

ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ КОНТЕНТОМ КАК ОСНОВА SMART-ОБУЧЕНИЯ

А. В. РЯБКОВ,
*аспирант факультета «Информатика и вычислительная техника»,
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

В статье показаны преимущества динамического подхода по сравнению со статичным подходом к управлению образовательным контентом. Динамическое управление образовательным контентом, положенное в основу SMART-обучения, позволяет значительно, с одной стороны, увеличить количество обучающихся на платной основе, а с другой стороны, уменьшить расходы на функционирование электронной системы обучения. Внедрение принципов SMART-обучения позволит эффективно решать не только экономические задачи образовательных организаций, но и в большей мере удовлетворить потребности граждан в качественном образовательном контенте.

Ключевые слова: образовательный контент, SMART-обучение, SMART-система, электронное обучение, информационно-коммуникационная технология.

DYNAMIC MANAGEMENT OF EDUCATIONAL CONTENT AS THE BASIS OF SMART-LEARNING

A. V. RYABKOV,
postgraduate of faculty «Informatics and computer engineering»,
Don State Technical University, Rostov-on-don, Russian Federation

The article shows the advantages of dynamic approach in comparison with static approach to educational content management. Dynamic management of educational content, which is the basis of SMART-learning, can significantly, on the one hand, to increase the number of students on a fee basis, and on the other hand, to reduce the cost of the operation of the electronic learning system. The introduction of SMART-learning principles will effectively solve not only the economic problems of educational organizations, but also to a greater extent to meet the needs of citizens in quality educational content.

Keywords: educational content, SMART learning, SMART system, e-learning, information and communication technology.

В настоящее время электронное обучение реализуется (за редким исключением) на основе статичного управления образовательным контентом. Особенности статичного управления образовательным контентом проиллюстрируем на примере типичного образовательного электронного ресурса, принадлежащего организации, имеющей лицензию на осуществление дополнительного профессионального образования (далее

– ДПО). Для простоты примера предположим, что организация имеет 50 программ ДПО, каждая из которых рассчитана на 72 академических часа. Электронное обучение реализовано в форме предоставления доступа в закрытой части сайта организации к электронным материалам семи типов:

- 1) лекции;
- 2) нормативные правовые акты по теме лекций;

3) справочные материалы по теме лекций;
4) аудио- и видеоматериалы по теме лекций;
5) контрольные письменные задания по теме лекций;

6) контрольные тестовые задания по теме лекций (далее – тесты);

7) файлы, предназначенные для подготовки и завершения обучения: учебный план и рабочая программа, индивидуальный план, различные шаблоны (анкета, согласие на обработку персональных данных, титульный лист контрольных письменных заданий и т.п.), справка об обучении, приказ о зачислении слушателя и т.д. [7, 9, 10].

Все учебные материалы распределяются по четырем модулям, каждый из которых, в свою очередь, разбивается на две части (далее – вопросы), т.е. каждая программа ДПО состоит из восьми вопросов.

Основные типы учебных материалов, без которых образовательный процесс невозможен:

1) лекции, предоставленные для чтения в формате PDF. Одному академическому часу соответствует одна условная страница текста. Каждый вопрос загружен в виде отдельного файла объемом 9 условных страниц;

2) тесты, предоставленные для онлайн-тестирования в виде 10 вопросов с несколькими вариантами ответов и одним правильным. На каждый модуль полагается один обязательный промежуточный тест и на всю программу – один итоговый тест; всего пять тестов.

Все учебные файлы сотрудником организации (далее – контент-менеджером) вручную загружаются через обычный файловый менеджер в отдельную папку с ограниченным доступом чтения, ссылки на которые слушатель видит в своем личном кабинете на единой веб-странице.

