

УДК 004.4

**В. В. Крамаренко**, кандидат технических наук,  
доцент кафедры программного обеспечения  
автоматизированных систем Днепропетровского  
государственного технического университета  
**Е. Н. Яловая**, кандидат технических наук, старший преподаватель  
кафедры программного обеспечения автоматизированных систем  
Днепропетровского  
государственного технического университета  
**В. В. Завгородний**, старший преподаватель  
кафедры программного обеспечения  
автоматизированных систем Днепропетровского государственного  
технического университета

### ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА ВУЗА

*У статті подано онтологічну модель навчального web-контенту, що дозволяє комплексно виконувати завдання навчання та управління процесами у ВНЗ. Визначено вимоги, розглянуто підходи і запропоновано технології для створення сучасних динамічних інформаційних порталів вищих навчальних закладів.*

*В работе представлена онтологическая модель учебного web-контента, позволяющая комплексно подойти к решению задач обучения и управления процессами в высших учебных заведениях. Определены требования, рассмотрены подходы и предложены технологии для создания современных динамических информационных порталов высших учебных заведений.*

*The ontological model of the training web-content allows complexly to approach the solution of the problems of instruction and control of the processes in the technical institutes is presented. The requirements concerning informational portals are determined; the approach to creation of the portals is considered; the technologies for software realization of the modern dynamic information portals of the technical institute are offered.*

**Ключевые слова.** Онтологическая модель, динамические информационные системы.

**Введение.** Экономические и социальные проблемы XXI в. обуславливают повышение роли образования и соответственно рост потребностей общества в образовательных услугах. Удовлетворить растущий спрос на образовательные услуги возможно только при условии использования современных информационных технологий в образовательной сфере [1]. Во многих странах значительное внимание уделяется созданию информационно-образовательных сред в виде автоматизированных систем обучения, систем открытого образования на базе web-технологий. Наличие научных публикаций и выступлений в рамках научно-практических конференций, разрабатываемые государственные программы по информатизации и созданию информационного общества свидетельствуют об интересе как отдельных исследователей, так и государства в целом в развитии информационных ресурсов для образовательных целей в Украине.

© **В. В. Крамаренко, Е. Н. Яловая, В. В. Завгородний, 2010**

Создание и использование интернет-ресурсов в образовательных целях чаще всего рассматривается с точки зрения каталогизации имеющихся ресурсов, способов прямого их использования в учебном процессе, разработки справочно-информационных систем, баз данных, электронных бюллетеней и т. д. Практически каждое высшее учебное заведение (вуз) имеет свои внутренние разработки и некоторые схематические требования, сопровождающие процесс создания электронных и/или сетевых информационных ресурсов для образовательных целей. Вместе с тем не существует единой методологии и стандартов их разработки, которые можно было бы рекомендовать всем заинтересованным организациям. А проблема разработки методологии, направленной на создание интернет-ресурсов для образовательных целей, в целом не решена. Такое положение дел приводит к хаотичному и спонтанному заполнению интернет-пространства ресурсами совершенно различного качества и уровня. В результате большая часть разработанных ресурсов оказывается невостребованной, хотя на их создание были потрачены время и средства [2].

**Постановка задачи.** В настоящее время существует острая необходимость привести к единой системе, к единой методологической основе различные подходы, методы и формы представления интернет-ориентированных ресурсов в сфере образования. Целью данной работы является определение основных требований, представление моделей деятельности вуза и предложение наиболее эффективных информационных технологий, предназначенных для повышения качества и конкурентоспособности разрабатываемых ресурсов.

**Результаты исследований.** Современные web-технологии позволяют получить интегрированный в университетскую информационную систему программный продукт, который обеспечит простой, быстрый и удобный доступ к информации. Под интегрируемостью подразумевается возможность хранения и обработки данных по всем видам деятельности университета в едином информационном пространстве, реализованном в информационном портале – мультисервисном сайте, имеющем тематическую направленность, соответствующую его образовательной деятельности [3]. При этом набор стандартных информативных функций необходимо расширить за счет автоматизированного решения проблем жизнедеятельности вуза: расчета заработных плат, составления расписания, контроля успеваемости студентов, учета коммунальных платежей,

материальных ценностей и т. п.

