УДК 37.013
ББК Ч404.44 ГСНТИ 14.07.01 Код ВАК 13.00.01

В. Ю. Грушевская, О. Н. Грибан
Екатеринбург

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ И ОБУЧЕНИЕМ КАК ИНСТРУМЕНТЫ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: веб-сайт; система управления контентом; система управления обучением; информационная среда; образовательное учреждение.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматриваются инструменты конструирования информационной среды образовательного учреждения. Особое внимание уделяется системам управления контентом и обучением, распространяемым под GNU/General Public License. Каждая система представлена как соотношение функционального назначения сайта и технической реализации.

V. Y. Grushevskaya, O. N. Griban
Ekaterinburg

CONTENT AND LEARNING MANAGEMENT SYSTEM AS INSTRUMENTS OF CREATION INFORMATION ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTION

KEY WORDS: website, content management system, learning management system, information environment, educational institution.

ABSTRACT. The article presents the instruments of designing information environment of educational institution. Special attention is paid to content management systems and learning management systems distributed under the GNU/General Public License. Each system is presented as a ratio of a functional purpose of a site and technical realization.

Компьютерные технологии сегодня являются важнейшим средством распространения информации. Первоочередной задачей современной педагогики становится содействие гармоничному вхождению обучаемого в информационное общество. Для решения этой задачи необходимы, с одной стороны, компьютеризация образования — процесс, связанный с изменениями технологий обучения, с другой, интеграция образовательных учреждений в глобальную информационную сеть и создание информационной среды для дистанционного взаимодействия участников образовательного процесса учебных заведений разного уровня.

Для размещения информации об образовательном учреждении в сети Интернет и создания информационной среды для дистанционного взаимодействия участников образовательного процесса необходимо веб-приложение, которое позволит представить материал на страницах сайта и обеспечит другие необходимые функции (поиск, комментирование, опросы и т. д.). Есть несколько путей создания веб-приложений: индивидуальная разработка, использование общедоступных шаблонов или подбор готовой системы управления контентом (CMS).

Индивидуальное создание веб-приложения потребует значительных затрат на разработку и отладку программной части, но в случае определенной специфичности конечного продукта позволит воплотить весь желаемый функционал. Если перед образовательным учреждением стоят типовые задачи, то целесообразно использовать более простые методы создания сайта.

Общедоступные шаблоны максимально упрощают процедуру создания программной части и размещения ресурса в сети. Разработчик ресурса получает домен третьего или четвертого уровня, бесплатный хостинг и некоторый набор инструментов для управления содержимым. Самые популярные общедоступные шаблоны сегодня предлагают uCoz и Яндекс.Народ, но число подобных сервисов постоянно растет. Простота и дешевизна создания такого рода сайта имеет и обратную сторону — нежелательную рекламу. Чтобы избежать этого, образовательное учреждение может создать сайт в специализированной сети. В России с 2007 г. запущена бесплатная образовательная сеть Дневник.ру [2]. Дневник.ру совмещает три модуля: дистанционное обучение, управление школьным документооборотом, социальную сеть. Достоинства такого подхода — наличие готовых настроенных компонентов и инструментов взаимодействия с другими аналогичными ресурсами. К недостаткам можно отнести неизбежное огра-

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ (проекты 11-36-00259а1 и 1-16-66001а/У)

© Грушевская В. Ю., Грибан О. Н., 2012

ничение функционала и стандартизацию дизайна.

Использование системы управления контентом (CMS — Content Management System) существенно упрощает разработку программной части продукта, и при этом позволяет подобрать индивидуальный набор модулей, соответствующий стоящим перед ОУ задачам. При использовании готовой системы управления контентом, как и при самостоятельной разработке веб-приложения, необходимо решить вопросы регистрации домена и размещения сайта на сервере. К числу наиболее распространенных систем управления контентом можно отнести Joomla!, Drupal и OpenCMS. Информационная среда образовательного учреждения может быть дополнена специализированными CMS — системами управления обучением (LMS — Learning Management System), такими, как Moodle, Claroline LMS, Sakai.