Все папки, с которыми работает контент-менеджер, имеют случайные, беспорядочные наименования, что усложняет их администрирование, поскольку многие программы ДПО относятся к разным наукам (направлениям подготовки специалистов). Лекционные файлы и некоторые другие электронные материалы первоначально изготавливаются в формате DOC, затем контент-менеджер конвертирует их в формат PDF. Эти ссылки в соответствии с их последовательностью по модулям и вопросам контент-менеджер оформляет также вручную в html-коде. Для простоты ручной обработки все ссылки имеют простой вид типа mlv1. Поэтому, зная ссылку одного файла, злоумышленник легко находит все остальные файлы. Это позволяет недобросовестному пользователю Интернета бесплатно изучать учебные материалы

на сайте одной организации и заказывать обучение в другой организации, в которой обучение, хотя и хуже, но дешевле.

Для более глубокого понимания организационно-технических сложностей статичного управления образовательным контентом опишем особенности оформления электронных материалов, поскольку оформление электронных документов оказывает сильное влияние на трудоемкость управления. В целях защиты исключительных прав на информационную продукцию в лекции и некоторые другие электронные материалы, изготавливаемые в формате электронного документа, контент-менеджер добавляет в верхний и нижний колонтитул:

- название организации;
- название программы ДПО;
- номер модуля и вопроса;
- фамилию и инициалы автора материалов.

Если этого не делать, то пользователь Интернета, найдя учебные файлы без меток исключительных прав, может воспринять их как анонимные с последующими негативными последствиями недобросовестного использования учебных материалов.

Теперь проанализируем недостатки статичного управления образовательным контентом.

1. Высокие затраты. В среднем каждая программа ДПО реализуется по цене 2000 руб., всего в течение года реализуется 5000 программ, следовательно, годовая выручка организации ДПО составляет 10 млн руб., которые едва покрывают расходы на:

- оплату труда;
- эксплуатацию и модернизацию сайта;
- создание учебных материалов.

На работу по загрузке файлов, оформлению ссылок одной программы ДПО одним контент-менеджером используется полный рабочий день. Чтобы предоставить доступ ко всем 50 программам ДПО контент-менеджеру потребуется более двух месяцев работы, при этом постоянно возникает необходимость в обновлении огромного количества файла. Поэтому к работе контент-менеджера привлекается несколько сотрудников.

2. Недополучение доходов, вызванное потерей потенциальных слушателей.

2.1. Потеря слушателей, которым нужна имеющаяся программа ДПО, но с другим количеством академических часов и, как следствие, с другим объемом учебных материалов. Примерный ущерб – более 4 млн руб. в год.

По всем реализуемым 50 программам ДПО существует спрос на объем академических часов

(помимо 72 академических часов) в размере 40, 120, 144, 260, 520, 1040 и др. академических часов. Заранее предвидеть, опытно рассчитать с помощью маркетинговых исследований, на какие именно программы ДПО в каком именно объеме академических часов существует устойчивый спрос, превышающий расходы на его обеспечение, практически невозможно. Организации обычно делают так: фиксируют все нестандартные заявки и по мере их накопления дают разрешение на переработку имеющейся программы ДПО в объеме 72 академических часов в аналогичную программу в объеме, например, 120 академических часов, если на эти часы зафиксирован высокий спрос. Такая стратегия является догоняющей. Нередко организация реагирует на спрос, когда тот пошел на спад или даже прекратился.

Все программы ДПО с разным количеством академических часов имеют разную структуру: разное количество модулей и вопросов (например, 120-часовая программа состоит из шести модулей по четыре вопроса в каждом). Чтобы на основе 72-часовой программы создать 120-часовую программу, потребуется в каждый модуль добавить по два вопроса и добавить еще два модуля.

Преобразование программы ДПО в более многочасовую программу требует многочисленных согласований не только с авторами программ, но и с руководством организации.

Статичное управление образовательным контентом порождает серьезное негативное последствие: размножение одинаковых файлов, рассортированных по разным папкам, соответствующим разным объемам одной программы ДПО. В общей сложности количество таких клонов может превышать десятки тысяч, что:

- крайне усложняет их администрирование из-за необходимости регулярного обновления образовательного контента,

- существенно ухудшает индексирование учебных материалов, что может сказаться на критичном ухудшении позиций сайта в поисковой выдаче.

