

постепенно расширяя зону безопасности на все остальные организации и территории. Без сомнений, школа будущего должна быть безопасной.

**Заключение.** Образ "школы будущего" важен в качестве цели, которую необходимо достичь для наилучшего удовлетворения потребностей детей и общества на уровне школьного образования. Перспективные информационные технологии способны обеспечить актуальное своему времени разностороннее индивидуальное обучение здоровых и счастливых детей в безопасной школе. Для учителей и руководящих работников образования информатизация также предоставляет новые возможности, освобождает людей от рутинной работы для творчества и общения с обучающимися и своими коллегами. Возможности образовательных учреждений с использованием информационных инфраструктур и технологий значительно расширяются, становятся многообразными и позволяют обеспечить вариативное индивидуальное обучение. Перспективные информационные технологии позволяют улучшить здоровье школьников и обеспечить безопасность школ и прилегающих территорий.

**В.В. Бова**

#### **К ВОПРОСУ О ПОСТРОЕНИИ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В ИНТЕГРИРОВАННОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

**Введение.** Проблема интеграции неоднородных распределенных информационных ресурсов в настоящее время переходит из области теоретических исследований в стадию разработки практических решений. При этом является важным выбор и реализация таких решений, которые бы в существенной мере соответствовали требованиям и подходам открытых образовательных систем [1]. В настоящее время в образовательном сообществе разработано большое количество спецификаций для представления образовательного контента различного назначения, используется множество программных систем, реализующих технологию компьютерной поддержки обучения, конструирования и доставки обучаемому образовательного контента. Тем не менее, использование таких систем в практике Российского образования до сих пор носит экспериментальный характер. Основными причинами этого являются следующие:

- ◆ образовательные системы мировых производителей ориентированы на стандарты и нормы организации учебного процесса зарубежных стран, при этом обучение чаще всего строится на основе отдельных учебных курсов;
- ◆ главной сферой применения таких систем являются корпоративные системы обучения, в которых основной единицей учебного процесса является учебный курс, а не образовательная программа;
- ◆ в большинстве зарубежных образовательных систем не реализована поддержка интегральных сущностей – учебных планов, специальностей, направлений подготовки;
- ◆ используемая терминология и формы документооборота не соответствуют принятым в отечественной системе образования.

**Существующие подходы и стандарты представления образовательного контента.** В настоящее время большое значение имеет повсеместное введение стандарта на метаописание образовательных ресурсов. Только наличие стандартизированных описаний ресурсов делает их значимыми для информационной науч-

но-образовательной среды в целом, делая работу образовательных учреждений эффективной, а информационную среду единой, по крайней мере, на уровне обмена информацией образовательных ресурсов.

Некоторые из образовательных систем поддерживают международные стандарты представления образовательных ресурсов, что способствует интеграции образовательных учреждений России в мировое информационно-образовательное пространство, продвижению образовательных продуктов и услуг на мировой рынок [2]. И здесь возникает противоречие – международные стандарты представления образовательных информационных ресурсов, разработанные зарубежными организациями, так же как и зарубежные образовательные системы, ориентированы на решение задач представления информации и описания образовательного процесса по отдельным учебным курсам, и не содержат необходимых для Российского образования структурных компонентов. В результате существующие международные стандарты представления образовательной информации в Российской практике недооценены и недостаточно востребованы.

Таким образом, перед образовательным сообществом, прежде всего в области открытого и дистанционного образования, стоит вопрос: какие стандарты представления образовательного контента следует использовать при проектировании информационных образовательных систем? Существует два возможных подхода [3]:

Первый – использование международных стандартов и попытка их максимальной адаптации для Российской системы образования. Однако спектр используемых ими спецификаций небольшой и поддерживает два стандарта – стандарт упаковки (Content Packaging) и представления метаданных (Learning Object Metadata) для образовательных объектов.

Второй подход – разработка собственных стандартов на представление образовательной информации. Преимуществом этого подхода является максимальное соответствие форматов представления образовательной информации практическим требованиям Российского образования. Данный подход позволяет максимально отразить специфические образовательные задачи, но, к сожалению, делает практически невозможной интероперабельность использующих его систем с системами мирового образовательного пространства.

В данной работе предлагается избрать подход, сочетающий в себе преимущества первого и второго рассмотренных выше подходов. При этом используется метод восходящего проектирования. Разработанная информационная модель является «надстройкой» над набором международных спецификаций и позволяет производить агрегирование образовательных объектов в объекты более высокого уровня. В Российском образовании значительную роль играет государственное регулирование. Существуют законодательно закрепленные формы организации учебного процесса, образовательные стандарты, учебные единицы, виды учебных занятий и др. Все эти объекты должны найти свое отражение в разрабатываемой модели. В этом случае в интегрированной научно-образовательной среде управление образовательным контентом будет прозрачным, гибким и автоматизированным.