При разработке информационного портала Днепродзержинского государственного технического университета (ДГТУ) прежде всего были определены основные требования, которым должны отвечать современные информационные ресурсы и автоматизированные информационные системы (АИС) управления вузом, а именно: модульное построение АИС, обеспечивающее наращиваемость и заменяемость модулей системы; единая технологическая база на основе единого ядра в рамках информационного пространства вуза; единая база данных контингента вуза, исключающая дублирование информации; оперативный доступ к единой базе данных с разделением прав пользователей; формирование электронного портфолио студента и его сопровождение в базе данных при двухуровневом (многоуровневом) образовании; формирование банка данных по документообороту вуза; рейтинг студента по технологическим картам дисциплин в соответствии с Болонской системой образования; рейтинг профессорско-преподавательского состава с учетом системы оплаты труда и нагрузки.

В основу концепции модели информационного портала был положен анализ деятельности вуза в виде совокупности процессов различной природы и представление их в виде иерархической структуры. Для визуализации процессов деятельности университета были разработаны их онтологические модели на базе технологии Business Intelligence (BI), представленные в виде многомерных кубов с иерархической структурой (рис. 1).

Первый уровень иерархии – процессы деятельности вуза: учебно-методический; научный; административно-хозяйственный; финансовый. Следующий по иерархии – уровень подпроцессов. Учебно-методическая деятельность включает в себя: подготовку абитуриентов, бакалавров, специалистов и магистров по специальностям вуза в рамках дневной и заочной форм обучения; переподготовку специалистов в рамках действующей системы последилового образования; подготовку аспирантов и докторантов; разработку методического обеспечения читаемых дисциплин; реализацию ряда сервисных услуг (предоставление мест в общежитиях, организацию консультаций и дополнительных занятий и т. д.). С учебно-методической деятельностью также тесно связаны процессы управления кадрами профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала.

ДГТУ																				
Процессы	Учебно-методический		Научный			Административно-хозяйственный		Финансовый												
	Дневная форма		Заочная форма			Экстернатура														
Факультет	Энергетический	Механический	Электронный и компьютерный техникум			Социальный факультет	Эконом. и менедж.	Инженерно-технологический	Машиностроительный											
	ПМ	АРТ	ПЗ			ЕС	ВМ													
Кафедра	Программное обеспечение в бизнесе, менеджменте и предпринимательстве					Программное обеспечение автоматизированных систем														
Специальность	ПЭВ06-1д	ПЭВ06-2д	ПЭВ-05-1д	ПЭВ04-1д	ПЭВ03-1д	ПЭВ03-2д	ПЭВ02-1д	ПЭВ01-1д	ПЭВ01-2д											
Группа	Ильич	Партиз	Дружине	Лавренко	Магара	Лавро	Саврун	Паролюк	Саврун	Ильич	Саврун	Партиз	Ильич	Солов	Сорока	Солов	Вурьяк	Гончар	Солов	Магара
	Ильич	Партиз	Дружине	Лавренко	Магара	Лавро	Саврун	Паролюк	Саврун	Ильич	Саврун	Партиз	Ильич	Солов	Сорока	Солов	Вурьяк	Гончар	Солов	Магара
Студент	Ильич	Партиз	Дружине	Лавренко	Магара	Лавро	Саврун	Паролюк	Саврун	Ильич	Саврун	Партиз	Ильич	Солов	Сорока	Солов	Вурьяк	Гончар	Солов	Магара

Рис. 1. Онтологическая модель процессов деятельности вуза на примере ДГТУ

Научная деятельность предусматривает: проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; участие в научных конференциях, форумах, выставках, конкурсах; оформление и публикацию результатов научных исследований в виде видеоотчетов, монографий, статей, тезисов, докладов. С этим направлением также тесно связаны процессы организации научной деятельности студентов в ходе их обучения и управления ею, а также организации опытного производства разработанных образцов аппаратных и программных средств.

