

УДК 378.147:004.9:61

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ OSTIS ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Кинтонова А.Ж., <sup>2</sup>Кутебаев Т.Ж., <sup>2</sup>Ахметова Г.М.

<sup>1</sup>Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: aliya\_kint@mail.ru;

<sup>2</sup>Медицинский университет Астана, Астана, e-mail: dzk\_talgat@mail.ru, gakhmetova@yahoo.com

В работе описывается актуальность дистанционного обучения. В статье особое внимание уделяется организации дистанционного обучения с использованием OSTIS технологий, ориентированных на семантическое представление знаний, на создание учебного контента для интеллектуальных средств обучения и контроля знаний, на основе семантического представления. В статье подробно рассматриваются основные принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS, семантическая модель базы знаний интеллектуальной системы. Говорится о необходимости внедрения в дистанционную систему образования стандартов e-learning, дается краткое описание сборника спецификаций и стандартов, разработанного для систем дистанционного обучения – SCORM.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS, семантические технологии, SCORM (Sharable Content Object Reference Model), онтология, семантика, семантическая сеть

## THE USE OF OSTIS TECHNOLOGIES IN SYSTEMS OF DISTANCE LEARNING

<sup>1</sup>Kintonova A.Z., <sup>2</sup>Kutebayev T.Z., <sup>2</sup>Akhmetova G.M.

<sup>1</sup>Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Astana, e-mail: aliya\_kint@mail.ru;

<sup>2</sup>Astana Medical University, Astana, e-mail: dzk\_talgat@mail.ru, gakhmetova@yahoo.com

The relevance of distance learning is described in this article. Particular attention is paid to the organization of distance learning with the use of OSTIS technologies, oriented on the semantic presentation of knowledge, development of educational content for intelligent means of learning and knowledge control, on the basis of semantic presentation. The basic principles of mass semantic technology of designing intelligent systems OSTIS, semantic model of data knowledge of intellectual systems are given in detail. The article describes the introduction necessity of e-learning standards to the distance learning, and concise description of a specifications' collection and standards is given, developed for distance learning systems – SCORM.

**Keywords:** distance learning, principles of mass semantic technology of designing intelligent systems OSTIS, semantic technologies, SCORM (Sharable Content Object Reference Model), ontology, semantics, semantic network

Дистанционное обучение приобретает особую актуальность для образовательной системы страны, в связи с формированием новых потребностей населения, в новом содержании и технологиях образования; с появлением и быстрым развитием качественно новых технических средств обмена информацией между участниками образовательного процесса, и с возможностью пройти обучение без отрыва от производства.

Дистанционное обучение (ДО) – это обучение на расстояние, когда преподаватель и обучаемый разделены пространственно и когда все или большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий. Дистанционное обучение через Интернет – это обучение, при котором предоставление обучаемым существенной части учебного материала и большой части взаимодействия с преподавателем осуществляются с использованием технических, программных и административных средств глобальной сети Интернет [8].

Курс дистанционного обучения разрабатывается на модульной основе: каждый модуль это стандартный учебный продукт, включающий четко обозначенный объем знаний и умений, предназначенный для изучения в течение определенного времени, или – зачетная единица, качество работы с которой фиксируется курсовыми и контрольными работами, а также тестовыми, зачетными и экзаменационными средствами.

Отличительной особенностью ДО является предоставление обучаемым возможности самим получать требуемые знания, пользуясь развитыми информационными ресурсами, предоставляемыми современными информационными технологиями. Информационные ресурсы: базы данных и знаний, компьютерные, в том числе мультимедиа, обучающие и контролирующие системы, видео- и аудиозаписи, электронные библиотеки – вместе с традиционными учебниками и методическими пособиями создают уникальную распределенную среду обучения, доступную широкой аудитории [5, 6].

Проведение видео и телевизионных лекций, круглых столов, компьютерных видео и текстовых конференций, возможность частых, вплоть до ежедневных, консультаций с преподавателем по компьютерным коммуникациям делают взаимодействие обучаемых с преподавателями даже более интенсивными, чем при традиционной форме обучения. Интенсивные телекоммуникационные взаимодействия обучаемых между собой и с преподавателями консультантами позволяют проводить электронные семинары и деловые игры.