**Методы построения информационной модели представления образовательного контента.** Разрабатываемая информационная модель представления образовательного контента позволит создавать репозитории не только отдельных образовательных ресурсов, но и образовательных программ, специальностей, а так же вести конструирование новых объектов путем дизагрегирования и агрегирования существующих объектов. Ситуацию, при которой для представления образовательного контента используются международные стандарты и спецификации, ил-

люстрирует рис.1. При этом осуществляется доставка обучаемому отдельных образовательных объектов (большого или меньшего объема), представляющие собой XML-описания с прикрепленными к ним файлами HTML и двоичными файлами. Важным свойством образовательного объекта является то, что сам объект не несет в себе информации о своем контексте. Например, отдельный учебный курс, глава, параграф рассматриваются как самостоятельная единица контента (которая, тем не менее, может быть агрегирована или дизагрегирована). Однако информация о включении того или иного объекта в дисциплину, учебную программу, направление, специальность хранится отдельно от объекта (является служебной) – ее обработкой занимаются сервисы образовательных информационных систем. Средства воспроизведения (рендеринга) образовательных объектов, которые могут быть реализованы как в виде серверных, так и в виде клиентских компонентов, преобразуют его в поток метаданных (например, формата HTML).

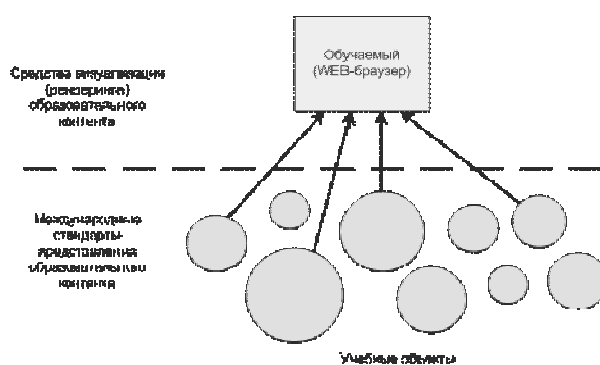


Рис.1. Существующая схема доставки образовательного контента обучаемому

При реализации предлагаемого в данной статье подхода разрабатываемая информационная модель представляет собой дополнительный вышележащий уровень, показанный на рис.2. Надстройка над существующими информационными моделями, позволяет стандартизировать интегральные представления контента. Эти представления так же являются учебными объектами, т.е. имеют стандартный для образовательных объектов формат упаковки, однако описывают специфические для данного уровня данные в собственном пространстве имен. Очевидно, что средства рендеринга образовательного контента должны «уметь» воспроизводить такие интегральные объекты. В противном же случае интегральный объект при воспроизведении может быть дизагрегирован и каждый образовательный объект, входящий в него, может быть воспроизведен по отдельности.

Преимуществом предлагаемого подхода является возможность построения образовательных объектов большого объема. Так, например, «учебный план» может включать в себя ресурсы за весь период обучения по специальности. Соответственно, такой объект-мегаресурс может быть обработан программно целиком – например быть выгруженным и загруженным в другую систему. Эффективность такой программной обработки образовательных объектов возрастает пропорционально их размеру, т.к. в противном случае интегральные объекты при загрузке в систему должны каждый раз создаваться заново вручную. Аналогично, повышается эффективность построения профилей информационного ресурса. Появляется возможность автоматического построения образовательного контента по дисциплине, специальности, направлению подготовки, списка литературы, рабочего учебного плана, рабочей программы по дисциплине и т.д.

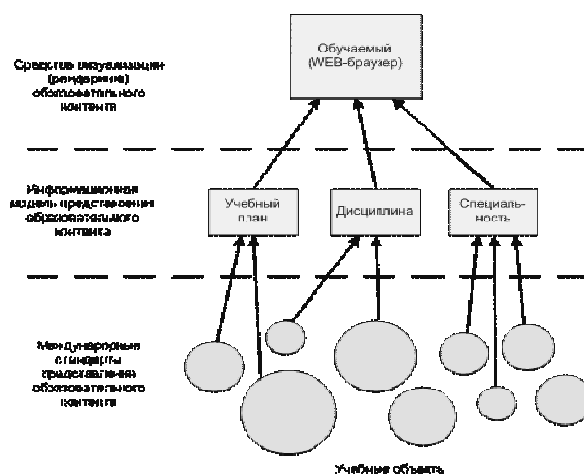


Рис.2. Предлагаемая схема доставки образовательного контента обучаемому

**Цели построения информационной модели.** В процессе построения информационной модели следует обеспечить возможности:

- ◆ создания универсальной, инвариантной к предметной области, уровню образования системы представления образовательного контента;
- ◆ отражения специфики существующей нормативной базы в образовательных информационных системах;
- ◆ автоматического построения набора профилей образовательного контента в соответствии с существующими нормами документооборота интегрированной научно-образовательной среды;
- ◆ автоматической персонализированной подготовки и доставки образовательного контента обучаемому на основе системы ограничений целостности и личных предпочтений обучаемого.

