



**Порошин А. Н.**

Санкт-Петербургский государственный университет

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СФЕРЕ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА: МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Аннотация:** *Предложена методика и рассмотрены практические вопросы разработки электронных образовательных ресурсов динамического типа в области профессионального образования с использованием графического языка Дракон и системы управления сайтом Wikirad. На основе методики возможна эффективная реализация обучающих тренажеров и систем поддержки принятия управленческих решений, в частности, в сфере закупок товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд.*

**Ключевые слова:** гипертекст, методика, проектный менеджмент, управленческие решения, электронные образовательные ресурсы

**Key words:** Hypertext, Methods, Project Management, Management Decisions, Electronic Educational Resources

### **Введение**

Сегодняшний уровень развития общества характеризуется возрастающей потребностью в профессиональных управленческих кадрах, обладающих необходимыми навыками, приобретение которых в реальных условиях часто затруднено или даже невозможно. Это является причиной разработки и внедрения в сферу обучения проектного менеджменту специализированных

учебных средств на базе современных информационно-коммуникационных технологий, прежде всего, компьютерных тренажеров, систем поддержки принятия управленческих решений и других практикоориентированных компьютерных средств обучения, предназначенных в основном для сферы профессионального и дополнительного образования.

Отличительной особенностью подобных систем является наличие модели объекта управления, причем качество ее реализации, заданное вычислительными алгоритмами, возможности удобного и наглядного отображения результатов расчетов, дружественный интерфейс, доступ к сетевой среде, внесение элементов деловой игры – все перечисленные аспекты имеют первостепенное значение для мотивации обучаемых, снижения их утомления и достижения высокой эффективности обучения. И если ранее подобные средства создавались почти исключительно в виде приложений для персонального компьютера (desktopных), то в последнее время более прогрессивными считаются программные продукты, реализованные как кроссплатформенные веб-приложения. Продукты этого типа, в отличие от desktopных, могут быть размещены на сервере в сети Интернет (специализированный сайт) или запускаются с носителя (например, компакт-диска) непосредственно на компьютере обучаемого.

Отметим, что на российском рынке программных средств имеются различные продукты учебного назначения, реализованные как веб-приложения, подчас весьма развитые, например системы управления электронными курсами «Moodle», «Blackboard», «Гиперметод» и другие. Однако они нацелены больше на использование в системах дистанционного обучения, и, благодаря многообразию типов информационного наполнения и элементов обучающих курсов (текст, веб-страница, лекция, тест, форум, глоссарий и т. д.) являются интегрированными информационно-образовательными средами для теоретической подготовки и тестирования учащихся. И качественное использование указанных систем предполагает немалые расходы на их приобретение, развертывание и сопровождение, наличие серьезных аппаратных серверных ресурсов, хорошую подготовку технического персонала и специальное обучение создателей контента и тьюторов.

В настоящей работе предлагается методика разработки и рассматриваются особенности реализации компактных малобюджетных образовательных ресурсов, которые могут быть созданы за достаточно короткий срок одним педагогом или небольшой группой специалистов-предметников при минимальном участии ИТ-специалиста, а в идеале – без привлечения такового. Тем самым может быть достигнута необходимая оперативность разра-

ботки учебных средств с ориентацией на практику, может быть увеличено их количество и, что немаловажно, экономятся финансовые средства за счет невысокого «порога вхождения» при изучении педагогом методов формирования такого ресурса, который используется помимо учебного, еще и в режиме создания учебного контента (так называемое авторское средство – *authoring tool*). Отдельно заметим, что удобство и быстрота разработки, обеспечиваемая системой, повышают заинтересованность педагога, который видит реальные результаты своего труда «здесь и сейчас»!

Основными элементами названной методики являются свободно расширяемые программные продукты и технологии, которые, в силу ряда причин, до настоящего времени малоизвестны в широких кругах специалистов сферы образования. Прежде всего, к ним относятся рассматриваемые ниже отечественный графический язык Дракон, программная система *Drakon Editor* и система управления сайтом *Wikipad*, которые при комплексном использовании обеспечивают весь цикл разработки ресурса.

Этот цикл начинается с разработки педагогического сценария для будущего электронного ресурса, планирования его состава и формирования коллекции учебных материалов (обычно в текстовом и графическом виде) с последующим выделением в нем алгоритмической составляющей и построением ее модели средствами понятного педагогу-предметнику графического языка. Последним этапом является автоматическое преобразование этой модели в тексты на языке программирования гипертекстовых ресурсов (*JavaScript*). Полученные таким способом программные модули, в которых реализуется динамическая составляющая ресурса, могут быть либо непосредственно внедрены в текст веб-страницы, написанной, как обычно, на языке гипертекстовой разметки *HTML*, либо использоваться в качестве отдельных блоков кода в системе управления сайтом *Wikipad*, которая играет роль интегрированной оболочки ресурса.