Технологии создания систем дистанционного обучения. Очень популярно развитие OSTIS технологий. При организации дистанционного обучения, использование OSTIS технологий, ориентированных на семантическое представление знаний, очень актуально. OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) – комплексная массовая технология компонентного проектирования (модульного, сборочного) интеллектуальных систем, в состав которой входит: библиотека типовых, многократно используемых и семантически совместимых компонентов интеллектуальных систем (компонентов баз знаний, интеллектуальных решателей задач, интеллектуальных пользовательских интерфейсов); семейство совместимых языков семантического представления знаний различного вида, обеспечивающих семантическую совместимость не только многократно используемых компонентов интеллектуальных систем, но и целых интеллектуальных систем; семейство совместимых семантических моделей решения задач.

Фундаментальными проблемами, решение которых лежит в основе указанной технологии, являются:

– проблема обеспечения семантической совместимости интеллектуальных систем и их компонентов;

– проблема обеспечения независимости абстрактных семантических моделей интеллектуальных систем и технологий проектирования таких моделей от различных вариантов их технической реализации.

Семантические технологии Web очерчивают общие рамки, позволяющие осуществлять обмен данными и их многократное использование в различных приложениях, корпорациях и даже сообществах. Семантические технологии Web – это эффективный способ представления данных в интернете. Такую структуру также можно символически отождествить с базой данных, которая

связана в глобальном масштабе с содержанием документов в интернете.

Семантические технологии – один из путей дальнейшего развития Интернета. Идеологом «семантической паутины» является Тим Бернерс-Ли. Основная идея, на которой базируются семантические технологии, состоит в переходе от потокового представления информации (гипертекст, изображения, видео – все основные виды содержимого Интернета – являются именно поточными данными) к семантическому. Данные, представленные в семантической форме, записываются в виде «подлежащее – сказуемое – дополнение». Такое информационное сообщение называется триплетом. Один триплет сообщает нам один конкретный факт, например: «ООО Альфа является клиентом», «ООО Альфа имеет ИНН, равный 6671034959». Подлежащее всегда представляет собой какой-либо объект, дополнение может быть другим объектом или литералом (числом, датой и т.д.), а сказуемое выражает любой вид связи между объектами, либо свойства, которым обладает какой-либо объект. Любую информацию можно записать в семантической форме. Для того, чтобы записанная в такой форме информация могла быть обработана компьютером, необходимо определить все возможные виды объектов, их свойств и связей между ними. Такое описание называется онтологией. Онтология обеспечивает очень мощный и гибкий способ для агрегирования, визуализации и нормализации этого слоя услуг с помощью метаданных.

Онтология – это сеть концепций, связей и ограничений, которые обеспечивают контекст для данных и информации, а также для процессов. Онтология способствует улучшению обнаружения услуг, моделирования, объединения, посредничества и семантического взаимодействия сетей.

Семантика – это будущее сервис-ориентированной интеграции. Семантические технологии обеспечивают существование определенного уровня абстракции над существующими IT-технологиями. Этот уровень позволяет осуществлять связь данных, содержания и процессов между различными видами бизнеса и изолированными IT-структурами.

По назначению онтология похожа на схему XSD, которая задает все возможные теги и их свойства, содержащиеся в файле XML. Для представления данных в семантической форме разработан целый набор технологий, которые консорциум W3C

утвердил в качестве стандартов. Перечислим некоторые из них:

RDF – язык записи триплетов. Выражения RDF могут быть записаны в разных синтаксисах – например, в XML, или более лаконичном Turtle. Для создания понятного компьютеру описания ресурса в семантической паутине используется формат RDF (Resource Description Framework), который основан на синтаксисе XML и использует идентификаторы URI для обозначения ресурсов. RDF был утвержден как стандарт W3C в феврале 2004 года. RDF – это система описания сетевых ресурсов, понятная компьютеру. Формат RDF предназначен для хранения метаданных. В соответствии с концепцией семантической паутины, описания в формате RDF должны прикрепляться к каждому сетевому ресурсу. Документы RDF должны обрабатываться компьютером автоматически, RDF не предназначен для прочтения и использования человеком. К настоящему времени формат RDF уже устоялся и получил широкое распространение, он служит каркасом для создания семантической паутины.

RDFS – язык описания схем RDF.

OWL – язык описания онтологий.

SPARQL – технология создания хранилищ данных RDF, а также язык запросов, при помощи которых можно извлекать из него информацию [2].