2.2. Потеря слушателей, нуждающихся в отсутствующей программе ДПО, которую можно было бы составить из имеющихся модулей (вопросов) разных программ ДПО. Примерный ущерб – более 3 млн руб. в год.

В рассматриваемой организации структура учебного плана каждой программы ДПО имеет следующий вид:

$$P_i M_j V_k,$$

где $i = 1 \dots 50$ – номер программы ДПО;

$j = 1 \dots 4$ – номер модуля;

$t = 1 \dots 2$ – номер вопроса.

Иными словами, структура учебного плана, к примеру, 29-й программы ДПО имеет вид:

$$\begin{aligned} & P_{29} M_1 V_1, P_{29} M_1 V_2, \\ & P_{29} M_2 V_1, P_{29} M_2 V_2, \\ & P_{29} M_3 V_1, P_{29} M_3 V_2, \\ & P_{29} M_4 V_1, P_{29} M_4 V_2. \end{aligned}$$

Допустим, в организацию подается заявка на обучение по программе со структурой учебного плана:

$$\begin{aligned} & P_{12} M_1 V_1, P_{12} M_1 V_2, \\ & P_{15} M_3 V_1, P_{15} M_3 V_2, \\ & P_{20} M_2 V_1, P_{20} M_2 V_2, \\ & P_{29} M_3 V_1, P_{29} M_3 V_2. \end{aligned}$$

Чтобы реализовать эту заявку, помимо вышеописанных манипуляций потребуются поменять колонтитулы во всех файлах, поскольку данные исходных файлов не соответствуют новым параметрам программы ДПО, и, как следствие, дополнительно переформатировать все файлы. Это существенные дополнительные трудозатраты, которые могут не покрыться дополнительным доходом.

2.3. Потеря слушателей, которым нужна имеющаяся программа ДПО, но с другой вариативной частью, которую можно было бы составить из имеющихся модулей (вопросов) разных программ ДПО. Примерный ущерб – более 2 млн руб. в год.

На рынке ДПО существует достаточно высокий спрос на вариативную часть типовых программ ДПО. Например, одни слушатели курса «Контрактная система» в вариативной части хотели бы изучить антикоррупционные основы, другие – особенности бухгалтерского учета закупок, а третьи – более глубоко основную часть. Все эти и другие вариативные части уже имеются в других программах ДПО. Организационно-технические проблемы добавления этих вариативных частей те же самые, что были рассмотрены в п. 2.2.

2.4. Потеря слушателей, которым нужна имеющаяся программа ДПО, но с другим названием. Примерный ущерб – более 1 млн руб. в год.

Нередко в госконтрактах указано другое название имеющейся в организации программы ДПО. Также часто бывает, что заказчику нужно вариативное название имеющейся программы ДПО только потому, что он ранее уже обучался и не вправе повторяться при регламентированном регулярном повышении квалификации. Чтобы не потерять клиента или избежать конфликтной ситуации, необходимо внести изменения во все колонтитулы и переписать файлы. Но в силу существенных расходов на изменения файлов, их

администрирование организация предпочитает потерять клиента.

Таким образом, совокупный ущерб из-за недостатков статичного управления образовательным контентом превышает объем годовой выручки организации.

Рассмотрим преимущества динамического управления образовательным контентом на примере системы управления образовательным контентом Specialitet.Ru (далее – SMART-система), реализованным в Академии ГлавСпец.

Динамическое управление образовательным контентом — это инновационная информационно-коммуникационная технология, положенная в основу SMART-обучения [3, 5, 8]. Система управления образовательным контентом – это автоматизирован-

ный редакторский комплекс, предназначенный для управления содержанием и структурой образовательного электронного ресурса [1, 2].

