

Система сопровождения электронных учебных материалов

Яроц Е.В., студент,
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»

Тавгень А. И., магистрант,
Республика Беларусь, 220000, г. Минск, Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

Коваль О.С., магистрант,
Республика Беларусь, 220000, г. Минск, Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
кафедра «Защита информации»

Научный руководитель: **Никульшин Б.В.**, к.т.н., доцент
Республика Беларусь, 220000, г. Минск, Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

nik@bsuir.by
vyaroz@bmstu.ru

Сопровождение программного обеспечения (ПО) является одной из важнейших фаз жизненного цикла ПО [1]. Под программным обеспечением мы понимаем электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМК), как составную часть системы сетевого дистанционного обучения (ДО). В ходе сопровождения в ПО вносятся различные изменения с целью исправления обнаруженных в процессе использования дефектов и недоработок, добавления новых функциональных возможностей и др.

Проведенный нами анализ работ [2, 3, 4, 5, 6] позволил выделить ряд недостатков в ПО при сопровождении ЭУМК, которые можно сгруппировать в зависимости от участников ДО.

1. Недостатки для преподавателей:

– Затруднено редактирование ЭУМК. Для редактирования комплекса (даже в случае внесения незначительной поправки) преподаватель должен получить весь комплекс через веб-сайт, внести изменения и вновь передать весь комплекс в деканат (получение и возврат целых комплексов через сеть Интернет приводит к большим материальным и временным затратам, так как дважды передаются большие файлы).

2. Недостатки для деканата:

- Сложности редактирования комплексов приводят к их устареванию, так как учебные материалы не обновляются своевременно.
- Методика приёма, редактирования и обратной передачи целых комплексов подвержена риску возникновения ошибок, обусловленных человеческим фактором.
- Большое количество дисциплин ведёт к сложностям своевременной привязки комплексов в системе ДО вуза, так как в периоды обновления комплексов в деканат поступает большое количество исходных материалов для обработки.

3. Недостатки для студентов:

- За формирование представления учебных материалов отвечают преподаватели, что ведёт к отсутствию единой структуризации комплексов (различное именование и количество папок комплекса, нет преемственности при переходе от одного ЭУМК к другому и др.) и снижает «дружественность» комплекса по отношению к студенту.

Учтём выявленные недостатки при разработке сопровождения ЭУМК.

Поскольку мы рассматриваем сетевое ДО, следовательно, проектируемое ПО должно базироваться на клиент-серверной архитектуре [7, 8, 9]. В качестве клиента мы рассматриваем запрашивающее устройство, сервера – устройство, которое отвечает на запрос. Тогда на стороне деканата находится сервер и хранит сетевые ресурсы (база ЭУМК), а каждый преподаватель подключается к серверу при помощи клиентского программного обеспечения и управляет доступными ему сетевыми ресурсами. Важное преимущество клиент-серверной архитектуры для ДО – эффективный доступ к сетевым электронным ресурсам.

Формализация предметной области позволяет выделить следующие основные элементы системы сопровождения ЭУМК: абстрактные компоненты, взаимосвязи компонентов между собой, а также процедуры взаимодействия пользователя и системы, которые задаются набором событий и их обработчиков.

Абстрактные компоненты выполняют заданный набор узконаправленных действий (обработка событий, реакция на запросы пользователя) и отвечают за выполнение обособленных групп действий средства сопровождения ЭУМК. Абстрактные компоненты включают: ядро системы (серверная составляющая), документы, схему представления, модуль декомпозиции, конвертер, пакет офисных программ, посредника, среду выполнения и клиентскую программу.

Взаимодействие между пользователем и средством сопровождения ЭУМК осуществляется при помощи инициации и обработки событий. Пользователь активирует

то или иное событие, что приводит к вызову соответствующего обработчика. Обработчик, в свою очередь, выполняет набор заданных действий, которые позволяют достичь требуемого результата. На рисунке 1 представлена диаграмма взаимодействия пользователя и системы сопровождения.

События задают набор реакций в ответ на запросы пользователя, что требует изменение состояния элемента пользовательского интерфейса. Обработчики событий выполняют заданный функционал, связанный с конкретным действием пользователя. Описание обработчиков событий приведено в таблице 1.

Взаимодействие компонентов средства сопровождения ЭУМК осуществляется в следующей последовательности. Клиентское программное обеспечение запрашивает локальный файл с исходными учебными материалами. Этот файл пересылается на сервер с указанием сформировать комплекс. После сохранения файла на сервере исходные материалы становятся доступны для среды выполнения. Управление передаётся модулю декомпозиции для подготовки иерархического формата, необходимого на входе конвертера. Модуль декомпозиции обращается к среде выполнения для сохранения результатов своей работы. Модуль конвертации обращается к среде выполнения и получает исходные материалы в известном ему формате. Производится преобразование исходных материалов в целевой формат. Сформированный комплекс сохраняется при помощи средств среды выполнения. Управление возвращается серверному компоненту с кодом результата. В случае положительного кода сервер обращается к среде выполнения и передаёт полученный комплекс клиентской программе.