В настоящей статье охарактеризованы модели сайтов, которые можно создать с помощью CMS и эффективно использовать при создании веб-проектов образовательных учреждений. Каждая модель представлена как соотношение двух составляющих — функционального назначения сайта и технической реализации конкретной модели. Такой подход будет интересен руководителям образовательных учреждений, стремящимся сделать сайт своей школы/вуза «информативным — современным — посещаемым» (именно эти характеристики они считают наиболее важными в работе сайта ОУ), и программистам, которым предстоит реализовывать поставленную задачу по созданию веб-сайта на практике, причем в иной триаде, характеризующей этот же сайт, а именно «функциональный — управляемый — масштабируемый». Также постараемся показать преимущества каждой модели и, что важнее, недостатки, выявленные в ходе работы с проектами разной конфигурации и функционального назначения.

В настоящее время имеется большое количество как коммерческих, так и бесплатных систем управления содержимым сайта. Одной из наиболее популярных и гибких систем, позволяющей создавать функциональные сайты при минимальных финансовых вложениях, является Joomla! [6].

CMS Joomla! — это бесплатная система управления содержимым с открытым исходным кодом, позволяющая быстро разрабатывать динамичные веб-сайты, интернет-сообщества, медиа-порталы, блоги. Она распространяется под GNU/General Public License v 2.0. Для руководителя образовательного учреждения это важно, так как при внедрении платных систем он попадает в зависимость от отдельной, закрытой разработки и вынужден тратить значительные средства при необходимости изменения или добавления какой-либо функции. Эта лицензия является плюсом и для программистов, поскольку при использовании свободной, открытой платформы у них появляется возможность выбора из нескольких коммерческих или бесплатных альтернативных решений, а также возможность изменять программный код системы управления сайтом при выполнении конкретной задачи.

CMS Joomla! от большинства систем управления содержимым сайта во многом отличается тем, что она проста в освоении, поскольку разрабатывалась в расчете на пользователей с минимальными знаниями в программировании. В этом случае сайт может быть собран, как «конструктор», из разработанных мировым сообществом расширений (только на официальном сайте Joomla! их насчитывается более 9 000). Однако в этом кроется и основная проблема большинства непрофессионально «собранных» сайтов — они перегружены лишними функциональными элементами, что негативно сказывается на производительности сайта и удобстве его использования посетителями (для которых и должен создаваться сайт). В связи с этим первостепенно важным является определение перед началом разработки сайта его будущей функциональной нагрузки.

Также отметим, что CMS Joomla! создавалась как интернациональный проект, поэтому сама система поддерживает практически все мировые языки, что позволяет в рамках одного сайта создать «переведенную копию» всего сайта или его части, если деятельность образовательного учреждения осуществляется на нескольких языках. Наиболее крупными являются русскоязычные сайты, посвященные CMS Joomla! *(Joomla! по-русски* и *Joom — русский дом Joomla!)* [7, 5]. С этих сайтов можно загрузить русифицированную версию Joomla! для дальнейшего использования.

Рассмотрим основные модели, которые могут использоваться при разработке веб-сайта образовательного учреждения.

Сайт-визитка. Это наиболее простой с точки зрения создания и поддержания сайт, его задача предельно конкретна — представить образовательное учреждение в сети Интернет. Сайт-визитка, как правило, включает в себя следующие элементы:

— *блок с контактной информацией*, содержащий помимо юридического адреса, номера телефона и другой «традиционной» информации форму обратной связи, позволяющей отправить со-

общение конкретному сотруднику образовательного учреждения или администратору сайта;
— *простая фотогалерея*; в этом блоке размещаются фотографии, иллюстрирующие жизнь ОУ;
— *новостной блок*, позволяющий создавать ленту новостей ОУ.

С технической точки зрения сайт-визитка образовательного учреждения в основном проектируется на базовых компонентах CMS Joomla!. Единственным исключением в этом списке является фотогалерея, которую эффективнее организовать, используя сторонние расширения, например Easy Ajax Gallery. Отметим, что использование стандартной комплектации Joomla положительно сказывается на производительности сайта и в будущем позволяет развивать сайт, наращивая его функционал. Основным недостатком такого сайта является его статичность, которая часто не позволяет увидеть «жизнь» ОУ.