В SMART-системе базовым объемом программы ДПО приняты 260 часов, для всех программ учебные материалы изначально подготавливаются в объеме, соответствующем 260 часам. На первый взгляд это избыточные расходы на оплату труда авторов в случае отсутствия спроса на программы в объеме 144 часов и более. Но в целом эти расходы сравнительно невелики по сравнению с организационно-управленческими расходами и ничтожно малы по сравнению с упущенной выгодой.

В SMART-системе в целях унификации принято следующее соответствие количества часов, вопросов, модулей (табл. 1).

Таблица 1

Унификация количества часов, вопросов, модулей в SMART-системе

Количество часов	Количество вопросов, всего	Количество вопросов в модуле	Количество модулей	Ранги вопросов
40	8	2	4	1
72	15	3	5	2
120	24	4	6	3
144	28	4	7	4
260	49	7	7	5
520	96	8	12	6
1040	200	10	20	7

Примечание: составлено автором.

Для целей автоматической обработки и сортировки файлов, содержащих лекционные и другие учебные материалы, каждому вопросу присваивается ранг. Ранги вопросов имеют приоритет по убыванию номера, т.е. наивысший имеет ранг 1, низший – ранг 7. Например, если вопросы имеют ранг 1, значит, именно они отображаются в программе ДПО объемом 40 часов, но не более восьми вопросов из них. Если вопросы

имеют ранги 1 и 2, значит, именно они выгружаются в программе ДПО объемом 72 часов, но не более 15 вопросов из них.

В наименовании папок, в которых на сервере хранятся файлы с учебными материалами, используется символьное обозначение кодов специальности Высшей аттестационной комиссии (далее – ВАК). Пример используемых в SMART-системе кодов специальностей ВАК приведен в табл. 2.

Таблица 2

Коды специальностей ВАК, используемые в SMART-системе

Код специальности ВАК	Наименование наук (направлений подготовки специалистов)
05.00.00	Технические науки
08.00.00	Экономические науки
12.00.00	Юридические науки
13.00.00	Педагогические науки
14.00.00	Медицинские науки
19.00.00	Психологические науки
22.00.00	Социологические науки
23.00.00	Политология

Примечание: составлено автором на основе кодов специальностей ВАК.

Для целей динамического управления образовательным контентом в SMART-системе применяется символьный код следующего вида (далее – символьный код):

00.00.00.00.00.00.0,

где первые шесть чисел обозначают код специальности ВАК.

Структура символьного кода, используемого в SMART-системе, показана в табл. 3.

Примеры использования кодов специальности ВАК в систематизации учебных материалов: 05.00.00 – технические науки, 05.26.00 – безопасность деятельности человека, 05.26.01 – охрана

труда (по отраслям), 13.00.00 – педагогические науки, 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования, 13.00.01 – педагогика и психология, 13.00.02 – прикладная педагогика и психология, 13.00.03 – социальная педагогика и психология, 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания, 13.00.02.01 – педагогика дошкольного образования, 13.00.02.02 – педагогика начального образования, 13.00.02.03 – педагогика школьного образования и т.п.

Структура кодов модулей и вопросов, используемых в SMART-системе, приведена в табл. 4.

Таблица 3

Структура символьного кода, используемого в SMART-системе

1-й разряд (первые две цифры)	2-й разряд (вторые две цифры)	3-й разряд (третьи две цифры)	4-й разряд (четвертые две цифры)	5-й разряд (пятые две цифры)	6-й разряд (шестые две цифры)	7-й разряд (седьмая одна цифра)
Обозначает код специальности ВАК			Обозначает номер программы	Обозначает номер модуля	Обозначает номер вопроса	Обозначает ранг вопроса

Примечание: составлено автором.

Таблица 4

Коды модулей и вопросов, используемых в SMART-системе

Количество часов	Количество вопросов всего	Количество вопросов в модуле	Количество модулей	Коды модулей	Коды вопросов
40	8	2	4	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.02.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.02
72	15	3	5	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.05.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.03
120	24	4	6	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.06.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.04
144	28	4	7	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.07.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.04
260	49	7	7	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.08.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.06
520	96	8	12	модули из других программ	вопросы из других программ
1040	200	10	20	модули из других программ	вопросы из других программ

Примечание: составлено автором.