В основе разработки баз знаний с помощью технологии OSTIS лежит четкое разделение процесса проектирования формального описания семантической модели разрабатываемой базы знаний от процесса реализации (интерпретации) этой модели на той или иной платформе [1].

Основные принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS:

- поэтапное эволюционное проектирование баз знаний на основе быстрого прототипирования;
- ориентация на коллективное проектирование баз знаний;
- ориентация на семантическое представление знаний;
- унификация моделей баз знаний интеллектуальных систем;
- модульное проектирование на основе библиотек типовых многократно используемых компонентов.

Технология проектирования баз знаний представляет собой комплекс моделей, инструментальных средств и методов проектирования баз знаний. Предлагаемая технология имеет следующую структуру:

унифицированная семантическая модель представления знаний; семантическая модель базы знаний; библиотека многократно используемых компонентов баз знаний; средства проектирования семантических моделей баз знаний; методика проектирования семантических моделей баз знаний.

С формальной точки зрения, технология проектирования материализуется в виде интеллектуальной метасистемы для поддержки проектирования баз знаний [9].

В основе разработки баз знаний с помощью технологии OSTIS лежит четкое разделение процесса проектирования формального описания семантической модели разрабатываемой базы знаний от процесса реализации (интерпретации) этой модели на той или иной платформе. Данный факт позволяет обеспечить кросс-платформенную разработку интеллектуальных систем. Всю семантическую сеть (максимальную), хранимую в семантической памяти абстрактной логико-семантической модели интеллектуальной системы, будем называть абстрактной семантической моделью базы знаний этой интеллектуальной системы.

Семантическая модель базы знаний интеллектуальной системы представляет собой формальную трактовку семантического пространства, которое известно интеллектуальной системе в текущий момент времени.

Эффективность интеллектуальной системы в первую очередь определяется объемом и качеством содержащихся в них формализованных экспертных знаний, как декларативных (теоретических), так и процедурных (практических навыков). База знаний должна содержать в себе всю информацию, необходимую агентам, работающим над семантической памятью, для организации коллективной деятельности по решению задач, с которыми должна справляться интеллектуальная система. Семантическая структура базы знаний представляет собой иерархическую систему описываемых ею предметных областей, надстраиваемых над заданной основной предметной областью [3].

При организации дистанционного обучения использование OSTIS технологий, ориентированных на семантическое представление знаний очень актуально. Общее определение понятия семантика – это изучение значений. (Слово семантика происходит от греческого понятия *semantikos*, т.е. «важное значение», а в основе последнего лежит слово *sema*, т.е. знак). Семантические

технологии помогают выделять полезную информацию из данных, содержания документов или кодов приложений, опираясь на открытые стандарты.

Семантическая сеть является одним из способов представления знаний, наряду с толковыми словарями и учебниками. В семантической сети роль вершин выполняют понятия базы знаний, а дуги (причем направленные) задают отношения между ними.

Система дистанционного обучения в обычном понимании, это электронные курсы особого рода, базирующиеся на программно-аппаратных решениях. Основой ее является доставка учебного материала и другого контента с помощью компьютерных сетей и интернета посредством браузера. Построение номенклатуры образовательных объектов, а так же их иерархической взаимосвязи требует глубокого информационного обследования системы образования, анализа нормативной базы, форм отчетности и документирования деятельности образовательных организаций [4].

Требования к организации учебного материала и всей системы дистанционного обучения отражены в сборнике спецификаций и стандартов, разработанных для систем дистанционного обучения – SCORM (Sharable Content Object Reference Model). SCORM позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств они были созданы. SCORM основан на стандарте XML.

В SCORM, система дистанционного обучения определяет, что предоставить обучаемому, и когда, отслеживает процесс работы обучаемого с учебным контентом.

Примеры электронных систем дистанционного обучения, совместимых с SCORM:

- Sakai, свободно распространяемая система с открытым кодом (Java);
- Moodle, свободно распространяемая система с открытым исходным кодом;
- ILIAS, система с открытым кодом (PHP+MySQL) под лицензией GNU;
- SABA, коммерческий продукт компании Saba Software Inc.;

– Share Point LMS, совместима со SCORM 1.2 и 2004;

– Web Tutor, совместима со SCORM 1.2 и 2004;

– e-Learning Server 4G, совместима со SCORM 1.2 и 2004 и с Tin Can API.

