

Ю.И. ВОРОТНИЦКИЙ  
**ОБ АРХИТЕКТУРЕ  
КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ВЕБ-СИСТЕМ**

В последнее время широкое распространение в Интернет и Интранет сетях получают корпоративные системы веб-сайтов [1], что обусловлено необходимостью создания эффективных механизмов сбора, накопления, тиражирования и отображения разнородной информации и, в конечном итоге, управления ресурсами в корпоративных информационных системах. Решение этих задач, а также разнообразие информационных ресурсов (тексты, изображения, аудио- и видеоинформация, компоненты программного обеспечения) и сервисов (каталоги, службы новостей, интерактивные опросы и др.) корпоративных веб-сайтов предполагают создание развитых механизмов информационного обмена, отличных от копирования информации или построения систем гиперссылок [2] на информационные ресурсы (ИР). Примером реализации такого подхода являются технологии, основанные на формате RSS [3], ориентированном на передачу новостной информации.

В настоящей работе предлагается новая архитектура корпоративных систем веб-сайтов, основанная на следующих принципах:

1. Применение иерархического подхода к построению корпоративных информационных систем, основанных на веб-технологиях.
2. Использование объектно-ориентированной методологии в процессах создания и функционирования иерархических систем веб-ресурсов и управления ими.

Предлагаемый иерархический подход к построению веб-систем позволяет адекватно отразить иерархию административно-организационной структуры и информационных потоков в большинстве корпоративных систем. Например, в территориально распределенной корпоративной Интернет-системе такая иерархия может быть построена по схеме республика – области – районы – предприятия. В высшем учебном заведении во внутренней Интранет сети естественной является иерархическая организация образовательных ИР по

схеме учебное заведение – факультеты – кафедры – персональные страницы преподавателей.

Понимая под ИР произвольный объем разнородной информации, хранимый в некотором унифицированном формате (на практике обычно – в полях баз данных), обозначим  $R_i^j$  -  $i$ -й ИР, доступный на  $j$ -м уровне иерархии. Этот ИР может быть непосредственно сформирован на этом же  $j$ -м уровне или на более раннем –  $k$ -м ( $k \leq j$ ). В последнем случае можно говорить о *наследовании содержимого* информационного ресурса, что можно записать как  $R_i^j \Leftarrow R_i^k$ .

На каждом уровне иерархии ИР может храниться в полях баз данных, быть представлен в промежуточном структурированном виде (например, в формате XML) и в виде, готовом для отображения (формат HTML). Отображение информации на веб-сайте в этом случае обеспечивается с помощью специальных программных модулей, реализующих соответствующие методы доступа к ИР с преобразованием в формат XML и отображения в формате HTML. При этом наследование ИР не предполагает простого копирования информации или размещения ссылки на нее, так как совместно с информацией на каждом уровне иерархии должны применяться соответствующие методы (процедуры) доступа  $A_i^j(a_{i,q}^j)$  и отображения  $P_i^j(p_{i,r}^j)$ , где  $a_{i,q}^j$  и  $p_{i,r}^j$  - параметры этих методов. Методы, реализованные в виде программных модулей, хранятся вместе с соответствующими ИР, что соответствует принципу *инкапсуляции* информации и методов ее обработки. Данные *методы и значения параметров также могут наследоваться*:  $A_i^j(a_{i,q}^j) \Leftarrow A_i^k(a_{i,q}^k)$ ,  $P_i^j(p_{i,r}^j) \Leftarrow P_i^k(p_{i,r}^k)$ . Таким образом, унаследовав информационный ресурс  $R_i^k$ , сайт  $j$ -го уровня может обработать его с помощью собственного метода отображения  $P_i^j(p_{i,r}^j)$ , либо метода, унаследованного на верхнем уровне  $P_i^j(p_{i,q}^j) \Leftarrow P_i^k(p_{i,q}^k)$ , изменив или оставив прежними значения параметров  $p_{i,q}^j$ .

Отображение на веб-сайте  $j$ -го уровня ресурса, сформированного на этом же уровне выполняется в соответствии со следующей схемой:

$$R_i^j \xrightarrow{A_i^j(a_{i,q}^j)} X_i^j \xrightarrow{P_i^j(p_{i,r}^j)} H_i^j \quad (1)$$

При получении соответствующего запроса, в результате обработки ИР с помощью соответствующего метода доступа  $A_i^j(a_{i,q}^j)$ , в оперативной памяти сервера динамически генерируется промежуточное структурированное представление (например, в формате XML)  $X_i^j$ , которое затем обрабатывается программной процедурой, реализующей метод отображения  $P_i^j(p_{i,r}^j)$ , в результате чего динамически генерируется отображаемый HTML документ  $H_i^j$ .

