

УДК 330.47

ББК 65.39

**Zhilina Elena Viktorovna**,  
candidate of economics, associate professor of the department  
of information technologies and information protection  
of Rostov State  
University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: black-2@mail.ru

**Miroshnichenko Irina Iosifovna**,  
candidate of economics, associate professor of the department  
of information systems and applied informatics  
of Rostov State  
University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: iimo2@yandex.ru

**Savelyeva Natalia Grigorievna**,  
associate professor of the department of information systems  
and applied informatics  
of Rostov State  
University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: 2011ngs@mail.ru

**Veretennikova Elena Grigorievna**,  
associate professor of the department of information systems  
and applied informatics  
of Rostov State  
University of Economics (RINH),  
Rostov-on-Don,  
e-mail: eg\_2008@mail.ru

**Жилина Елена Викторовна**,  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
информационных технологий и защиты информации  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: black-2@mail.ru

**Мирошниченко Ирина Иосифовна**,  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
информационных систем и прикладной информатики  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону  
e-mail: iimo2@yandex.ru

**Савельева Наталья Григорьевна**,  
доцент кафедры информационных систем  
и прикладной информатики  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: 2011ngs@mail.ru

**Веретеникова Елена Григорьевна**,  
доцент кафедры информационных систем  
и прикладной информатики  
Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: eg\_2008@mail.ru

## РЕСУРСОЕМКОСТЬ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

### THE RESOURCE INTENSITY OF BUSINESS PROCESSES WHEN DESIGNING AND DEVELOPING WEB-BASED SYSTEM OF COMMERCIAL ENTERPRISE

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

08.00.13 – Mathematical and instrumental methods of economics

*В статье рассмотрен этап визуализации деловых процессов коммерческого предприятия, реализующего рекламные услуги, что позволяет определить и структурировать основные цели анализируемого процесса. Рассмотрен подход визуального моделирования деловых процессов разрабатываемой веб-системы коммерческого предприятия с использованием Case-средства Rational Rose в нотации UML, что позволяет описать статические свойства системы и динамику ее поведения, моделировать одновременно функции, данные и процессы. Отдельное внимание уделено описанию подхода двухфакторной авторизации при входе в веб-систему в виде диаграммы деятельности. Данный подход особенно актуален в условиях глобальной коммерческой интернет-интеграции российских предприятий.*

*The article describes the stage of visualization of business processes of commercial enterprise implementing advertising services, which allows defining and structuring the main goals of the analyzed process. The approach of visual*

*modeling of business processes of the web-based system of commercial enterprise using the Case-tool Rational Rose in UML notation is examined, which allows describing the static properties of the system and dynamics of its behavior; modeling the functions, data and processes. Special attention is paid to description of the double-factor authentication approach when entering the web-based system in the form of activity diagram. This approach is particularly relevant in the global commercial Internet-integration of the Russian enterprises.*

*Ключевые слова: ресурсоемкость, визуальное моделирование, деловые процессы, UML-модель, веб-система, Web-Modeler, коммерческое предприятие, диаграмма прецедентов, диаграмма классов, диаграмма компонентов.*

*Keywords: resource intensity, visual modeling, business processes, UML-model, web-based system, Web-Modeler, commercial enterprise, case diagram, class diagram, component diagram.*

### Введение

Снижение ресурсоемкости товаров и услуг относится к одной из ключевых задач экономики [1], эффективному решению которой могут в значительной степени способствовать методы визуального анализа деловых процессов. Ресурсоемкость товаров и услуг включает затраты трудовых и энергетических ресурсов, сырья, материалов и времени. Особо **актуальными** этапами процедуры оценки резервов по снижению ресурсоемкости товаров и услуг являются [1]:

- деловые процессы;
- визуализация анализируемого процесса;
- информация о статистических характеристиках;
- экспертные методы.

До настоящего времени в рекламной компании ООО «ДВА» г. Таганрога Ростовской области не было проведено анализа деловых процессов проектируемой веб-системы.

**Предмет** исследования — деловые процессы актеров (пользователей) разрабатываемой веб-системы.

Под веб-системой, в данном случае, понимаем новостной контент рекламной компании.

**Цель** исследования — разработка визуальных моделей деловых процессов рекламной компании ООО «ДВА» при проектировании и разработке веб-системы для снижения ее ресурсоемкости.

**Задачи** исследования:

- описание и анализ деловых процессов на основе разработанных диаграмм прецедентов проектируемой веб-системы для ООО «ДВА»;
- построение диаграмм деятельности деловых процессов аутентификации и авторизации пользователей, оценка их влияния на общую ресурсоемкость;
- разработка логической и физической структур проектируемой веб-системы, их влияние на общую ресурсоемкость;

— разработка веб-системы для ООО «ДВА».

