

УДК 004.434:004.588:378.1

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА РАЗМЕТКИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Сергеев А.Н.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград,
e-mail: alexey-sergeev@yandex.ru

В статье описывается идея применения языка разметки основных профессиональных образовательных программ для разработки учебной документации ОПОП в электронной среде. Раскрываются общие принципы построения предлагаемого языка, преимущества его использования по сравнению с традиционным подходом заполнения экранных форм. Обосновываются связи предлагаемого языка с языками вики-разметки и XML, раскрывается принцип однозначного преобразования текстового описания материалов основных профессиональных образовательных программ в их описание на языке XML. Раскрывается синтаксис предлагаемого языка – способы использования маркеров разметки для описания атрибутов и соподчиненных элементов образовательных программ, особенности описания соподчиненных элементов одного, двух и трех уровней вложенности, а также составных элементов одного уровня вложенности. Отмечается необходимость соблюдения порядка следования описываемых элементов, раскрывается возможность учета этого порядка в разметке на языке XML. Приводятся примеры использования предлагаемого языка для описания целей, содержания, трудоемкости разделов, планируемых результатов обучения, используемых интернет-ресурсов, программного и материально-технического обеспечения дисциплины «Информационные технологии в математике», а также соответствующих приведенным примерам фрагментов XML-разметки для последующей автоматизированной обработки в электронной среде.

Ключевые слова: язык разметки, вики, XML, учебная документация, основная профессиональная образовательная программа, электронная информационно-образовательная среда

DEVELOPMENT OF LEARNING DOCUMENTATION IN THE ELECTRONIC ENVIRONMENT: USE OF MARKUP LANGUAGE TO DESCRIBE THE BASIC VOCATIONAL EDUCATIONAL PROGRAMMES

Sergeev A.N.

Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, e-mail: alexey-sergeev@yandex.ru

The article deals with the idea of using the markup language of the basic vocational educational programmes for the development of the learning documentation for such programmes in the electronic environment. It describes the general principles of the construction of the language, its advantages in comparison with the traditional approach of filling in screen forms. The author substantiates the relationship of the proposed language with the languages of wiki-markup and XML, reveals the principle of unambiguous transformation of the text description of the materials of the basic vocational educational programmes to their description in XML. The author reveals the syntax of the proposed language – ways of using markup markers to describe attributes and subordinate elements of the educational programmes, the features of description of subordinate elements of one, two and three levels of nesting, as well as constituent elements of the same level of nesting. It notes the necessity to comply with the order of the described elements, the possibility of taking this order into account in the markup in XML. The article presents the examples of using the proposed language to describe the goals, content, complexity of sections, planned learning outcomes, Internet resources, software and logistics of the discipline «Information Technology in Mathematics», as well as the corresponding fragments of XML-markup for subsequent automated processing in the electronic environment.

Keywords: markup language, wiki, XML, learning documentation, basic vocational educational programme, electronic information and educational environment

Управление процессами создания и реализации основных профессиональных образовательных программ в электронной среде требует большой и кропотливой работы по описанию различных сведений этих программ [1, 2]. Требуется ведение перечня дисциплин и практик, указание для каждой дисциплины (практики) сведений по трудоемкости, месте в учебном плане, формируемым компетенциям, содержательном наполнении (планируемые результаты, разделы, оценочные средства, рекомендуемая литература и др.), атрибутах о закреплении

за кафедрами и утверждении. Традиционный подход обработки такой информации в электронной среде предполагает создание экранных форм, где с использованием текстовых и числовых полей, элементов выбора, выпадающих списков и др. пользователь может описать каждый обрабатываемый элемент – в данном случае дисциплину или практику. Недостатком такой работы является чрезмерная трудоемкость, так как отдельные экранные формы не позволяют автоматизировать процесс ввода или уточнения информации для целой группы

дисциплин (практик). Затрудняется копирование или перенос (возможно, что с небольшими изменениями) информации по дисциплинам и практиками между разными образовательными программами, которые зачастую могут иметь весьма много общего. Определенные сложности составляет также создание и оперативное обновление таких форм разработчиками электронной среды, так как это требует времени, тщательного тестирования, обучения пользователей.