Административно-хозяйственная деятельность заключается в: контроле расходования энергетических ресурсов; материально-техническом обеспечении всех видов деятельности вуза; управлении транспортным и складским хозяйством; контроле состояния, ремонта и подготовки к учебному процессу учебных корпусов и общежитий.

Иерархия процессов деятельности вуза дополняется иерархиями его организационной структуры, научно-методического, кадрового и технического обеспечения, а также иерархической временной структурой. Формируя запрос о выборе уровней иерархий, руководитель получает информацию, необходимую для оперативного контроля сфер деятельности вуза и управления ими.

Для анализа моделей используется их визуализация, отвечающая требованиям интерактивности и представляющая информацию в наглядном виде, обеспечивающая удобное обозрение, навигацию, редактирование и, следовательно, оперативные и качественные принятия решений.

Информационные показатели моделей хранятся в кубах, создаваемых на основе OLAP-технологии не в виде простых таблиц, как в обычных системах учета или бухгалтерских программах, а в разрезах, представляющих собой основные категории деятельности вуза. Например, так, как это представлено на рис. 2а для подпроцессов контроля посещаемости студентов и учета их рейтинга учебно-методической деятельности.

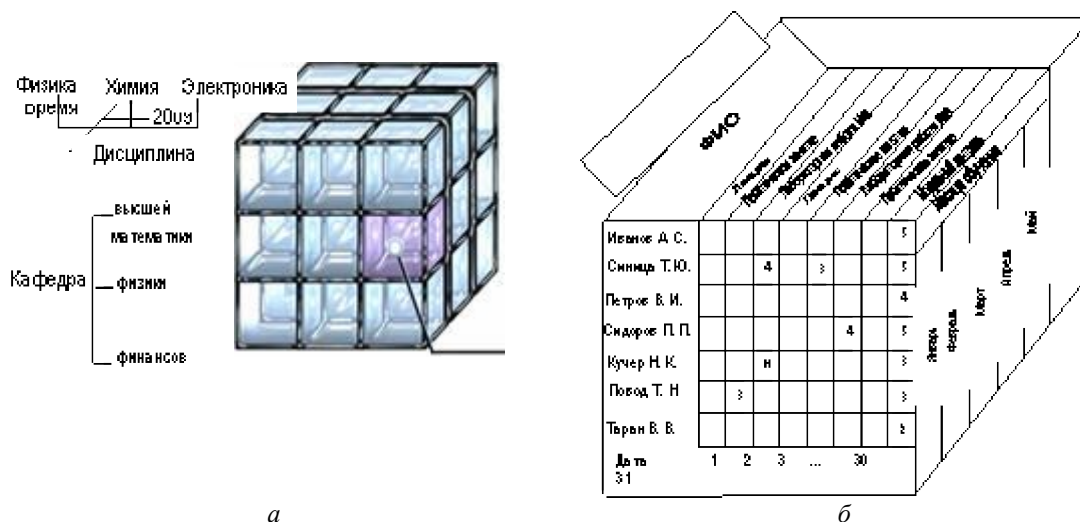


Рис. 2. Модель структуры хранения данных о рейтинге студентов:  
 а – представление информации в виде куба;  
 б – представление информации в виде плоского отчета

