

УДК 004.89

Е.Ю. Егорова

## WEB-ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ КУРСОМ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЗНАНИЙ

Статья знакомит с уникальной web-технологией управления учебным курсом на основе измерения знаний, разработанной в Вологодском научно-координационном центре ЦЭМИ РАН.

*Информатизация, образование, обучение, измерение знаний, качество знаний, учебный курс.*

Современный уровень развития информационных технологий обеспечивает ускорение процесса информатизации образования. Количественно это выражается в появлении и развитии новых образовательных форм, например, технологии Internet-обучения. Качественный аспект связан с расширением возможностей применения педагогических технологий.

Данная статья знакомит с web-технологией управления учебным курсом на основе измерения знаний, разработанной в Вологодском научно-координационном центре ЦЭМИ РАН. Технология стала результатом научно-исследовательской работы «Модель управления учебным курсом на основе измерения знаний и анализа деятельности учащегося», реализована в информационной системе и доступна в сети по адресу <http://portal.vscs.ac.ru/model/>.

Ключевой проблемой исследования стал вопрос измерения знаний. Эта задача не имеет абсолютного решения. Поэтому, поставив перед собой цель –

создание механизма управления индивидуальным учебным курсом, оптимизированного по качеству результатов обучения, понимаем измерение знаний как сопоставление знаний, умений и навыков учащегося (ЗУН) со стандартами обучения (стандарты ЗУН). Каждая из существующих технологий педагогических измерений в отдельности не является достаточной, но их комплексное использование обеспечивает решение поставленной задачи управления учебным курсом на основе измерения знаний и анализа деятельности учащегося.

В основе созданной модели – формализация учебного процесса как последовательности освоения дидактических единиц (лекции, упражнения, примеры, задачи, плакаты и пр.). Причем дидактические единицы, так же как ЗУН учащегося, заведомо измерены относительно стандартов ЗУН. Понятия образуют множество  $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ , способы измерения знаний  $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_m\}$  (по степени абстрагирования, по видам знаний и пр.). Тогда стандарты обучения, качество и структура ЗУН каждого учащегося в любой момент обучения, каждая дидактическая единица учебного материала будут описаны таблицами (табл. 1, 2, 3, 4), при этом дидактические единицы будут представлены следующими парами таблиц:

- таблицей, описывающей место дидактической единицы в учебном



ЕГОРОВА Елена Юрьевна  
младший научный сотрудник  
ВНЦ ЦЭМИ РАН

процессе, характеризующей структуру и качество ЗУН, необходимых для освоения ДЕ (см. табл. 3);

- таблицей, описывающей результат освоения дидактической единицы, определяющей ЗУН учащегося в случае успешного освоения ДЕ (см. табл. 4).

Дидактическая единица считается освоенной, если:

- задания, упражнения выполнены и результаты правильны (продуктивные виды деятельности учащегося);

- лекции, плакаты, примеры учащемуся были предложены (репродуктивные виды деятельности учащегося).

Выбор очередной дидактической единицы осуществляется по двум правилам:

- следующая ДЕ должна обеспечить приращение ЗУН, т.е. найдутся такие  $i$  и  $j$ , для которых  $W_{ij} > Z_{ij}$  (см. табл. 2 и 4);

- следующая ДЕ должна быть доступна учащемуся, т.е. для всех  $i$  и  $j$ ,  $M_{ij} \leq Z_{ij}$  (см. табл. 2 и 3).

По выполнении любого из шагов (то есть освоении или неосвоении дидактического элемента) ЗУН учащегося изменяется по правилу сложения:

- если дидактический элемент освоен, то  $Z_{ij} + W_{ij} = \{ (Z_{ij}, \text{если } Z_{ij} > W_{ij}) \text{ или } (W_{ij}, \text{если } W_{ij} > Z_{ij}) \}$ ;

- если дидактический элемент не освоен, то  $Z_{ij} + W_{ij} = Z_{ij}$ .

На основании измерения ЗУН учащегося выбирается следующая ДЕ. Завершается изучение темы (параграфа, курса) итоговым контролем в том случае, если все  $Z_{ij} > S_{ij}$ , то есть, когда ЗУН учащегося (см. табл. 2) достигает стандартов обучения (см. табл. 1).

Описанная выше формализация обеспечивает функции модели, отвечающие цели исследования:

- анализ деятельности учащегося;

- синтез индивидуального учебного курса.

Информационная система (ИС), реализующая модель управления учебным курсом на основе измерения знаний и анализа деятельности учащегося, построена средствами web-технологий: использованы языки html и php, база данных MySQL. ИС успешно протестирована в различных браузерах: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera.