Описанная выше ситуация делает актуальной разработку и внедрение новых подходов управления документацией основных профессиональных образовательных программ. В этой связи нами была поставлена цель разработки подхода, основанного на описании образовательных программ в виде обычного текста с использованием специализированного языка.

Материалы и методы исследования

Предлагаемый нами язык описания основных профессиональных образовательных программ – это язык разметки, который позволяет выделить в текстовом описании дисциплины и практики структурные элементы, указать необходимые атрибуты, а также описать информацию нижних уровней вложенности. Это язык, который по своей сути обеспечивает разметку, подобную XML, но по синтаксису подобен языкам вики-разметки [3, 4], т.е. достаточно прост и интуитивно понятен для пользователей, непосредственно может использоваться для текстового описания образовательных программ.

Результаты исследования и их обсуждение

Для того, чтобы пояснить предложенную идею языка описания образовательных программ, приведем примеры его возможного использования для описания дисциплин и практик в рамках основных профессиональных образовательных программ. Заметим, что такое описание в принципе можно вести двумя способами:

1) для каждой отдельной дисциплины или практики описывать все ее структурные элементы;

2) для каждого типа структурного элемента описывать содержание всех имеющихся дисциплин и практик.

В данной статье мы будем рассматривать второй подход, который нами был апробирован в рамках проекта создания портала учебной документации Matrix [5, 6], показал свою состоятельность и эффективность в плане реализации различных стратегий групповой обработки информации образовательных программ.

Так, атрибутами дисциплин и практик являются номера закрепленных кафедр, индексы формируемых компетенций, инфор-

мация о номерах семестров и часах. Основными структурными элементами при этом являются:

- цели и содержание;
- разделы и планируемые результаты обучения;
- списки оценочных средств;
- рекомендуемая литература;
- требуемое программное обеспечение и информационные технологии;
- материально-техническое обеспечение;
- списки разработчиков.

По каждому из таких элементов для всей образовательной программы в целом нами предлагается вести список всех дисциплин и практик, а для каждого элемента этого списка – описывать атрибуты и соподчиненные элементы. При этом синтаксис языка описания образовательных программ строится на двух простых правилах:

1) соподчиненность элементов определяется маркерами ==, =, -, указанными в начале строки;

2) атрибуты элементов описываются в круглых скобках, размещенных в конце строк.

Маркер «два знака равно» (==) для рассматриваемого нами случая всегда является маркером дисциплины или практики. Маркер «один знак равно» (=) позволяет выделить, например, такие структурные элементы, как разделы. Далее в разделах, используя маркер «черточка» (-), можно описать планируемые результаты обучения (результаты обучения в терминах «знать», «уметь», «владеть»). Для иллюстрации этих положений приведем описание на предлагаемом нами языке дисциплины «Информационные технологии в математике», а также соответствующую этому описанию XML-разметку.

На рис. 1 приводится пример описания целей и содержания дисциплины «Информационные технологии в математике». В данном описании выделен заголовок дисциплины, далее следует текстовый блок (цель обучения дисциплине), после чего выделяются два раздела и их содержание. Для разделов также указаны атрибуты. В данном случае – это трудоемкость разделов (количество часов, отводимых на лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельную работу студентов). Соответствующая данному описанию XML-разметка приводится на рис 2.

В приведенном примере используется возможность двухуровневого описания информации образовательной программы. Три уровня, как было отмечено, возможно выделить с использованием маркера «черточка». Это может использоваться при описании планируемых результатов обучения (рис. 3).

| |
|---|
| <p>== Информационные технологии в математике</p> <p>Сформировать систему компетенций магистра образования в области использования информационных технологий в математике, проведения компьютерных вычислений и оформления математических текстов.</p> <p>= Системы компьютерной алгебры (0, 8, 6, 34)</p> <p>Символьные вычисления на компьютере. Основные проблемы организации символьных вычислений. Основные формы и представления алгебраических объектов и выражений на компьютере. Сравнительный анализ различных систем компьютерной алгебры.</p> <p>= Создание документов в пакете LaTeX (0, 4, 2, 18)</p> <p>Различные подходы к созданию и оформлению сложно-структурированных математических документов на компьютере. Основные принципы создания документов в пакете LaTeX. Создание документов в пакете LaTeX.</p> |
|---|