Задачи, которые необходимо решить при построении информационной модели:

- ◆ построение иерархии образовательных объектов, определение уровней, вложенности;
- ◆ разработка универсальной системы метаданных для описания объектов всех уровней, определение необходимых полей расширения традиционной схемы метаданных, описание словарей;
- ◆ определение способов представления образовательных объектов, XML-привязки;
- ◆ разработка XML-схем описания модели;
- ◆ определение принципов взаимосвязи образовательных объектов – систем идентификаторов и ссылок;
- ◆ создание прототипов программного инструментария для конструирования образовательного контента в контексте разрабатываемой модели;
- ◆ определение набора необходимых представлений образовательного контента – профилей.

**Инфологическое описание информационной модели образовательного контента.** Система метаданных выступает в качестве центрального звена любой информационной системы. Метаданные могут быть как частью образовательного ресурса, так и храниться отдельно от него. Система метаданных определяет два уровня представления образовательного контента [4]:

- ♦ инфологический, фиксируемый **схемой метаданных**, которая отражает состав и структуру элементов данных (полей) в экземпляре метаданных, их семантику, типы значений и ограничения целостности;
- ♦ даталогический, фиксируемый **форматом метаданных**, который отражает способ представления (кодирования) информации.

Выбранная схема метаданных для описания информационной модели, приведенная в таблице, является частью концептуальной схемы метаданных LOM и ее расширений и реализована в рамках разрабатываемой инфологической модели представления образовательного контента. Исключение составляет объект «учебно-методический ресурс». Он не содержит дополнительных элементов метаданных, т.к. в точности соответствует «традиционному» понятию учебного ресурса. Его метаданные полностью описываются системой метаданных LOM.

Таблица

Наименование	Описание	Элементы метаданных, специфичные для данного вида объектов и примерное множество их значений
Образовательная программа	Является объектом верхнего уровня и содержит весь контент образовательной программы	<u>Код специальности</u> = {множество согласно Перечня} <u>Наименование специальности</u> = {множество согласно Перечня} <u>Код направления</u> = {множество согласно Перечня} <u>Наименование направления</u> = {множество согласно Перечня}
Учебный план	Содержит информацию об учебном плане по какой-либо форме обучения	<u>Орган управления образования</u> = {строка} <u>Образовательное учреждение</u> = {строка} <u>Факультет</u> = {строка} <u>Кафедра</u> = {строка} <u>Форма обучения</u> = {дневная, заочная, вечерняя (очно-заочная), экстернат} <u>Год утверждения</u> = {число} <u>Срок обучения</u> = {1..12}
Дисциплина	Является зачетной единицей учебного плана, сюда же относятся практики и защита ВКР	<u>Блок дисциплин</u> = {ГСЭ, ЕН, ОП, СД, ДС} <u>Компонент</u> = {федеральный (ГОС), региональный (ВУЗ)}
Учебный курс	Объект представляет собой часть дисциплины, изучаемую в течение одного семестра	<u>Форма контроля</u> = {зачет, экзамен, дифференцированный зачет} <u>Семестр</u> = {1..12}
Вид занятий	Определяет вид занятий	<u>Вид занятий</u> = {лекция, практические занятия, лабораторные работы, контрольная работа, курсовая работа, курсовой проект, производственная практика, дипломирование}
Учебно-методический ресурс	Является образовательным ресурсом, наиболее приближенным к понятию «издание»	Модель метаданных LOM

Все элементы метаданных являются наследуемыми сверху вниз, т.е. при выделении какого-либо ресурса нижнего уровня он наследует метаданные объектов верхнего уровня. Например, при дизагрегировании объекта «специальность» выделяемые объекты «учебный план» будут содержать элементы «наименование специальности», «код специальности», наследуемые от объекта «специальность». Эти элементы могут быть так же переопределены при включении учебного плана в другую специальность, так как будут наследовать уже новые свойства. Практически, при агрегировании объекта метаданные, соответствующие уровню агрегирования и более высоким уровням должны быть уделены для сохранения целостности. Так, например, объект «учебный план», хранящийся в отдельности, может содержать в себе элементы метаданных более высокого уровня – направление подготовки, наименование и код специальности. Но, если учебный план становится дочерним объектом другого объекта «специальность», то эти элемент метаданных удаляются – теперь они наследуются от объекта верхнего уровня.