Механизм тиражирования (наследования) ИР  $k$ -го уровня на нижележащий  $j$ -й уровень иерархии в простейшем случае может быть представлен в виде следующей схемы:

$$(R_i^j \leftarrow R_i^k) \xrightarrow{A_i^k(a_{i,q}^k)} X_i^k \xrightarrow{P_i^j(p_{i,r}^j)} H_i^j \quad (2)$$

Для доступа к наследуемому ИР  $R_i^j \leftarrow R_i^k$  (его извлечению из базы данных) и преобразованию к стандартному промежуточному формату (например, XML) формируется запрос к серверу  $k$ -го уровня и используется метод  $A_i^k$ , определенный на том же  $k$ -м уровне иерархии, что и тиражируемый (родительский) ИР. Напротив, методы отображения либо формируются на  $i$ -м уровне (2), либо наследуются у родительского  $k$ -го с возможностью модификации значений отдельных параметров этого метода  $p_{i,q}^j$ . В последнем случае получаем:

$$(R_i^j \leftarrow R_i^k) \xrightarrow{A_i^k(a_{i,q}^k)} X_i^k \xrightarrow{P_i^j(p_{i,r}^j) \leftarrow P_i^k(p_{i,r}^k)} H_i^j \quad (3)$$

Таким образом, наследование ИР предполагает не его копирование или размещение ссылки на него, а возможность передачи на родительский сайт запроса на генерацию промежуточного представления наследуемого ИР и дальнейшей обработки этого представления с целью отображения на дочернем сайте.

Наконец, процедуры сбора, агрегации, анализа и отображения ИР, формируемых на нижних уровнях иерархии, в предлагаемой архитектуре могут быть реализованы в соответствии со следующей схемой:

$$H_i^k \leftarrow \xleftarrow{P_i^k(p_{i,r}^k)} G_i^k \leftarrow \xleftarrow{S_i^k(s_{i,t}^k)} X_i^j \leftarrow \xleftarrow{A_i^j(a_{i,q}^j)} R_i^j \quad (4)$$

Здесь на  $k$ -м уровне системы может дополнительно формироваться промежуточное представление данных  $G_i^k$ , агрегированных от нескольких нижележащих источников, для чего в базе данных на  $k$ -м уровне хранятся процедуры  $S_i^k(s_{i,t}^k)$  агрегирования и формирования промежуточного структурированного представления.

К основным достоинствам предложенной архитектуры корпоративных систем веб-сайтов, прежде всего, относятся:

- структурирование ИР на уровне отношений полей таблиц баз данных, что облегчает администрирование и поиск ИР;
- сокращение дублирования информации путем соответствующей организации информационных потоков при реализации механизмов наследования;
- унификация методов обработки и возможность интеграции с решениями сторонних разработчиков за счет использования промежуточных структурированных представлений ИР в общепринятых форматах, например XML;
- обеспечение безопасности ИР благодаря отсутствию прямого доступа процедур отображения к полям таблиц баз данных (эти процедуры обращаются только к динамически генерируемым промежуточным представлениям);
- простота администрирования, модификации и масштабирования иерархических систем веб-сайтов за счет наследования методов обработки в режиме реального времени в процессе функционирования систем.

Реализация рассматриваемой архитектуры корпоративных веб-систем предполагает решение следующих ключевых задач:

- создание структуры информационного хранилища для инкапсуляции ИР и методов их обработки;
- разработка методики формирования информационных каналов с целью передачи запросов на извлечение данных, наследуемых процедур и самих данных;

- разработка механизмов исполнения наследуемых процедур;
- создание эффективных методов поиска информации с учетом иерархической организации ИР.

Предлагаемая архитектура корпоративных веб-систем была успешно апробирована при создании единой системы информационно-образовательных ресурсов города Минска [4,5], включающей более 200 веб-сайтов.

## Литература

1. Спирли Э. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка, реализация. М., 2001.
2. Хольцшлаг М. Использование HTML и XHTML. М., 2003.
3. RSS 2.0 Specification // <http://blogs.law.harvard.edu/tech/rss>
4. Воронов А.В., Воротницкий Ю.И., Зеков М.Г., Пупко А.В. Система информационно-образовательных Интернет-ресурсов города Минска // Материалы II научно-практической конференции «Управление информационными ресурсами». – Минск, Редакционно-издательский центр Академии управления при Президенте Республики Беларусь, 2004. – С. 204-206.
5. Информационный портал Комитета по образованию Минского городского исполнительного комитета // <http://adm.minsk.edu.by>.

*УДК 681.3*

**Воротницкий Ю.И. Об архитектуре корпоративных информационных веб-систем** // Доклады НАН Беларуси, 200\_. Т. 4\_, №\_\_\_. С. \_\_-\_\_

В работе предлагается новая объектно-ориентированная архитектура иерархических корпоративных информационных систем, базирующихся на веб-технологиях.

VARATNITSKY Y. I.

**ON THE ARCHITECTURE OF CORPORATE INFORMATION  
WEB-BASED SYSTEMS**

**Summary**

A new object-oriented architecture of hierarchical web-based corporate information systems is proposed.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Воротницкий Юрий Иосифович**

кандидат физико – математических наук, директор Центра информационных технологий, заведующий кафедрой кибернетики Белорусского государственного университета.

Адрес места работы: Республика Беларусь, 220050, Минск, просп. Ф.Скорины, 4, Белорусский государственный университет, Центр информационных технологий.  
Тел. раб. 2095217. Факс: 2265557. e-mail: vorotn@bsu.by.

Адрес дом.: Республика Беларусь, 220030, Минск, Казарменный пер., д. 5а, кв. 17.  
Тел. дом. 2260445.