Элементами **научной новизны** исследования является разработка теоретических аспектов снижения ресурсоемкости деловых процессов, возникающих при проектировании и разработке веб-систем коммерческих предприятий, что позволит разработчикам в короткие сроки реализовать систему с необходимым функционалом в предложенной CMS, а также оценить взаимосвязанность отдельных процессов и операций, проводить реинжиниринг и выявлять динамические аспекты поведения системы.

### Основная часть

Современные CASE-средства визуального моделирования позволяют создавать сложные программные системы от описания деловых процессов предметной области до создания программного кода [2]. В настоящее время наибольшее распространение получил объектный подход к созданию информационных систем, основанный на UML (англ. Unified Modeling Language — унифицированный язык моделирования).

В работе использовалось CASE-средство визуального моделирования объектно-ориентированных информационных систем IBM Rational Rose.

Визуальное моделирование в UML можно представить как некоторый процесс детализации от наиболее абстрактной модели исходной системы к логической (в нашем случае взаимодействие объектов системы через интерфейс CMS), а затем и к физической модели соответствующей веб-системы [3].

Главная диаграмма прецедентов представлена в виде пакетов деловых процессов актеров веб-системы: администратора и пользователя (см. рис. 1).

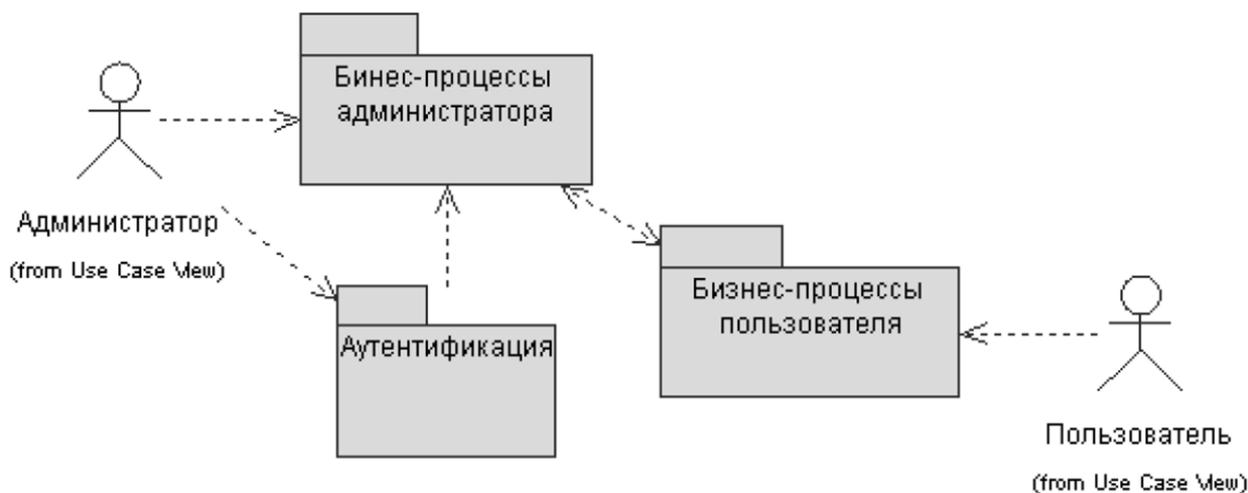


Рис. 1. Главная диаграмма прецедентов разрабатываемой веб-системы

Роль гостя нами не учитывалась, так как разрабатываемая веб-система не требует регистрации, поэтому все функции, доступные пользователю, будут доступны и гостю.

Администратор в отличие от пользователя проходит процесс аутентификации при получении доступа к веб-системе. Администратор, управляющий системой, может вносить, менять и удалять информацию в ней.

Деловые процессы администратора включают в себя (см. рис. 2):

- 1) обеспечение безопасности сайта;
- 2) обработку базы данных: сопровождение, резервное копирование, удаление старых записей, сжатие БД;
- 3) обработку почты: удаление писем, чтение писем от пользователей, чтение писем от рекламодателей;
- 4) размещение информации на сайте: описание предприятия (о предприятии), производство компании, контакты, новости, реклама, прайс-лист (цена), акции компании, предоставляемые услуги.