Модули и вопросы базовой программы ДПО на 260 часов полностью включают в себя модули и вопросы одноименных программ с меньшим количеством часов и образуют ядро программ с большим количеством часов.

Модули и вопросы на программы большего объема (свыше 260 часов) берутся, как правило, из программы с ближайшим номером. Например,

чтобы дополнить программу объемом 260 часов до 1040 часов, нужно к ней «привязать» полностью три другие программы объемом по 260 часов. Пример автоматического формирования кодов модулей и вопросов приведен в табл. 5.

В табл. 6 показано формирование кода 3-го вопроса 4-го модуля программы «Педагогика дошкольного образования».

Пример автоматического формирования кодов модулей и вопросов

Количество часов	Количество вопросов, всего	Количество вопросов в модуле	Количество модулей	Коды модулей	Коды вопросов
520	96	8	12	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.12.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.08
1040	200	10	20	00.00.00.00.01.00 – 00.00.00.00.20.00	00.00.00.00.00.01 – 00.00.00.00.00.10

Примечание: составлено автором.

Пример формирования кода 3-го вопроса 4-го модуля программы «Педагогика дошкольного образования»

1-й разряд	2-й разряд	3-й разряд	4-й разряд	5-й разряд	6-й разряд	7-й разряд
13.00.02			01	04	03	2

Примечание: составлено автором.

Таким образом, код 3-го вопроса 4-го модуля программы «Педагогика дошкольного образования» – 13.00.02.01.04.03.2.

Символьный код проставляется на большинстве учебных материалов в определенном месте. Например, в материалах в формате DOC он проставляется в «Свойствах документа» в строке «Тема». Контент-менеджер загружает учебные материалы на сервер через специальный удобный интерфейс [4, 6], который имеет различные поля, позволяющие строго распределять файлы по программам ДПО согласно заданным параметрам.

Лекционные файлы загружают в первоначальном виде, т.е. в формате DOC, автоматически преобразуются в формат веб-страницы. Каждая такая веб-страница имеет случайную ссылку, структура которой исключает возможность вычисления соседних веб-страниц.

Файлы с учебными материалами не имеют статичных колонтитулов – они генерируются и проставляются автоматически. Такая автоматизация не только существенно уменьшает трудозатраты при администрировании файлов, но и позволяет полностью исключить их дублирование.

Использование символьного кода в SMART-системе позволяет мгновенно генерировать программы ДПО из любой комбинации имеющихся файлов. Если в статичной образовательной системе на основе 4800 оригинальных вопросов (50 × 96) создается 50 программ ДПО, то в динамической SMART-системе на этой основе возможно сгенерировать десятки тысяч программ ДПО. При этом полностью генерируются все содержимое личного кабинета, включая файлы, предна-

значенные для подготовки и завершения обучения: учебный план и рабочая программа, индивидуальный план, различные шаблоны и т.д. Отныне контент-менеджеру не нужно согласовывать с ответственными сотрудниками учебные планы: ему достаточно проверить их корректность формирования в соответствии с утвержденными критериями.

Сформулированные в статье предложения позволяют вдвое увеличить доходную часть образовательной организации, осуществляющей электронное обучение, при существенном сокращении издержек на администрирование образовательного контента.

Список литературы

1. Данченко Л. А., Невоструев П. Ю. SMART-учебник как элемент фундамента SMART-университета // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. № 4. С. 46–49.
2. Лукова К. Г. SMART-технология как уникальная образовательная среда // Математика, физика, информатика и их приложения в науке и образовании. Сборник тезисов докладов Международной школы-конференции молодых ученых. Московский технологический университет (МИРЭА), Российский университет дружбы народов, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. 2016. С. 145–147.
3. Рябков А. В. SMART-учебник как инновационная информационно-коммуникационная