Использование OLAP-технологии обеспечивает оперативную обработку информации, включающую динамическое построение отчетов в различных разрезах, анализ данных, мониторинг и прогнозирование ключевых показателей бизнеса. Благодаря детальному структурированию информации кубы позволяют оперативно осуществлять анализ данных и формировать отчеты в различных разрезах и с произвольной глубиной детализации. Отчеты могут создаваться бухгалтерами, руководителями вуза и организационных подразделений в интерактивном режиме. При этом сотрудникам для создания отчетов не нужно прибегать к услугам программистов, на что обычно уходит немало времени. В случае необходимости выдачи отчетов в бумажной форме из данных куба может быть составлен обычный плоский отчет (рис. 2б). По столбикам и строчкам отчета расположены категории, а в ячейках – показатели. Плановые значения показателей в соответствии с определенным регламентом сравниваются с фактическими, получаемыми из базы данных. Анализируя отклонения, руководитель принимает решения о внесении изменений в оперативные задачи подразделений, о корректировке приоритетов. В любой момент доступны сведения о статусе каждого из показателей (в соответствии с определенной шкалой, например “неудовлетворительно”, “удовлетворительно”, “хорошо”, “отлично”) [4].

При создании информационного портала ДГТУ особое внимание уделялось возможности интеграции уже созданных и используемых программных приложений при поддержке независимости от программной и аппаратной платформ. Так, в информационный портал были интегрированы разработанные ранее автоматизированные информационные системы “Контроль исполнения научно-исследовательских работ” и “Контроль оплаты коммунальных услуг” (рис. 3).

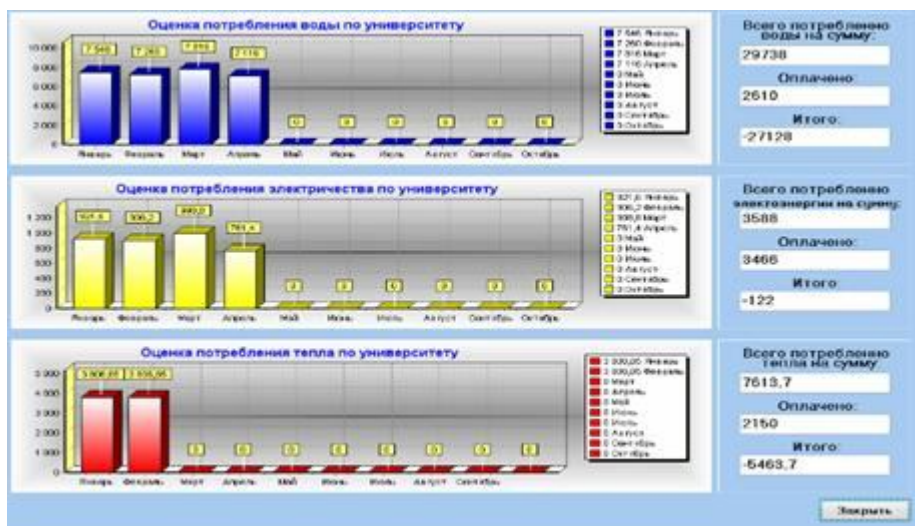


Рис. 3. Экранная форма выходящей информации АИС “Контроль оплаты коммунальных услуг”

Возможность функционирования информационного портала обеспечивается наличием коммуникационной системы Internet/Ethernet. С портала осуществляется доступ к базам учебно-методических материалов, вход в автоматизированную обучающую систему. В целях управления содержанием, обеспечения функционирования портала используется система управления контентом Joomla, которая позволяет обеспечить администраторам портала авторизованный доступ к “своим” разделам, создавать новые подразделы и информационные страницы, публиковать новости и анонсы. Задачи, относящиеся к определенному функциональному модулю, дают возможность автоматизировать процессы управления основными структурными подразделениями университета. Информация, поступающая в систему в процессе реализации функциональных модулей, позволяет осуществлять управление всеми видами деятельности университета, что обеспечивает оперативное реагирование на воздействия окружающей среды и стратегическую координацию развития университета в целом.

В ходе реализации портала была решена задача выбора оптимальных программных средств и программных технологий с использованием всего спектра достижений в данной области. Для обеспечения необходимости постоянного изменения (дополнения) информации портала была выбрана динамическая система, которая может подобрать и предоставить информацию, соответствующую запросу посетителей и пользователей информационного ресурса.