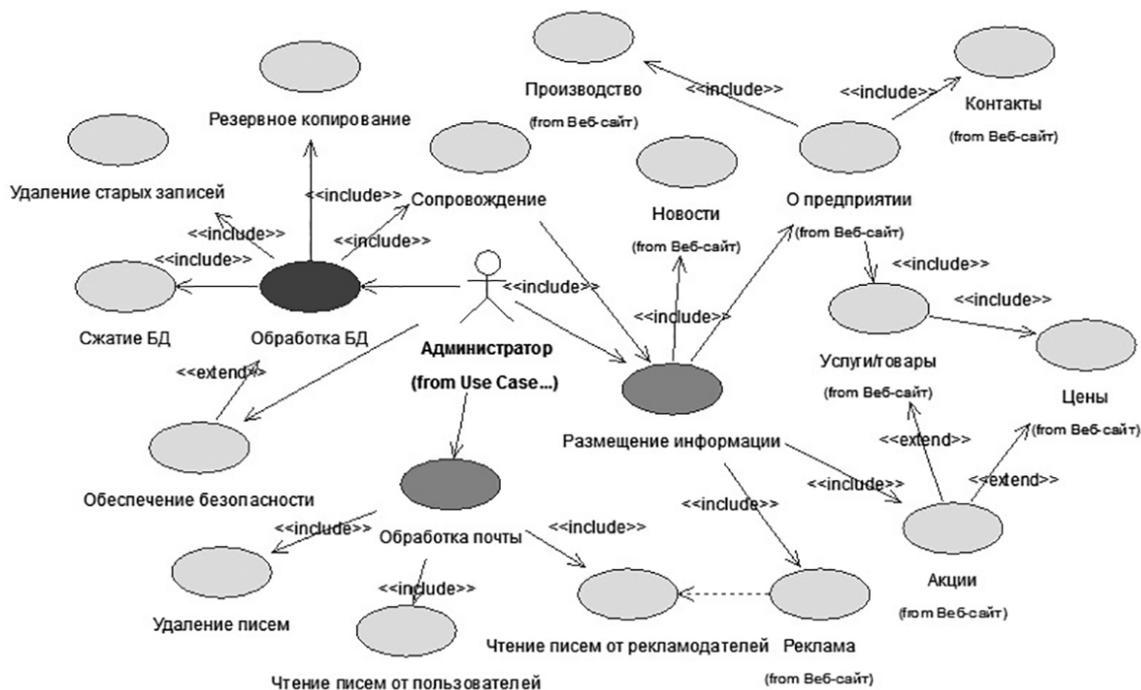


Рис. 2. Деловые процессы администратора веб-системы

Пользователю доступны функции просмотра различной информации веб-системы: информация о предприятии, новости, реклама, контактная информация, производство,

цены, акции, предоставляемые услуги. Деловые процессы пользователя также включают отправку письма администратору сайта, поиск информации (см. рис. 3).

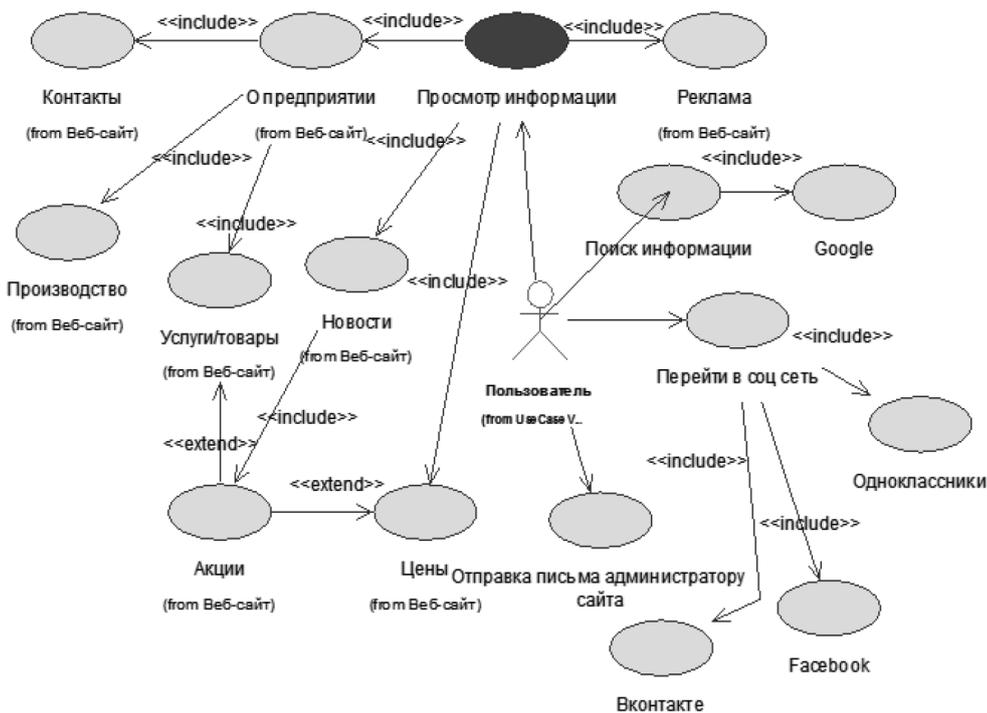


Рис. 3. Деловые процессы пользователя веб-системы

Пользователь может перейти по ссылкам в социальные сети: «ВКонтакте», «Одноклассники», «Facebook» [4] для получения дополнительной информации о предприятии (предварительно необходимо разработать страницу — группу предприятия в соответствующей социальной сети).