Рис. 1. Описание целей и содержания дисциплины «Информационные технологии в математике»

| |
|--|
| <pre> <course name="Информационные технологии в математике"> <content> Сформировать систему компетенций магистра образования в области использования информационных технологий в математике, проведения компьютерных вычислений и оформления математических текстов. </content> <part ord="0" name="Системы компьютерной алгебры" att="0, 8, 6, 34"> Символьные вычисления на компьютере. Основные проблемы организации символьных вычислений. Основные формы и представления алгебраических объектов и выражений на компьютере. Сравнительный анализ различных систем компьютерной алгебры. </part> <part ord="1" name="Создание документов в пакете LaTeX" att="0, 4, 2, 18"> Различные подходы к созданию и оформлению сложно-структурированных математических документов на компьютере. Основные принципы создания документов в пакете LaTeX. Создание документов в пакете LaTeX. </part> </course> </pre> |
|--|

Рис. 2. XML-разметка содержания дисциплины «Информационные технологии в математике»

| |
|--|
| <p>== Информационные технологии в математике</p> <p>= Системы компьютерной алгебры (ПК-3, ПК-6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и назначение систем компьютерной алгебры - использовать системы компьютерной алгебры для решения поставленных задач - опыт решения задач с использованием систем компьютерной алгебры - синтаксис языка описания математических выражений для систем компьютерной алгебры <p>= Создание документов в пакете LaTeX (ПК-6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы компьютерной подготовки и публикации математических текстов - вести подготовку математических текстов с использованием языка разметки LaTeX - опытом работы с пакетом LaTeX |
|--|

Рис. 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине «Информационные технологии в математике»

В приведенном на рис. 3 примере планируемые результаты обучения описываются в виде перечня формируемых компетенций (указаны как атрибуты разделов), а также элементов «знать», «уметь», «вла-

деть», которые представлены списком в чередующемся порядке. В частности, для первого раздела указаны две позиции «знать» («знать состав и назначение...», «знать синтаксис языка описания...»), одна позиция

«уметь» («уметь использовать системы...») и одна позиция «владеть» («владеть опытом решения...»). Для второго раздела позиции «знать», «уметь» и «владеть» указаны в единичном экземпляре. Соответствующая данному описанию XML-разметка приведена на рис. 4.

Описание образовательных программ требует конструирования структур данных не только со многими уровнями вложенности, но и описание составной информации, относящейся к одному уровню. Например, это описание требуемых интернет-ресурсов, программного и материально-технического обеспечения. В данном случае может использоваться прием ввода блоков информации через пустую строку. Пример такого описания приводится на рис. 5.

В примере, представленном на рис. 5, приводится описание трех блоков информации, что позволяет эти блоки структурированно представить и в формате XML (рис. 6).

Следует отметить, что в данном случае, равно как и при описании разделов, планируемых результатов обучения, требуется соблюдение порядка следования представленных блоков. Для этого в XML-формате предусмотрены маркеры порядка – атрибуты `ord`. При этом списочный характер рассматриваемой нами информации (перечни интернет-ресурсов и др.) в процессе преобразования к XML не учитывается – такое преобразование, при необходимости, возможно делать на более высоких уровнях обработки информации, когда появляется возможность более точно учитывать ее характер.

```
<course name="Информационные технологии в математике">
  <part ord="0" name="Системы компьютерной алгебры" att="ПК-3, ПК-6">
    <item ord="0">
      состав и назначение систем компьютерной алгебры
    </item>
    <item ord="1">
      использовать системы компьютерной алгебры для решения поставленных задач
    </item>
    <item ord="2">
      опытом решения задач с использованием систем компьютерной алгебры
    </item>
    <item ord="3">
      синтаксис языка описания математических выражений для систем компьютерной
      алгебры
    </item>
  </part>
  <part ord="1" name="Создание документов в пакете LaTeX" att="ПК-6">
    <item ord="0">
      способы компьютерной подготовки и публикации математических текстов
    </item>
    <item ord="1">
      вести подготовку математических текстов с использованием языка разметки LaTeX
    </item>
    <item ord="2">
      опытом работы с пакетом LaTeX
    </item>
  </part>
</course>
```

