Горбачёв Н.Н., Гринберг А.С. Инструментальный комплекс управления динамической публикацией образовательных информационных ресурсов // Открытое образование, №3, 2009. С. 34-43.

PERMANENT UPDATING OF EDUCATIONAL CONTENT USING KNOWLEDGE DOMAIN BASED METADATA

Gorbachev N.N.*

* *Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI), Minsk, Republic of Belarus*

ngorbachev@mesi.ru

This paper describes methods of permanent updating of educational content using model of knowledge domain of university in a form of ontology. Methods of management of prospective information resources resulting from personal and collaborative works with external knowledge sources of lecturers and students using contemporary information technologies are introduced.