Прецеденты пакета «Аутентификация» деловых процессов администратора раскрыты на рис. 4.

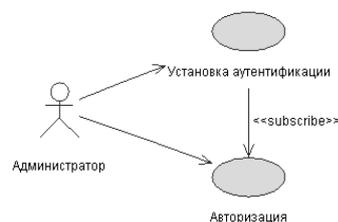


Рис. 4. Диаграмма прецедентов пакета «Аутентификация»

Обеспечение безопасного доступа к веб-системе должна обеспечить двухфакторная модель авторизации. Установка аутентификации рассмотрена на Activity diagram (диаграмма деятельности) (см. рис. 5).

Администратор при установке аутентификации должен активировать необходимые плагины по работе со сторонними приложениями или устройствами. Приложение Google Authenticator можно скачать самостоятельно в GooglePlay, либо с помощью QR-кода.

Ключи YubiKey платные, то есть их необходимо заранее приобрести (один ключ стоит 1 700 руб. [5]).

Процесс авторизации рассмотрен на диаграмме деятельности (см. рис. 6). Администратору необходимо ввести логин, пароль и секретный код для прохождения двухфакторной авторизации для входа в веб-систему. В данном процессе участвуют такие приложения Two Factor Authentication, как Google Authenticator (для генерации секретного кода каждые 30 секунд) или плагин YubiKey (при использовании USB-ключа).

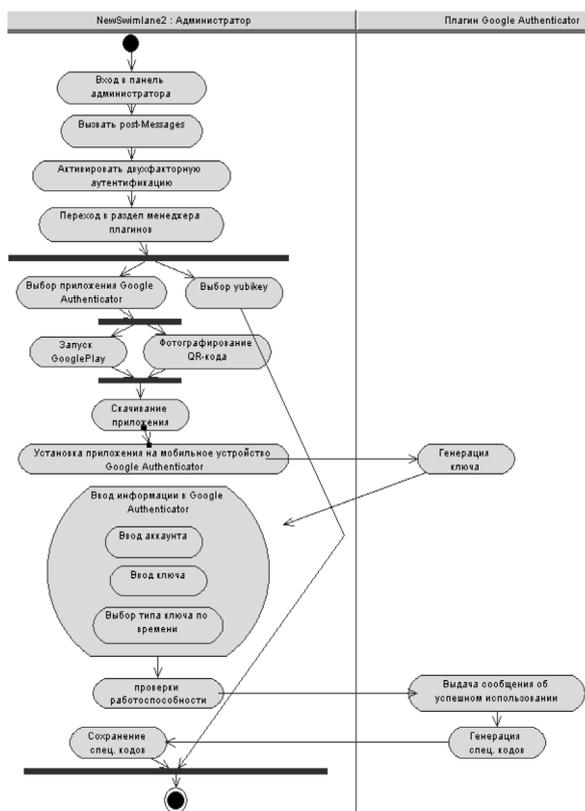


Рис. 5. Диаграмма деятельности прецедента «Установка аутентификации»

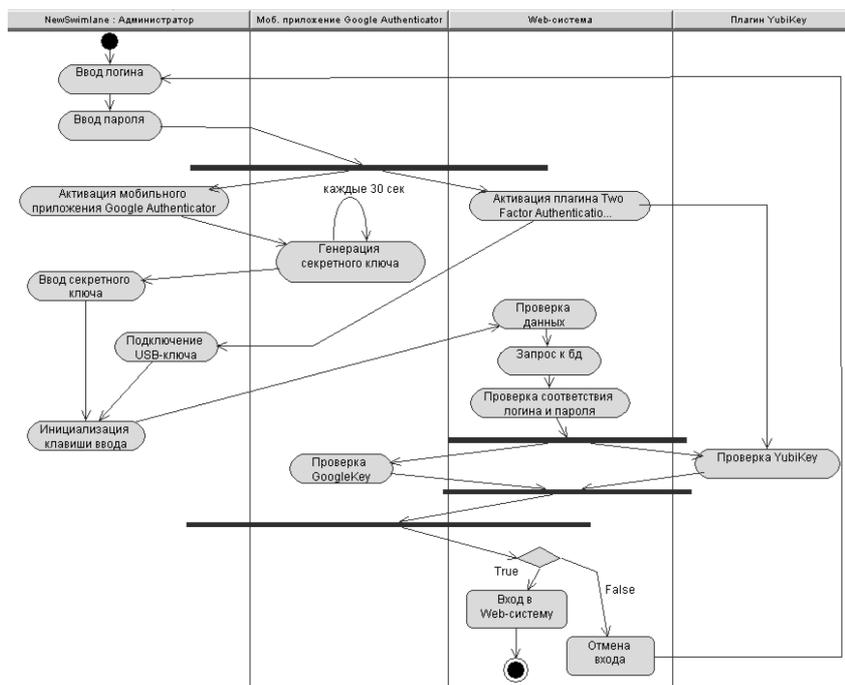


Рис. 6. Диаграмма деятельности прецедента «Авторизация»

После завершения формирования принципов использования системы наступает этап разработки ее логической структуры. В Rational Rose он именуется Logical View.