В основе концепции реализации информационного портала лежит модульная архитектура [5]. Портал состоит из двух основных компонентов: ядра и набора модулей и блоков, показанных на рис. 4. Ядро (платформа) портала – базовая часть программного кода, обеспечивающая полноценное функционирование системы управления сайтом. Основные функции ядра динамического сайта схематически представлены на рис. 5.

Вопрос оптимизации портала решают такие программные инструменты, как SEO (Search Engine Optimization) и Web Optimizer. SEO занимается кэшированием запросов, что обеспечивает эффективный поиск по сайту, а Web Optimizer кэширует и сжимает страницы, тем самым существенно снижая исходящий трафик и процессорные издержки для портала. При создании платформы системы использовались такие программные средства, как PHP, HTML, AJAX (рис. 6).

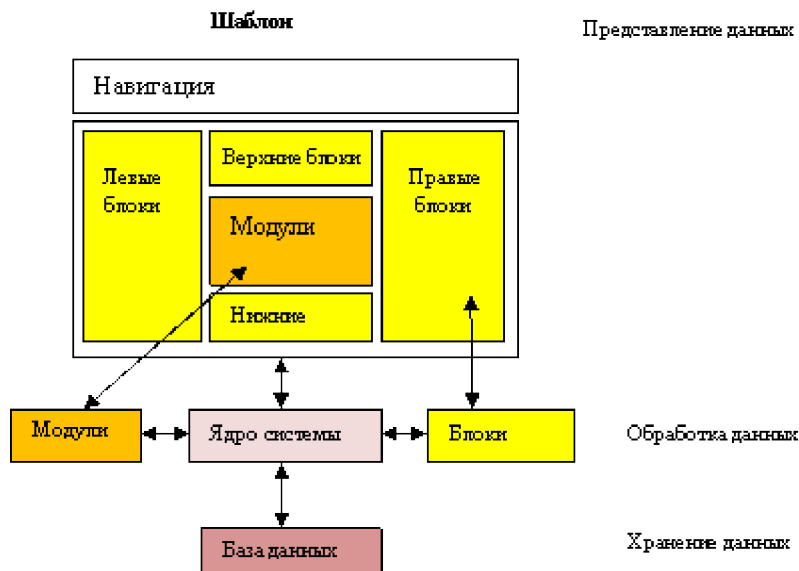


Рис. 4. Программная архитектура информационного портала

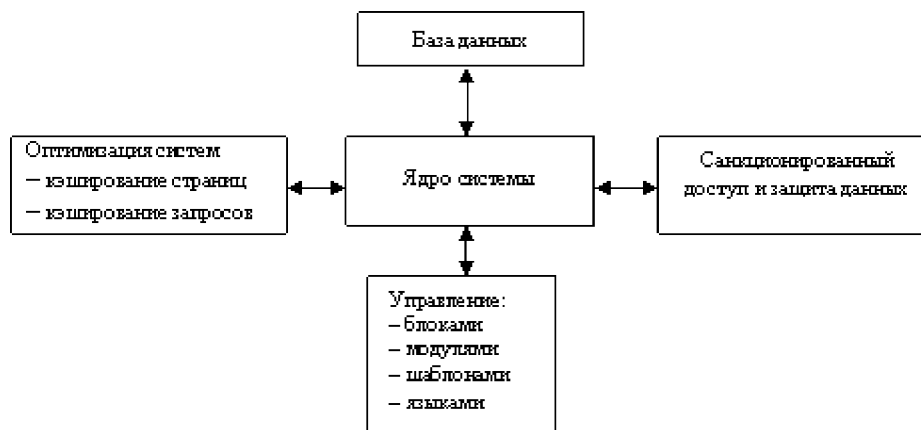


Рис. 5. Основные функции ядра динамического портала

Ядро создает программную среду для работы основных и вспомогательных модулей, контролирует соблюдение прав доступа и обеспечивает работу с базой данных и защиту ее информации. При разработке комплекса программных решений, объединенных общим понятием ядра, учитывалась перспектива дальнейших разработок и меняющихся с течением времени требований к функциональности интернет-ресурсов.