- технология // Аллея науки. 2018. Т. 1. № 9 (25). С. 886–889.
4. Рябков А. В. Автоматизация импорта учебного контента на образовательный сайт // Автоматизация: проблемы, идеи, решения: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Уфа, 8 декабря 2017 г.). Уфа, 2017. С. 131–133.
 5. Рябков А. В. Обучение учащихся с применением новых мобильных технологий // Наука на современном этапе: вопросы, достижения, инновации: материалы II Международной научно-практической конференции (г. Тюмень, 17 апреля 2018 г. МК-16). Тюмень, 2018. С. 98–101.
 6. Рябков А. В. Особенности управления контентом, размещаемым пользователями образовательного сайта // Наука на современном этапе: вопросы, достижения, инновации: материалы II Международной научно-практической конференции (г. Тюмень, 17 апреля 2018 г. МК-16) Тюмень, 2018. С. 128–130.
 7. Рябков А. В. Особенности устройства электронного тестирования на образовательном сайте // Инструменты и механизмы современного инновационного развития: сборник статей Международной научно – практической конференции (г. Пермь, 5 декабря 2017 г.): в 5 ч. Ч. 4. Уфа: АЭТЕРНА, 2017. С. 136–138.
 8. Рябков А. В. Применение технологий SMART-обучения в развитии электронного обучения // NOVAUM.RU. 2018. № 16.
 9. Рябков А. В. Принципы защиты образовательного контента от несанкционированного изменения // Аллея науки. 2018. № 4 (20). С. 944–947.
 10. Рябков А. В. Принципы устройства личного кабинета слушателя электронного обучения // Интеграционные процессы в науке в современных условиях: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Казань, 3 декабря 2017 г.): в 3 ч. Ч. 2. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 136–138.
 2. Lukova K. G. (2016) SMART-technology as a unique educational environment // Mathematics, physics, computer science and their applications in science and education. Collection of abstracts of the international school-conference of young scientists. Moscow technological University (MIREA), peoples friendship University of Russia, Moscow state University. M. V. Lomonosov. Pp. 145–147.
 3. Ryabkov A. V. (2018) Smart-textbook as an innovative information and communication technology. *Alley of science*, vol. 1, no. 9 (25), pp. 886–889.
 4. Ryabkov A. V. (2017) Automation of import of educational content on the educational website // automation: problems, ideas, solutions: collection of articles of the International scientific and practical conference (Ufa, December 8, 2017). Ufa. Pp. 131–133.
 5. Ryabkov A. V. (2018) Education of students with the use of new mobile technologies // Science at the present stage: issues, achievements, innovations: materials of the II International scientific-practical conference (Tyumen, April 17, 2018 МК-16). Tyumen. Pp. 98-101.
 6. Ryabkov A. V. (2018) Features of content management, posted by users of the educational site // Science at the present stage: questions, achievements, innovations: materials of the II International scientific-practical conference (Tyumen, April 17, 2018 МК-16). Tyumen. Pp. 128–130.
 7. Ryabkov A. V. (2017) Features of the device of electronic testing on the educational website // Tools and mechanisms of modern innovative development: collection of articles of the International scientific and practical conference (Perm, December 5, 2017): in 5 parts. Part 4. Ufa: AETERNA. Pp. 136–138.
 8. Ryabkov A. V. (2018) Application of SMART-learning technologies in the development of e-learning. *NOVAUM.RU*, no. 16.
 9. Ryabkov A. V. (2018) Principles of protection of educational content from unauthorized changes. *Alley of Science*, no. 4 (20), pp. 944–947.
 10. Ryabkov A. V. (2017) Principles of the structure of the personal office of the listener of e-learning // Integration processes in science in modern conditions: collection of articles of the International scientific-practical conference (Kazan, December 3, 2017): in 3 parts. Part 2. Ufa: OMEGA SAINZ. Pp. 136–138.

References

1. Danchenok L. A., Nevostruev P. Yu. (2014) SMART tutorial as part of the Foundation of SMART University // Economics, statistics and Informatics. *Herald of UMO*, no. 4, pp. 46–49.