На этом этапе следует определить классы, которые необходимы в системе.

Классы можно условно разделить на границы, сущности и управление. Взаимосвязь между границами и сущностями системы достигается благодаря элементам управления.

На основе условий задачи были выделены следующие сущности (стереотип «entities») и их атрибуты:

- TMenu (id\_menu, Name, status, Poryadok, dostup);
- TMaterial (id\_material, zagolovok, avtor, date, kategorija, text, razdel, status);
- TUsers (id\_user, password, login).

На рис. 7 приведена диаграмма классов пакета «Сущности». Класс TUsers необходимо разработать для использования многопользовательского входа в веб-систему. В дальнейшем возможно увеличение количества администраторов за счет расширения функционала веб-системы.

Классы TMenu и TMaterial необходимы для динамического отображения текстов на страницах веб-системы. Каждому материалу (статье) будет соответствовать раздел, закрепленный за одним из видов меню (горизонтальное, вертикальное и т. д.). Под статусом (атрибут status) понимает состояние классов: опубликован/не опубликован.

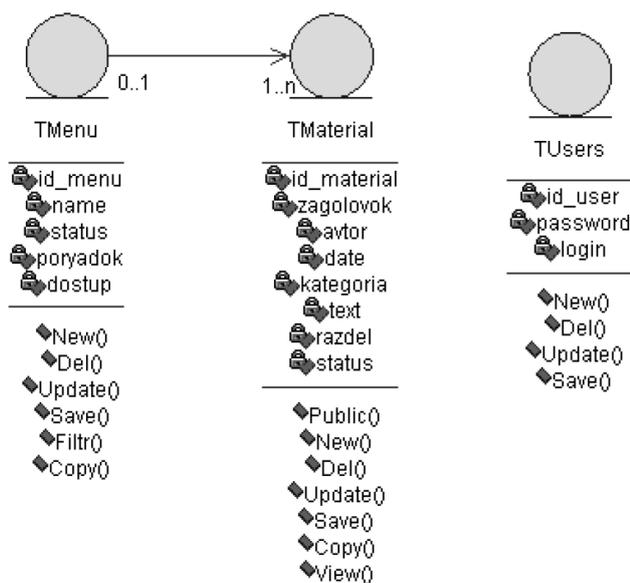


Рис. 7. Диаграмма классов пакета «Сущности»

Все проектируемые классы должны содержать методы по добавлению, удалению, редактированию, сохранению данных. Можно добавлять вспомогательные методы: фильтрование, копирование, предварительный просмотр и т. д.

В пакете «Границы» выделены следующие классы (стереотип «boundaries») и их атрибуты, рис. 8: Users (id\_user, login, password, number), Main-menu, Menu\_vertikal (id\_users, status админа), Pages (id\_users), Banner (id\_users), Index, Services, Price, Made, Contacts.

Граничный класс Pages агрегирует с классами Main-menu, Menu\_vertikal и Banner, то есть на каждой странице разрабатываемой веб-системы должно отображать одинаковое меню (как главное, так и вертикальное) и рекламный баннер с логотипом компании.

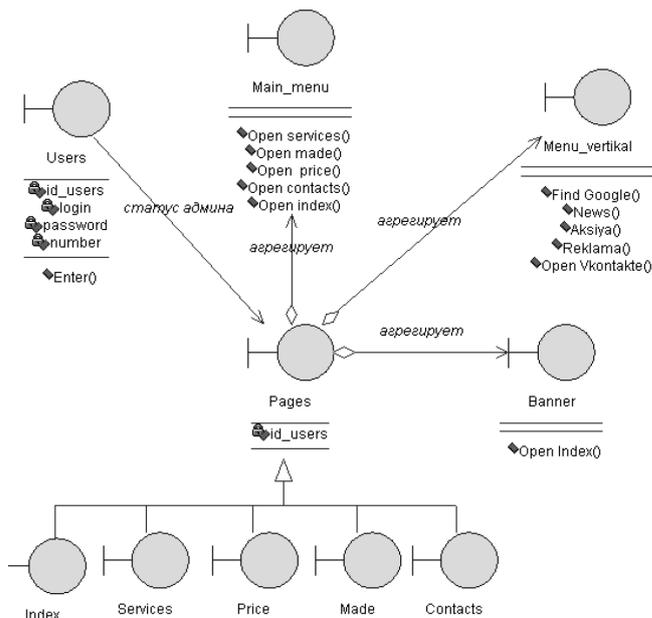


Рис. 8. Диаграмма классов пакета «Границы»

Класс Users отвечает за страницу административного доступа. Классы Users и Pages связаны отношением «статус админа». При успешной аутентификации пользователь переходит в административную панель для настроек и управления веб-системой.