**Таблица 1: Стандарты обучения**

Преподаватель заведомо оценивает структуру и качество знаний, которые должны приобрести учащиеся по окончании учебного курса.

	$X_1$	...	$X_i$	...	$X_n$
$Y_1$	$S_{11}$	...	$S_{1i}$	...	$S_{1n}$
...	...	...	...	...	...
$Y_j$	$S_{j1}$	...	$S_{ji}$	...	$S_{jn}$
...	...	...	...	...	...
$Y_m$	$S_{m1}$	...	$S_{mi}$	...	$S_{mn}$

**Таблица 3: Место ДЕ**

Преподаватель заведомо оценивает каждую дидактическую единицу по структуре и уровню знаний, необходимых для выполнения дидактической единицы. Таблица определяет место ДЕ в индивидуальном учебном курсе.

	$X_1$	...	$X_2$	...	$X_n$
$Y_1$	$M_{11}$	...	$M_{1i}$	...	$M_{1n}$
...	...	...	...	...	...
$Y_j$	$M_{j1}$	...	$M_{ji}$	...	$M_{jn}$
...	...	...	...	...	...
$Y_m$	$M_{m1}$	...	$M_{mi}$	...	$M_{mn}$

**Таблица 2: ЗУН учащегося**

Информационная система измеряет знания каждого учащегося после каждого шага индивидуального учебного курса.

	$X_1$	...	$X_i$	...	$X_n$
$Y_1$	$Z_{11}$	...	$Z_{1i}$	...	$Z_{1n}$
...	...	...	...	...	...
$Y_j$	$Z_{j1}$	...	$Z_{ji}$	...	$Z_{jn}$
...	...	...	...	...	...
$Y_m$	$Z_{m1}$	...	$Z_{mi}$	...	$Z_{mn}$

**Таблица 4: Результат освоения ДЕ**

Преподаватель заведомо оценивает каждую дидактическую единицу по структуре и уровню знаний, получаемых учащимся в результате успешного выполнения дидактической единицы.

	$X_1$	...	$X_2$	...	$X_n$
$Y_1$	$W_{11}$	...	$W_{1i}$	...	$W_{1n}$
...	...	...	...	...	...
$Y_j$	$W_{j1}$	...	$W_{ji}$	...	$W_{jn}$
...	...	...	...	...	...
$Y_m$	$W_{m1}$	...	$W_{mi}$	...	$W_{mn}$

ИС надежно работает в операционных системах Linux и Windows. Информационная система внедрена в учебный процесс Научно-образовательного центра ВНКЦ, она обладает следующей функциональностью:

- сбор, хранение, отображение состояния ЗУН учащегося (профиль учащегося);
- статистическая и аналитическая обработка информации согласно педагогическим технологиям;
- синтез индивидуального учебного курса согласно результатам анализа работы учащегося;
- наглядная публикация результатов обучения, формирование отметок и рекомендаций;
- автоматизация процедуры размещения дидактических единиц;
- интеллектуальный поиск дидактических единиц;
- интеллектуальная подсказка учащемуся;
- наглядная демонстрация структуры и качества знаний, умений и навыков учащегося;
- организация педагогической проверки;
- верификация целостности и устойчивости знаний, умений и навыков учащегося;

- конспектирование дидактических единиц;
- редактирование дидактических единиц;
- администрирование (управление пользователями, возможность дополнения списка методов измерения знаний, многовариантность форм подачи учебного материала).

Научно-практическая значимость работы состоит в создании уникального алгоритма управления учебным курсом. Кроме того, эксплуатация реализованной информационной системы формирует статистическую базу для дальнейших исследований вопроса измерения знаний.

Разработанный для комплексного измерения качества инструмент пригоден для решения задач управления и в областях, отличных от образования. Например, модель может быть функциональна при анализе качества медицинского обслуживания либо для оценивания деятельности научного сотрудника. В этих случаях изменятся методы измерения качества, и вместо дидактических единиц придется рассматривать соответствующие изучаемой области объекты и процессы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов, В. Знания как предмет педагогического измерения / В. Аванесов // Педагогические измерения. – 2005. – № 3.
2. Интернет-порталы: содержание и технологии: сб. науч. ст. – Вып. 2 / редколл.: А.Н. Тихонов (пред.) и др.; ГНИИ ИТТ «Информатика». – М.: Просвещение, 2004. – 499 с.
3. Образовательные Интернет-ресурсы / под ред. А.Н. Тихонова, А.Д. Иванникова, В.Г. Домрачева, И.В. Ретинской. – М.: Просвещение, 2004. – 287 с.
4. Преподавание в сети Интернет: учебное пособие / А.А. Андреев и др. – М.: Высшая школа, 2003.