*Wikipad* построена на основе широко известного вики-подхода [1] и поддерживает основные функции управления ресурсом, включая простой интерфейс учащегося и педагога, средства редактирования и предъявления учебного контента и другие базовые и сервисные функции. Внедрение в эту систему логических и вычислительных возможностей, обеспечиваемых программным кодом, который исполняется браузером в процессе работы учащегося с контентом, является важным принципиальным моментом. Действительно, именно за счет алгоритмической составляющей может быть реализована и присущая современным экономическим моделям динамика, и диалоговый режим работы учащегося, и управление временем, и многие

другие функции и сервисы. Система обеспечивает одновременный доступ к ресурсу неограниченному количеству учащихся, а присущая вики-подходу возможность редактирования контента в групповом режиме позволяет, при необходимости, удобно организовать работу целого авторского коллектива.

Таким образом, основным достоинством методики является значительное облегчение работы автора при создании ресурса, что достигается рациональным выбором и разумной интеграцией современных информационных технологий и программных средств. Именно благодаря им педагог может вплотную заняться своей основной деятельностью, не отвлекаясь на выполнение несвойственной ему технической работы.

### **Описание алгоритмической модели средствами языка Дракон**

Рассмотрим более подробно этап формализации модели и средство его поддержки – язык Дракон<sup>1</sup> [2, 3]. Этот отечественный визуальный алгоритмический язык был создан в рамках космической программы «Буря» в период с 1986 по 1996 годы. Основной задачей разработчиков было создание единого универсального языка программирования и моделирования, который был бы способен заменить специализированные языки за счет своей доступности и мощности. Дракон построен путём формализации, эргономизации и структуризации блок-схем алгоритмов, описанных стандартами ГОСТ 19.701–90 и ISO 5807–85 и по сравнению с ними имеет ряд серьезных преимуществ.

Являясь математически строгим и топологически однозначным, он наглядно показывает главный маршрут алгоритма, позволяя легко различать его побочные ветви, а также поддерживает описание процессов реального времени. Наконец, с точки зрения эргономики, Дракон предписывает осмысленное направление движения глаз человека в поле блок-схемы (по вертикали и горизонтали), за счет чего многократно улучшается «понимаемость» алгоритма и минимизируется вероятность появления ошибок. Это кардинально отличает его от принципов составления и чтения традиционных блок-схем, которые, наоборот, зачастую провоцируют ошибки, особенно при увеличении сложности алгоритма.

Язык содержит только графические элементы (иконки-пиктограммы, линии связи и т. п.), а текст (управляющие слова, т. е. традиционные операторы, как в паскале, бейсике и т. п. языках программирования) отсутствует. Уход от необходимости запоминания специальных ключевых слов и их семантики чрезвычайно удобно именно для специалистов-непрограммистов, поскольку

<sup>1</sup> Дружелюбный Русский Алгоритмический язык, Который Обеспечивает Наглядность.

это значительно облегчает усилия по формализации задачи. Можно отметить и то обстоятельство, что кроме Дракона в настоящее время практически не существует других языков, обладающих такими же качествами.

Первоначально описание алгоритмической модели может быть выполнено как традиционным способом, на бумаге, так и сразу же непосредственно в среде системы Drakon Editor [4], позволяющей вводить и редактировать графическое описание алгоритма (включающего арифметические и логические выражения) на основе стандартных иконок Дракона. Естественным продолжением этого шага является автоматическое преобразование полученной схемы алгоритма в текст на выбранном базовом языке. В настоящее время Drakon Editor в стандартной поставке поддерживает целый ряд распространенных языков программирования, в т. ч. C/C++, C#, Java, Javascript, Python и другие. При необходимости с помощью дополнительного модуля расширения можно обеспечить кодогенерацию и для других языков. Но поскольку предлагаемая методика ориентирована на разработку электронных ресурсов в виде веб-приложений, то этот факт однозначно предопределяет выбор в качестве базового язык программирования Javascript.

### **Система управления сайтом Wikipad как авторское средство создания контента**

После того, как получен программный код на базовом языке, реализующий динамический функционал разрабатываемого ресурса, он может быть непосредственно вставлен в HTML-код одной или нескольких гипертекстовых страниц, формируя тем самым учебное веб-приложение, готовое для тестирования и дальнейшего использования. Однако при этом функциональные возможности такого приложения обычно невелики и, кроме того, подготовка контента непосредственно на языке гипертекстовой разметки представляет для неспециалиста непростую задачу. В этой ситуации гораздо удобнее использовать систему управления сайтом (Content Management System, CMS), которая играет роль оболочки и предоставляет базовый функционал для обработки контента, включая и возможности расширения системы за счет дополнительных модулей расширения.