Классы Index, Services, Price, Made и Contacts являются наследниками класса Pages, то есть наследуют весь функционал базового класса. Как видно из диаграммы (см. рис. 6), через главное меню можно осуществлять навигацию между всеми граничными классами (методы Open).

В пакете «Управление» выделены следующие классы (см. рис. 9): Manager\_Menu, Manager\_Materials, Manager\_tranzact, Manager\_users.

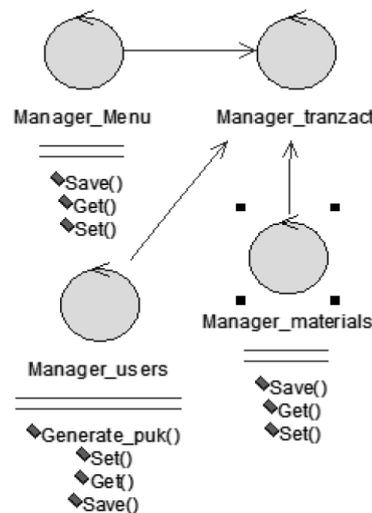


Рис. 9. Диаграмма классов пакета «Управление»

Классы со стереотипом «control» (управление) отвечают за взаимодействие граничных объектов с базой данных, поэтому атрибуты мы не проектировали. Методы классов пакета «Управление» направлены на сохранение, установку и получение данных через транзакции (Manager\_tranzact).

Для взаимодействия классов с разными стереотипами рассмотрим пример по работе с объектами, отвечающими за управление пользователями веб-системы (см. рис. 10).



Отдельные классы пакета «Границы» диаграммы (см. рис. 13) были преобразованы с помощью дополнительного инструмента Rational Rose Web-Modeler в веб-страницы [6].

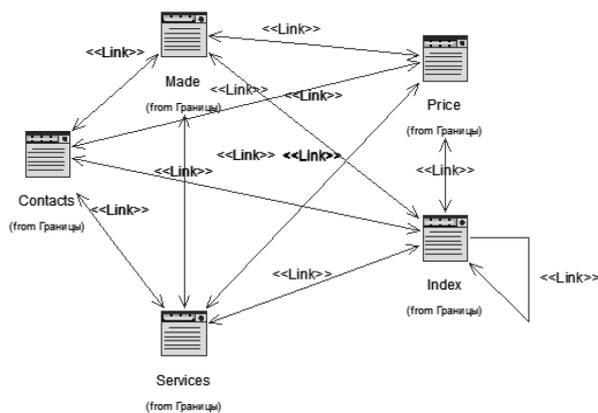


Рис. 13. Диаграмма компонентов веб-ориентированной системы

На диаграмме можно увидеть взаимодействие между пользовательскими страницами (англ. Client-Page), выраженное в виде ассоциаций со стереотипом «Link» (связь).

Достаточно популярными средствами веб-разработки на данный момент являются CMS-системы. Безусловно, чтобы отдать предпочтение определенной системе управления сайтом, необходимо знать о преимуществах и недостатках каждого программного продукта (см. таблицу) [7; 8].

В зависимости от потребностей клиента можно порекомендовать CMS: Joomla — для информационного сайта, сайта-визитки для компании, интернет-магазина; WordPress — для блога; Drupal — для сайта с высокой посещаемостью (от 4 000 в сутки), то есть для блога, информационного, корпоративного сайта.

При разработке визуальной модели веб-системы было принято решение о выборе CMS в пользу Joomla.