Информационный портал. Это «расширенный» вариант сайта-визитки, созданный для более полного освещения деятельности ОУ. Информационный портал, как правило, включает следующие функциональные блоки:
– контактная информация дополнительно иллюстрируется интерактивной картой, основанной на технологиях Яндекс Карт, Google Maps или ДубльГИС (решается установкой дополнительных расширений, например, Googlemaps Plugin или внедрением API этих сервисов на сайт);
– фотогалерея оснащается возможностями оценки, комментирования фотографий. В фотогалерее реализуется вложенная структура категорий с фотографиями, а также их привязка к новостям и иным материалам сайта (рекомендуется использование таких компонентов фотогалерей, как JoomGallery и Phoca Gallery);
– новостной блок представляет собой структурированную по рубрикам/темам/тегам информацию. Каждая новость, помимо текста, может содержать ведущее фото (включает подпись, уменьшенное изображение и всплывающее в модальном окне полномасштабное изображение), видеоматериал (возможность вставки видео с популярных видеосерверов или сайта ОУ), небольшую фотогалерею, а также прикрепленные файлы, которые посетители могут загрузить с сайта. При работе с новостной лентой нескольких структурных подразделений ОУ обязательно должна быть реализована система разграничения прав публикации и редактирования новостей разными группами пользователей. Реализация подобного функционала возможна с использованием такого конструктора контента для CMS Joomla, как K2;
– карта сайта. С учетом большого объема информации, размещаемой на информационных порталах, для обеспечения детального доступа к контенту должна быть создана карта сайта, включающая в себя все его материалы (или группы материалов). Наиболее мощным является такое расширение, как XMap;
– поиск по сайту. Помимо строки для поиска в крупных проектах должен быть реализован инструмент расширенного поиска. В большинстве случаев достаточно входящих в Joomla систем поиска (обычного и «умного» — начиная с версии Joomla 2.5);
– блок «Вопрос — ответ» включает часто задаваемые вопросы и ответы на них, которые помогают посетителям сайта находить нужную информацию в концентрированном виде (часто со ссылками на разделы сайта с подробной информацией). Реализуется при помощи компонента Minitek FAQ Book.

В информационном портале каждый из структурных элементов в идеале должен быть тесно интегрирован с другими блоками (новость + фотогалерея, поиск по всем типам контента и т. д.). Основной сложностью для программистов является отбор имеющихся технических решений и их интеграция, а также стремление не перегрузить сайт «лишними» или конфликтующими расширениями. Важной является программная оптимизация сайта после его конструирования. Своевременное наполнение сайта материалами делает его полезным и интересным для посетителей, что позволяет увеличить число возвращающихся на сайт пользователей.

Социальная сеть. В рамках этой модели рассмотрим два варианта «социализации» — создание собственной социальной сети и интеграцию с «большими» социальными сайтами. Собственная сеть включает следующие элементы:
– *кабинет пользователя* — отдельная страница каждого зарегистрировавшегося пользователя сайта, содержащая аватар и краткую информацию о пользователе;
– *группы пользователей;* назначение для зарегистрированных пользователей различных прав и обязанностей в рамках социальной сети (администраторы, модераторы, обычные пользователи и т. д.);

– *система обмена личными сообщениями*; у каждого члена сети должна быть возможность отправить сообщение другому пользователю;
– *форум* как «место встречи» и общения пользователей в рамках отдельных направлений деятельности ОУ; предполагает взаимодействие с администрацией, представителями структурных подразделений учебного заведения, общение в рамках групп по интересам;
– *персонифицированное комментирование новостей*, фотографий и других материалов сайта участником социальной сети.

Отмеченный выше функционал можно реализовать на сайте под управлением CMS Joomla!, используя компоненты Community Builder или JomSocial. Полноценный форум для Joomla! можно создать с расширением Kunena.

В рамках интеграции со сторонними социальными сетями выделим следующие возможности:
– комментирование материалов сайта только пользователями, зарегистрированными в социальных сетях Facebook, Вконтакте и др. Это позволяет персонифицировать сообщения, уменьшить количество спама и улучшить качество сообщений за счет личной ответственности пользователей;
– вывод информации из группы в социальной сети Вконтакте или новостной ленты Twitter на сайт образовательного учреждения;
– внедрение сервисов социальных закладок на сайт позволяет любую новость ОУ быстро разместить на странице пользователя или группы социальной сети, что способствует ее быстрому распространению среди активных пользователей.