В рамках представленной работы в качестве CMS выбрана система Wikipad [5], лицензия на которую разрешает ее свободное распространение и доработку. Входным языком Wikipad является ограниченный естественный язык, что характерно для вики-подхода и позволяет создать на его основе встроенный предметно-ориентированный язык (domain specific language, DSL) описания педагогического сценария.

Как указано выше, система функционирует в двух режимах: автора (педагога) и пользователя (учащегося). В первом режиме преподавателю доступны встроенные средства создания и редактирования содержимого ресурса в виде обычного текста на родном ему языке, из которого в среде Wikipad образуется набор гипертекстовых страниц, с помощью которых и реализуется педагогический сценарий. При этом допустимо использовать как все возможности базовой вики-разметки (создание абзацев, списков, таблиц, гиперссылок, изображений), так и средства встраиваемого языка для программного доступа к гипертекстовым объектам (на основе русскоязычной мнемоники). Типовые элементы модели, а также сервисные возможности, например, организация диалога, могут быть поддержаны макросредствами, которые также встроены в DSL.

Из указанных элементов формируется содержимое интерактивной динамической гипертекстовой страницы ресурса, включающей, помимо текста и изображений, активные элементы, например выбор по условию, многократное выполнение последовательности действий, ввод и проверку введенных данных и др. Вид отображаемых страниц зависит от применяемых шаблонов, которые могут разрабатываться в зависимости от особенностей представления информации на конкретной странице. С целью поддержки ряда специализированных функций (например, вывода деловой графики) допустимо подключение сторонних библиотек кода, описание которых также может быть задано в файлах шаблонов.

Режим учащегося является основным и позволяет работать с системой как с обычным гипертекстовым ресурсом в локальном (на отдельном компьютере) или серверном (например, с подключением к компьютерной сети учебного заведения) вариантах. В этом режиме реализуется описанный преподавателем педагогический сценарий, поддерживается диалоговое взаимодействие посредством форм ввода, отображаются результаты расчетов, выдаются подсказки и комментарии системы. Таким образом, в одном продукте объединен как функционал авторского инструментального средства разработки учебного контента, позволяющий описывать достаточно сложные модели, так и удобная кросс-платформенная среда обучения, причем для взаимодействия с системой и автору, и учащемуся достаточно обладать навыками работы с программой-браузером.

Следует подчеркнуть такие положительные характеристики созданной системы как дружелюбность, компактность, возможность запуска как на локальной машине, так на сервере, легкость освоения пользователем, простота развертывания и поддержки. В основе ее концепции лежит дальнейшее

развитие понятия многослойной гипертекстовой среды, соединившей в себе наряду с упоминаемыми в [6] структурно-семантическими слоями, такие виртуальные слои, как слой разработки, демонстрации, сценарный, графический и макроописаний.

### **Заклучение**

Таким образом, первые два этапа методики включают четкую постановку задачи и ее формализацию с использованием табличных или аналитических моделей. Затем разрабатывается педагогический сценарий, а на его основе средствами языка DSL производится детализация этого сценария на уровне отдельных блоков учебного материала, в результате чего получается множество гипертекстовых страниц, соответствующих указанным блокам. Заключительными этапами являются тестирование системы, дополнение шаблонами и макроопределениями, документирование и пробная эксплуатация.

На основе предложенной методики разработки практикоориентированных интерактивных гипертекстовых образовательных ресурсов проводится работа по созданию модельных тренажеров для системы дополнительного профессионального обучения ряда санкт-петербургских вузов, предназначенных для отработки навыков принятия управленческих решений в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд и ориентированных на обработку преимущественно текстово-графической информации, характерной именно для экономических приложений.

Отметим, что благодаря наличию предметно-ориентированного языка практически все основные этапы разработки тренажера могут быть выполнены преподавателями, владеющими основами алгоритмизации в среде Дракона, т. е. специалистами в конкретной предметной области. Исключение могут составлять реализация сложных процедур вывода и подготовка отдельных шаблонов, а также программирование специальных функций, необходимых для расширения системы.

### **Литература**

1. Вики // Википедия — свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Вики> (дата обращения: 22.09.2014).
2. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов – это очень просто! М. : Дело, 2001. 360 с.
3. Паронджанов В. Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. М. : ДМК Пресс, 2014. 520 с.

4. Программа DRAKON Editor. [Электронный ресурс] / С. Б. Митькин. URL: <http://drakon-editor.sourceforge.net/> (дата обращения: 20.05.2014).
5. Wikipad // М. Г. Мельников. Web-studio «Cherry-Design». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cherry-software.spb.ru/> (дата обращения: 20.05.2014).
6. Демин И. С. Многослойные гипертекстовые среды: автореферат дис. ... доктора экон. наук: 08.00.13 / Финансовая акад. при Правительстве РФ. М., 2004.