Таблица

**Преимущества и недостатки CMS**

Название	Преимущества	Недостатки
CMS Joomla	<ul style="list-style-type: none"> <li>— простота в работе и настройках;</li> <li>— хорошая универсальность системы;</li> <li>— удобная административная панель;</li> <li>— легкая настройка под любые цели за счет множества модулей, плагинов и расширений;</li> <li>— возможность добавления собственных модулей;</li> <li>— большой выбор тем дизайна и графического оформления, в том числе и бесплатных шаблонов;</li> <li>— двухфакторная авторизация при входе;</li> <li>— бесплатные и частые обновления ядра системы, пакеты обновления безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— не быстрая CMS в роли интернет-магазина или портала с большой аудиторией;</li> <li>— при недостаточной защите существует шанс взлома;</li> <li>— при SEO продвижении сайта требует качественной и правильной настройки</li> </ul>
CMS VirtueMart	<ul style="list-style-type: none"> <li>— относительно удобен в наполнении интернет-магазина товарами;</li> <li>— имеет множество расширений и функций;</li> <li>— корректно функционирует на большинстве хостингов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ограниченное количество товаров, при увеличении лимита работает медленно, так как потребляет много системных ресурсов сервера. Но при правильной настройке как VirtueMart, так и сервера может выдерживать до 100 000 товаров;</li> <li>— не имеет хорошей SEO настройки;</li> <li>— легко взломать при неправильной настройке компонента</li> </ul>
CMS Drupal	<ul style="list-style-type: none"> <li>— модульность, за счет чего можно создавать самые разные сайты (от блогов до интернет-магазинов);</li> <li>— очень гибкая по настройке;</li> <li>— рассчитана на большие нагрузки;</li> <li>— хорошая система поиска с индексацией;</li> <li>— хорошая локализация;</li> <li>— хорошая поддержка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сложная для администрирования (требует изучения документации);</li> <li>— не совсем подходит для новичков веб-сферы;</li> <li>— существенная нагрузка на сервер;</li> <li>— отсутствие встроенного SEO модуля</li> </ul>
CMS WordPress	<ul style="list-style-type: none"> <li>— считается, что это лучшая CMS для блогов и публикаций статей. Однако подходит и для создания каталогов, сайтов-визиток и интернет-магазинов;</li> <li>— много тем для оформления как бесплатных, так и платных;</li> <li>— много готовых модулей;</li> <li>— при небольшом наполнении хорошая скорость работы;</li> <li>— наличие SEO компонент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— большая нагрузка на хостинг, за счет чего ресурс может медленно работать на слабом хостинге;</li> <li>— по некоторым сведениям, относительно легко взламывается</li> </ul>
CMS OpenCart	<ul style="list-style-type: none"> <li>— после установки и несущественных настроек можно получить полноценный интернет-магазин;</li> <li>— хороший функционал и оформление административной панели;</li> <li>— множество готовых модулей;</li> <li>— много готовых вариантов приема платежей;</li> <li>— наличие SEO модуля;</li> <li>— архитектура MVC (Model View Controller), что облегчает доработку и создание дополнительных расширений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— мало примеров использования и внедрения;</li> <li>— имеет недостаточно функционала для быстрой работы с большим количеством товаров</li> </ul>
CMS MODx	<ul style="list-style-type: none"> <li>— удобная работа с шаблонами, позволяющая интегрировать любой дизайн;</li> <li>— соответствие веб-стандартам;</li> <li>— мощный и гибкий встроенный программный интерфейс;</li> <li>— мощнейшая SEO-система;</li> <li>— удобная административная панель;</li> <li>— разветвленная, легко настраиваемая структура сайта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— не совсем подходит для новичков в веб-сфере;</li> <li>— для тонкой настройки требуются знания программирования</li> </ul>

Для демонстрации применимости данного подхода приведем пример реализации веб-системы малого регионального предприятия Ростовской области сферы рекламы (см. рис. 14).



Рис. 14. Проект веб-системы

При разработке веб-системы использовались стандартные расширения Joomla!: баннер, контакты, лента новостей, голосования, поиск. Расширения могут состоять из компонентов. В данном примере с помощью компонентов создана галерея выполненных работ на странице «Наши услуги», а также на странице «Производство», добавлено видео, на котором показаны методики производства рекламы (см. рис. 15 а, б). Галерея позволит пользователю наглядно ознакомиться с примерами работ компании.



а) галерея



б) видео

Рис. 15. Компоненты веб-системы

После установки, приступая к работе в Joomla, в редактор мы попадаем через ссылку <http://localhost/project/administrator/>, при входе вводится логин/пароль для открытия главной страницы администрирования системой — панели управления Joomla!, которая предоставляет управление всеми функциями и возможностями пакета (см. рис. 16).



Рис. 16. Вход в административный раздел

Для ввода секретного ключа было установлено и настроено мобильное приложение Google Authenticator (работает на устройствах Android версии 2.1 и более поздних).

В Joomla! настроена отправка кодов и включена двухэтапная аутентификация по номеру телефона.

В приложении Google Authenticator зарегистрирован аккаунт с помощью секретного ключа и указан адрес электронной почты для привязки данных (см. рис. 17).

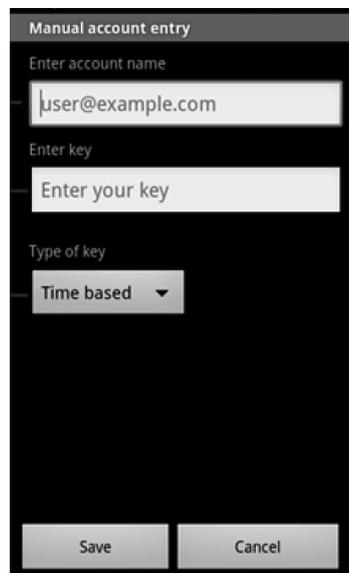


Рис. 17. Регистрация аккаунта в Google Authenticator

### Выводы и заключения

1. Описаны возможности визуализации деловых процессов как важного этапа принятия оптимальных управленческих решений по снижению ресурсоемкости рекламных услуг на примере предприятия Ростовской области.