Таким образом, существующие программные решения при наличии соответствующих навыков позволяют создать собственную социальную сеть в рамках ОУ достаточно просто. При этом следует помнить, что основной сложностью оказывается не столько создание социальной сети, сколько ее поддержка и развитие.

«Не как все». В эту модель мы вынесли те элементы, которые достаточно редко используются на практике большинством ОУ, но прекрасно себя зарекомендовали в отдельных из них.

Образовательный портал. В рамках академических учебных групп можно организовать дистанционную модель обучения, где преподаватель выдает задания зарегистрированным пользователям, которые обучаемые выполняют и сдают преподавателю. Помимо этого, должен быть создан календарь сдачи выполненных заданий, обмен сообщениями и другой функционал. Эти возможности могут быть реализованы на сайте под управлением CMS Joomla! благодаря использованию компонента Projectfork.

Блог руководителя. Популярной тенденцией последних лет стала публикация официальных сообщений руководителем организации в своем блоге. Помимо публикации собственно сообщений, в блоге должен быть реализован инструмент комментирования, голосования, просмотра сообщений на календаре или в RSS-ленте. Внедрение подобного функционала возможно при помощи конструктора контента K2 или специальных «блоговых» компонентов (например, EasyBlog, JoomBlog и др.).

Рассмотренные выше расширения, созданные для CMS Joomla, в основном являются бесплатными. Однако необходимо помнить, что разработка сайта под управлением Joomla подразумевает следующие вложения от руководителя образовательного учреждения: покупка хостинга и доменного имени для сайта, оплата услуг дизайнера (создание макета главной и внутренних страниц сайта, реализация графических элементов, подбор шрифтов и др.), оплата труда программистов (верстка сайта, интеграция компонентов, оптимизация работы сайта, сопровождение и др.), а также копирайтеров и администраторов, которые будут заниматься наполнением сайта контентом.

CMS Drupal. Сопоставимой с Joomla! по развитию и популярности системой управления контентом является Drupal [4]. Drupal также распространяется на основе GNU/General Public License и поддерживает большинство вышеперечисленных функций: создание новостных блоков (CCK, Panels, Views), фотогалерей (Views, Album photos), карты сайта (Site map), поиск по сайту, организация ответов на вопросы, календарь, собственная социальная сеть, блоги и комментарии. Как и во всех современных CMS, здесь есть возможность редактирования материалов в режиме WYSIWYG, а содержимое отделено от дизайна.

Имеется и ряд отличий, которые, возможно, в ряде случаев позволят сделать выбор в пользу Drupal. От Joomla Drupal отличает методика организации структуры сайта, которая называется таксономией. С ее помощью можно задать произвольное число рубрик, которые будут объединять материалы сайта. Эти рубрики могут быть представлены как иерархические структуры или плоские списки произвольной вложенности (как древовидные, в которых элемент относится только к одному корневому таксону,

так и произвольные, в которых элемент может относиться к нескольким корневым таксонам сразу). Такая схема позволяет выстраивать на сайте несколько независимых иерархий, связывая одни и те же документы с различными корневыми таксонами. Например, материал о победе учеников в областной олимпиаде будет доступен в новостях и в разделе «Наши достижения».

С помощью Drupal можно создавать страницы коллективно с помощью функции «Collaborative book». Ее концепция напоминает Wiki тем, что каждый пользователь может вносить в текст собственные дополнения и исправления. Можно установить очередь модерации для тщательной проверки и редактирования текста, а можно и воплощать в жизнь проекты любой сложности, привлекая учащихся к совместной работе.

Большинство документов сайта, созданного с помощью Drupal, могут настраиваться как страницы книги. Эту функцию можно применять, например, для создания комплекса учебных материалов, когда из различных статей учебного назначения, размещенных на сайте, составляется книга-архив. При этом все включенные в книгу-архив материалы по-прежнему остаются доступными в своих разделах.

Использование модуля «Общественная модерация» дает возможность настроить механизм одобрения материалов посетителями сайта. Общественная модерация позволяет привлечь учащихся к наполнению сайта. Каждый материал имеет свой рейтинг, и зарегистрированные пользователи могут повышать его или понижать, что позволит выводить на главную страницу сайта наиболее популярные и полезные документы.