**Выводы.** Описана онтологическая модель учебного web-контента, позволяющая комплексно подойти к решению задач обучения и управления процессами в высших учебных заведениях. В работе приводятся основания для разработки, цель создания системы и рекомендации по ее построению. Предложены подходы и технологии создания современного динамического информационного портала.

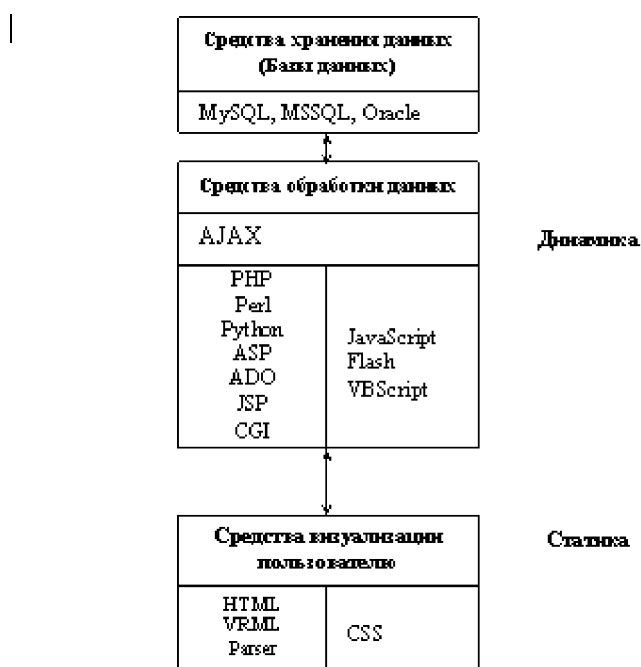


Рис. 6. Средства, использованные для построения информационного портала

Представлено описание созданного информационного портала Днепропетровского государственного технического университета, описана его программная архитектура и средства разработки.

Использование информационного портала, с одной стороны, предоставляет внешним пользователям подробную и систематизированную информацию о вузе, а с другой – обеспечивает оперативное управление им за счет автоматизации процессов его деятельности.

Глубокий анализ предметной области позволяет адаптировать разработанные подходы и модели к любому

из вузов Министерства образования и науки Украины.

#### Литература

1. Норенков И. П. Информационно-образовательные среды на базе онтологического подхода / И. П. Норенков, М. Ю. Уваров // Интернет-порталы: содержание и технологии. – 2005. – Выпуск 3. – С. 367–378.
2. Фёдорова Е. Ф. Системный подход: принципы создания интернет-ориентированных ресурсов для образовательных целей [Электронный ресурс] / Фёдорова Е. Ф. / Сайт Академии труда и социальных отношений, 2008. – Режим доступа : [www.ition.mfua.ru/tesis/1167041171.doc](http://www.ition.mfua.ru/tesis/1167041171.doc).
3. Щедрина А. А. Интегрированный информационный портал – основа функционирования единого информационного пространства предприятия [Электронный ресурс] / Щедрина А. А. / Сайт Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 2005. – Режим доступа : [www.dlab.irtc.org.ua/ks2005/Tery/Shchedrina/doclad.doc](http://www.dlab.irtc.org.ua/ks2005/Tery/Shchedrina/doclad.doc).
4. Подход к автоматизации управления высшим учебным заведением Украины / М. Ф. Бондаренко, В. М. Левыкин, М. В. Евланов, О. Е. Неумывакина // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – 2003. – № 125. – С. 108–119.
5. Келеберда И. Н. Использование мультиагентного онтологического подхода к созданию распределенных систем дистанционного обучения / И. Н. Келеберда, Н. С. Лесная, В. Б. Реп // Образовательные технологии и общество. – 2004. – Т. 7. – № 2. – С. 190–205.