2. Выполнив построение UML-диаграмм, в дальнейшем можно определять ресурсоемкость каждой операции делового процесса, выявлять наиболее (наименее) ресурсоемкие операции. Созданная модель позволяет существенно снизить затраты на разработку, модификацию, модернизацию и настройку веб-системы.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Хубаев Г. Н. Оценка резервов снижения ресурсоемкости товаров и услуг: методы и инструментальные средства // Прикладная информатика. 2012. № 2 (38). С. 84–90.
2. Жилина Е. В., Стрельцова М. Д. Системное исследование затрат на ведение учета персонала в 1С: Предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 3 (32). С. 213–222.
3. Жилина Е. В. Моделирование данных системы адаптивного тестирования в Rational Rose // Актуальные вопросы развития современной науки, техники и технологий : материалы II всерос. науч.-практич. (заочной) конф. (Москва, 1–3 февраля 2010 г.). М. : Редакционно-издательский комплекс «Независимый издательский институт развития рыночных реформ», 2010. С. 56–60.
4. Сенченко Е. В. Интернетизация предпринимательской деятельности (на примере торговых субъектов в рамках социальных сетей «Вконтакте» и «Одноклассники») // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 2 (31). С. 205–210.
5. Технология аппаратной авторизации YUBICO [Электронный ресурс] // YUBICO. Официальный сайт. URL: <http://www.yubico.ru/> (дата обращения: 06.02.2017).
6. Жилина Е. В. Визуализация компонентов Web-модели автоматизированной системы тестирования в Rational Rose // Тенденции развития научных исследований = Тенденції розвитку наукових досліджень: матеріали междунар. науч.-практич. конф. (Киев, 21.02.2011 г.). Киев : НАИРИ, 2011.
7. CMS-системы. Общий рейтинг CMS [Электронный ресурс] // Ruward [веб-сайт]. URL: <http://track.ruward.ru/cms#!cms-overall-tab> (дата обращения: 05.02.2017). Загл. с экрана.
8. Обзор бесплатных CMS для сайта, анализ и сравнение [Электронный ресурс] // Веб-студия «SITEPARK». URL: <http://sitepark.ua/luchshaya-cms-dlya-saieta-na-vibor-%E2%9E%A3-obzor-i-sravnenie-dvijkov> (дата обращения: 05.02.2017). Загл. с экрана.

**REFERENCES**

1. Khubaev G. Evaluation of reserves to reduce resource consumption of goods and services: methods and tools // Applied Informatics. 2012. No. 2 (38). P. 84–90.
2. Zhilina E., Streltsova M. System research expenses for accounting staff in the 1C: Enterprise // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. No. 3 (32). P. 213–222.
3. Zhilina E. Modeling of adaptive testing data system Rational Rose // Actual questions of modern science, engineering and technology: Materials of the II All-Russia scientific-practical (correspondence) Conference (Moscow, 1–3 February 2010). M. : Editorial and publishing complex «Independent Publishing Institute of market reforms», 2010. P. 56–60.
4. Senchenko E. Internetization of business activity (on the example of trading actors within the social networks «Vkontakte» and «Classmates») // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. No. 2 (31). P. 205–210.
5. Technology hardware authorization YUBICO [Electronic resource] // YUBICO. Official site. URL: <http://www.yubico.ru/> (date of viewing: 06.02.2017).
6. Zhilina E. Visualization Components Web-automated testing system model in Rational Rose // Trends in the development of scientific research: materials of the international scientific-practical conference. (Kiev, 21.02.2011). Kiev, 2011.
7. CMS-systems. Overall CMS rating [Electronic resource] // Ruward [web-site]. URL: <http://track.ruward.ru/cms#!cms-overall-tab> (date of viewing: 05.02.2017). Screen title.
8. Overview of free CMS for the site, analysis and comparison [Electronic resource] // Web Studio «SITEPARK». URL: <http://sitepark.ua/luchshaya-cms-dlya-saieta-na-vibor-%E2%9E%A3-obzor-i-sravnenie-dvijkov> (date of viewing: 05.02.2017). Screen title.

**Как цитировать статью:** Жилина Е. В., Мирошниченко И. И., Савельева Н. Г., Веретенникова Е. Г. Ресурсоемкость деловых процессов при проектировании и разработке веб-системы коммерческого предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 2 (39). С. 156–164.

**For citation:** Zhilina E. V., Miroshnichenko I. I., Savelyeva N. G., Veretennikova E. G. The resource intensity of business processes when designing and developing web-based system of commercial enterprise // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2017. No. 2 (39). P. 156–164.