OpenCms — еще одна распространенная система управления контентом [9]. OpenCms обладает всеми основными преимуществами CMS с открытым исходным кодом: GNU/General Public License, сокращение сроков разработки, широкий выбор возможностей по адаптации и внедрению системы, наличие шаблонов, простота управления контентом. OpenCms позиционируется как надежная и производительная система. Для того чтобы сайт, созданный на OpenCms, выдерживал большие нагрузки, предусмотрен целый ряд технологий: гибкая система кэширования динамических страниц, статический экспорт ресурсов, повторное использование внутренних системных объектов.

OpenCms имеет модульную структуру наращивания функциональности. В стандартной комплектации содержатся следующие модули: визуальный редактор, блог, форум, галереи, интернет-магазин, FAQ, статистика, опрос, формы обратной связи, поиск. При необходимости можно добавлять новые компоненты к системе без затрагивания остальных частей. Открытый программный интерфейс и исходные коды, а также лежащая в основе OpenCms программная среда Java позволяют интегрировать систему с другими программными комплексами.

Помимо распространенных систем управления контентом универсального назначения, подходящих для информационных порталов образовательных учреждений, существуют специализированные системы управления обучением, предназначенные для работы с учебными курсами.

Как правило, такие системы поддерживают разграничение прав доступа для разных типов пользователей — администраторов, преподавателей (инструкторов) и учеников. Преподаватели имеют право создавать курсы, настраивать их, размещать учебные материалы и задания, выставлять оценки. Ученики могут просматривать материалы и отправлять выполненные задания преподавателю. Такие ресурсы могут дополнять информационную среду ОУ. Существуют различные системы управления обучением [1], мы рассмотрим лишь некоторые, распространяющиеся под GNU/General Public License: Moodle, Claroline LMS, Sakai.

Moodle — это система управления обучением, которая реализует педагогику социального конструкционизма, предполагающую, что обучение особенно эффективно, если в процессе вместо воспроизведения и заучивания студент или группа создают что-то для других [8]. Данная система ориентирована на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов, а также информационной поддержки очного обучения. Moodle состоит из следующих модулей: элементы курса, типы заданий, отчеты администратора, отчеты по курсам, отчеты по оценкам, плагины аутентификации, блоки, форматы курсов, поля базы данных (для элемента курса «База данных»), фильтры, плагины подписки на курсы, портфолио, форматы экспорта оценок, форматы импорта оценок, хранилища файлов, типы ресурсов, типы вопросов в тестах, форматы импорта/экспорта тестов, отчеты по тестам, плагины поиска.

Другая система управления обучением — **Claroline LMS** — организована вокруг концепции пространств, связанных с курсом или педагогической активностью [3]. Каждое пространство предоставляет ряд инструментов, которые позволяют создать

обучающий материал, управлять тренингами и взаимодействовать со студентами. Claroline LMS дает возможность учителю объединять студентов в группы, разрабатывать пути обучения, указывать описание курса, подготавливать для обучающихся онлайн-задания, публиковать документы в любом формате, администрировать публичные и приватные форумы, управлять повесткой дня с задачами и сроками выполнения, использовать wiki для совместного написания документов, публиковать анонсы, создавать опросы, вывешивать онлайн-информацию о текущих заданиях, просматривать статистику активности пользователей. Приспосабливаемая к контексту различных тренингов, Claroline LMS используется не только школами и университетами, но и тренинговыми центрами, ассоциациями и компаниями. Платформа Claroline LMS настраиваемая и предлагает гибкую среду для разработки под конкретный заказ. В октябре 2007 г. Claroline стала лауреатом премии ЮНЕСКО, присуждаемой проектам применения информационных и коммуникативных технологий (ICT) для повышения качества обучения, преподавания и общеобразовательных целей.