В рамках системы дистанционного обучения SCORM фокусируется на интерфейсе между учебным контентом и системой дистанционного обучения. SCORM не рассматривает вопросы, связанные с функциональными возможностями систем дистанционного обучения. С точки зрения SCORM система дистанционного обучения является информационной системой, которая предоставляет средства для управления и предоставления учебного контента обучаемым. Другими словами, в SCORM, система дистанционного обучения определяет, что предоставить обучаемому, и когда, отслеживает процесс работы обучаемого с учебным контентом.

В рамках системы дистанционного обучения, SCORM фокусируется на интерфейсе между учебным контентом и системой дистанционного обучения. SCORM не рассматривает вопросы, связанные с функциональными возможностями систем дистанционного обучения. Система дистанционного обучения SCORM является информационной системой, которая предоставляет средства для управления и предоставления учебного контента обучаемым. Другими словами, система дистанционного обучения SCORM определяет, что предоставить обучаемому, и когда, отслеживает процесс работы обучаемого с учебным контентом [7].

При организации системы дистанционного обучения актуально использовать OSTIS технологии, ориентированные на семантическое представление знаний. В процессе реализации системы дистанционного обучения, необходимо учитывать требования к организации дистанционного обучения, отраженных в сборнике спецификаций и стандартов, разработанных для систем дистанционного обучения – SCORM. При организации системы дистанционного обучения необходимо также учитывать основные принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS, типологию и иерархию образовательных объектов, отраженных в семантической сети системы дистанционного обучения.

**Список литературы**

1. Голенков В.В., Гулякина Н.А. Графодинамические модели параллельной обработки знаний: принципы построения, реализации и проектирования // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: международная научно-техническая конференция. – Минск: БГУИР, 2012.
2. Давыденко Ирина Тимофеевна. Семантическая модель базы знаний интеллектуальной справочной системы. – 2014. available at: URL: [www.e-notabene.ru/kp/article\\_8307.html](http://www.e-notabene.ru/kp/article_8307.html).
3. Кинтонова А.Ж., Рахимжанова М.Б. Семантические технологии в дистанционном обучении // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований: сборник материалов IX Международной научно-технической конференции. – Новосибирск, 3 марта 2014. – С. 73–76.
4. Кинтонова А.Ж., Кутебаев Т.Ж., Ахметова Г.М. Macromedia Flash Professional как средство создания обучающих программ и электронных учебников // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12 (часть 3). – С. 296–299. available at: URL: [www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34602](http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34602).
5. Кутебаев Т.Ж., Ахметова Г.М. Professional English in Medicine (Interactive CD + Workbook) (электронный учебник по английскому языку) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 2. – С. 98–99. DOI:10.17686/sced\_rusnauka\_2013-990. available at: URL: [www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=3377](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=3377).
6. Кутебаев Т.Ж., Кинтонова А.Ж., Ахметова Г.М. Progressive medical English (Interactive CD + Workbook) (Мультимедийно-интерактивный 3D учебник по английскому языку) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12 (часть 2). – С. 218–222. DOI: 10.17686/sced\_rusnauka\_2014-994. available at: URL: [www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=6302](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6302).
7. Кутебаев Т.Ж., Ахметова Г.М., Кинтонова А.Ж. Обучение чтению посредством компьютерно-инновационных технологий и электронных учебников: курс обучения и инструкции // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5 (часть 2) – С. 186–187. DOI: 10.17686/sced\_rusnauka\_2014-993. available at: URL: [www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33952](http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33952).
8. Олейник И.В. Организация дистанционного обучения через интернет. available at: URL: [http://gymn107distan.ucoz.ru/load/organizacija\\_distancionnogo\\_obucheniya\\_cherez\\_internet/1-1-0-1](http://gymn107distan.ucoz.ru/load/organizacija_distancionnogo_obucheniya_cherez_internet/1-1-0-1).
9. Golenkov V.V., Gulyakina N.A. Grafodinamicheskie modeli parallelnoi obrabotki znanii: printsipy postroeniya, realizatsii i proektirovaniya // V kn Mezh-dunar. nauchn.-tekhn. konf. «Otkrytye semanticheskie tekhnologii proektirovaniya intellektualnykh sistem» (OSTIS-2012). Materialy konf. Minsk, 16–18 fevr. 2012 g. – Minsk: BGUIR, 2012.