Разработанная типология и иерархия образовательных объектов предполагает идентификацию типов образовательных объектов через элемент метаданных (9 classification) базовой информационной модели LOM [5]. Назначение классификации (9.1 purpose) при этом является указанием типа образовательного объекта с точки зрения семантики разработанной типологии и имеет значение «semantic type» из расширенного словаря LOM. Название классификатора (9.2.1 source) идентифицирует классификатор типов образовательных объектов среди других возможных классификации, например ГРНТИ, `RUS_LOMv1.0` и др. Пример фрагмента метаданных, описывающих классификацию ресурса, как образовательного объекта «учебный план» информационной модели представления контента:

```
<metadata>
  <classification>
    <purpose>
      <source>RUS_LOMv1.0</source>
      <value>semantic type</value>
    </purpose>
  <taxonpath>
    <source>RUS_SCMv1.0</source>
    <taxon>
      <id>3</id>
      <entry>Учебный план</entry>
    </taxon>
  </taxonpath>
</classification>
</metadata>
```

XML-схема является основным способом инфологического описания разрабатываемой информационной модели образовательного контента [6]. Она определяет иерархическую структуру образовательного объекта, элементы данных и их атрибуты, типы данных и ограничения целостности. Основное назначение XML-схемы – валидация XML-документов, т.е. проверка XML-документа на правильность структуры, соответствие имен элементов, атрибутов и типов данных инфологической модели. XML-схема так же является основой для проектирования интерфейсных средств базовых сервисов интегрированной научно-образовательной среды.

**Заключение.** Разработка и оформление образовательного контента в виде интегральных объектов, решение задач их систематизации в интегрированной научно-образовательной среде и эффективная реализация методов их построения,

возможны только на основе типовых технологических решений. Такие решения должны отражать опыт ведущих международных профессиональных консорциумов в области электронного обучения и базироваться на принципах открытых систем, обеспечивающих переносимость, интероперабельность и мобильность пользователей в интегрированной научно-образовательной среде.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Путилов Г.П. Концепция построения информационно-образовательной среды технического вуза. – М.: МГИЭМ, 1999.
2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М: Синтег, 2002.
3. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
4. Поляков А.А., Кузнецов Ю.М., Маслов С.И., Арбузов Ю.В. Концептуальные основы индустрии информационных ресурсов распределенного электронного обучения. – М.: МГИУ, 2002.
5. Декер С., Мельник С., ван Хермелен Ф., Фенсел Д. Semantic Web: роли XML и RDF – Открытые системы. 2001. № 9.
6. Янг М. XML. Шаг за шагом. – М.: ЭКОМ, 2002.

#### Ха Ти Чунг

### УЧЁТ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЬЕТНАМСКОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМЕ РУССКО-ВЬЕТНАМСКОГО И ВЬЕТНАМСКО-РУССКОГО МАШИННОГО ПЕРЕВОДА

**Введение.** *Машинный перевод* – действие по преобразованию текста на одном естественном языке в эквивалентный по содержанию текст на другом языке, а также результат такого действия [1]. Системы машинного перевода представляют собой сложные программные комплексы с разными видами обеспечений: лингвистическое, математическое и программное обеспечение [2]. К лингвистическому обеспечению системы машинного перевода относятся: словари слов и словосочетаний; базы синтаксических и грамматических правил; морфологические словари и т.д. Формально можно перечислить основные операции, обеспечивающие анализ и синтез в системе машинного перевода при преобразовании текста на одном естественном языке (входной текст) в текст на другом языке (выходной текст):

1. *Морфологический анализ*: приведение текстовых форм слов входного текста к словарным (к нормальной форме слов), приписывание словам ряда морфологических характеристик (часть речи, род, вид, число, падеж и т. п.).
2. *Синтаксический анализ*: выделение грамматических единиц, определение для них синтаксических связей. Цель синтаксического анализа – построение синтаксического дерева фразы, т.е. нахождение взаимозависимостей между разно-уровневыми элементами предложения.
3. *Семантический анализ*: выявление семантических соотношений между элементами текста, построение семантической сети, снятие семантической неоднозначности, что позволяет адекватно «понимать» содержание текста.
4. *Семантический синтез, синтаксический синтез и морфологический синтез*: Синтез выходных словоформ и предложений по синтаксическим, морфологическим и семантическим правилам на выходном языке.