Система управления обучением **Sakai** представляет собой набор программных инструментов, предназначенных для организации дистанционного обучения или поддержки очного учебного процесса [10]. Помимо этого, Sakai может использоваться в качестве среды взаимодействия творческих и исследовательских групп. При работе с учебными курсами Sakai предоставляет набор инструментов: «Календарь» (Schedule), «Объявления» (Announcements), «Справка» (Help), «Программа курса» (Syllabus), «Чат» (Chat Room), «Занятия» (Modules), «Ресурсы» (Resources), «Задания» (Assignments), «Тесты и экзамены» (Test and Quizzes), «Зачетная книжка» (Gradebook), «Статистика» (SiteStats), «Анкетирование» (Evaluation System), Wiki и др. Система управления обучением Sakai позволяет создать персональный сайт каждому зарегистрированному пользователю, преподаватели имеют право создавать сайты учебных курсов, где студенты могут ознакомиться с программой и календарем, отыскать все необходимые материалы и инструкции к практическим заданиям, отправить свои работы преподавателю; здесь можно также организовать интерактивное онлайн-занятие с использованием виртуальной классной доски или аудио- и видеоконференц-связи. Кроме того, возможно создание сайтов-проектов для внутреннего взаимодействия структурных подразделений и сайтов-портфолио для представления персональной информации в сети. Все вышеперечисленные типы сайтов могут содержать ссылки на библиотечные электронные ресурсы любых типов (благодаря функциональности инструмента «Ресурсы»).

Из представленных выше моделей следует, что веб-сайт конкретного ОУ может быть сконструирован в максимальном соответствии с его потребностями. Ответить на вопрос об эффективности сайта позволяют как минимум два инструмента: во-первых, аудит сайта и, во-вторых, интерпретация статистической информации.

Аудит сайта — это независимая экспертная оценка сайта, позволяющая определить его эффективность. Существует несколько видов аудита сайта: технический аудит, который позволяет оценить текущее состояние сайта, выявить технические ошибки и воспользоваться рекомендациями по их устранению; поисковый аудит помогает увидеть реальную картину продвижения сайта на текущий момент, выявить все ошибки продвижения и скорректировать работу по дальнейшему развитию сайта; аудит юзабилити, направленный на оценку удобства работы с сайтом пользователей. Таким образом, аудит сайта позволяет выявить ошибки сайта, определить соответствие требованиям поисковых систем и ожиданиям пользователей.

Анализ **статистической информации** также является неотъемлемым условием функционирования и развития любого веб-сайта. Сайт ОУ не является исключением. Для оценки эффективности сайта ОУ можно использовать инструменты сбора статистической информации, например, Яндекс.Метрика или Google Analytics. Эти инструменты позволяют получить большое количество разнообразной информации о сайте: уменьшилось или увеличилось количество посетителей сайта по сравнению с прошлым периодом (сутками, неделей, месяцем, годом); из каких стран, городов на сайт заходит больше всего посетителей; какие страницы чаще всего посещают на сайте; сколько в среднем страниц просматривает один средний посетитель (за сутки, неделю и т. д.); сколько страниц просматривается меньше всего и сколько не просматриваются вообще; сколько времени в среднем проводит посетитель на сайте и на каких страницах (разделах) посетитель задерживается дольше, на каких — меньше всего, а также другие немаловажные данные о сайте.

Таким образом, использование систем управления контентом и систем управления обучением, распространяемым под GNU/ General Public License, является доступным

и эффективным инструментом создания информационной среды ОУ. Они позволяют создать, с одной стороны, представительство учебного заведения в глобальной информационной сети, с другой — предоставить педагогам и учащимся среду для обмена информацией, дистанционного обучения и реализации совместных проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. БОГОМОЛОВ В. А. Обзор бесплатных систем управления обучением // Educational Technology & Society. 2007. № 3 (10). URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10_i3/html/9_bogomolov.htm.
2. ДНЕВНИК.РУ : школьная образовательная сеть. URL: http://www.dnevnik.ru.
3. CLAROLINE : Learning management system (LMS). URL: http://www.claroline.net.
4. DRUPAL : Open Source CMS. URL: http://www.drupal.org.
5. JOOM — русский дом Joomla! CMS. URL: http://www.joom.ru.
6. JOOMLA! URL: http://www.joomla.org.
7. JOOMLA! по-русски : новости, статьи и обзоры на русском. URL: http://www.joomlaportal.ru.
8. MOODLE.ORG : open-source community-based tools for learning. URL: http://www.moodle.org.
9. OPENCMS : The Open Source Content Management System. URL: http://www.opencms.ru.
10. SAKAI Project : collaboration and learning — for educators by educators. URL: http://www. sakaiproject.org.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Б. Е. Стариченко