Рис. 4. XML-разметка содержания дисциплины «Информационные технологии в математике»

```
== Информационные технологии в математике

Электронно-библиотечная система IPRbooks (http://iprbookshop.ru)
База знаний WolframAlpha (http://wolframalpha.com)

Система компьютерной алгебры Maxima
Система компьютерной верстки TeX
Программа просмотра файлов PDF

Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения практических занятий
Учебный компьютерный класс для проведения лабораторных занятий
Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет
```

Рис. 5. Описание интернет-ресурсов, программного и материально-технического обеспечения дисциплины «Информационные технологии в математике»

```

<course name="Информационные технологии в математике">
  <content ord="0">
    Электронно-библиотечная система IPRbooks (http://iprbookshop.ru)
    База знаний WolframAlpha (http://wolframalpha.com)
  </content>
  <content ord="1">
    Система компьютерной алгебры Maxima
    Система компьютерной верстки TeX
    Программа просмотра файлов PDF
  </content>
  <content ord="2">
    Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения практических занятий
    Учебный компьютерный класс для проведения лабораторных занятий
    Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет
  </content>
</course>

```

Рис. 6. XML-разметка описания интернет-ресурсов, программного и материально-технического обеспечения дисциплины «Информационные технологии в математике»

Выводы

Таким образом, предложенный нами язык описания основных профессиональных образовательных программ позволяет реализовать систему, где будет представлена вся информация, относящаяся к ОПОП, будут доступны гибкие стратегии описания такой информации, уточнения и расширения формы представления, если это необходимо. Язык описания обеспечивает взаимно-однозначные преобразования между исходной формой и XML, что позволяет, с одной стороны, предложить пользователю простой и интуитивно понятный язык, а с другой – достичь высокой степени автоматизации и глубины обработки представленной информации в электронной среде. Сама идея текстового описания образовательной программы через уточнение информации по дисциплинам и практикам по конкретным содержательным блокам позволяет применить методы групповой обработки содержания ОПОП – общее редактирование текста в редакторе, копирование с изменением, автозамену, Excel-автоматизацию, матричный выбор параметров ОПОП. Данные способы, принципиально возможные при использовании текстового описания образовательной программы на предлагаемом нами языке, также прошли апробацию в рамках проекта портала учебной документации Matrix и показали свою эффективность.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фун-

даментальных исследований и Волгоградской области в рамках научного проекта № 18-413-340002\18 «Разработка и оценка качества основных профессиональных образовательных программ в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях модульного подхода и требований современных стандартов».

Список литературы

1. Игнатова И.Г., Соколова Н.Ю., Берёза Е.О. Автоматизация процесса управления созданием учебно-методического обеспечения основных образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС-3 // Информатизация образования и науки. 2014. № 4 (24). С. 43–51.
2. Минеев П.В., Соловьева Т.В. Автоматизация процесса формирования основных профессиональных образовательных программ в условиях ФГОС ВО 3++: проблемы и пути решения // Информатизация образования и науки. 2019. № 1 (41). С. 36–48.
3. Патаракин Е.Д. Создание коллективных документов в Wiki среде // Школьные технологии. 2010. № 1. С. 90–96.
4. Колодин М.Ю. Метасвойства вики-форматирования и программ веб-серверов // Труды СПИИРАН. 2009. № 11. С. 234–242.
5. Сергеев А.Н. Реализация портала учебной документации в социальной образовательной сети Волгоградского государственного социально-педагогического университета // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции / Под ред. В.А. Сухомлина. М.: МГУ, 2016. С. 95–100.
6. Сергеев А.Н. Разработка документации основных профессиональных образовательных программ в электронной информационно-образовательной среде университета // Международная научно-практическая конференция «ИТОН-2017»: материалы конференции. Казань: Изд-во Академии наук РТ, 2017. С. 237–242.