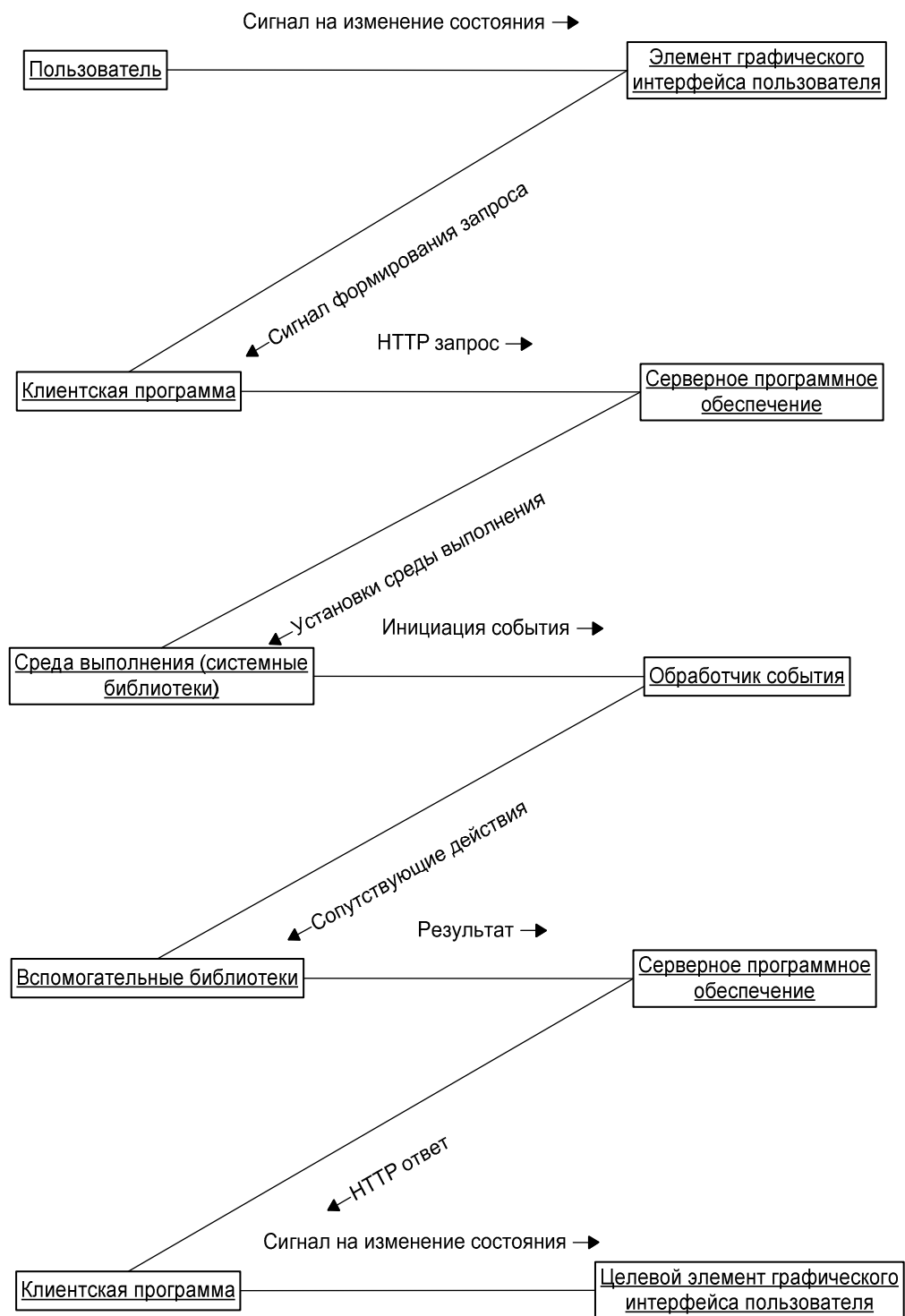


Рис. 1. Диаграмма взаимодействия пользователя и системы сопровождения

В случае отрицательного кода сервер помещает в область информирования на стороне клиента сообщение с подробностями возникшей исключительной ситуации. Диаграмма взаимодействия компонентов средства сопровождения ЭУМК представлена на рис. 2.

Таблица 1

Обработчики событий и их функционал

Название	Назначение
Выбор исходных учебных материалов	Появляется диалоговое окно выбора папки, содержащей все исходные материалы.
Формирование ЭУМК	Начало процесса генерации представления.
Остановка формирования ЭУМК	Принудительное завершение процесса генерации.
Вызов экспертных настроек	Отображение пользователю страницы с экспертными настройками.
Применение экспертных настроек	Сохранение указанных предписаний в схеме представления. Видоизменение экспертных настроек для следующей генерации представления.
Вызов протокола событий	Отображение области со списком сообщений от исполняемого компонента.
Отображение структуры ЭУМК	Показ иерархии структурных элементов ЭУМК.
Изменение названия структурного элемента ЭУМК	Возникает элемент интерфейса, позволяющий ввести название раздела ЭУМК.
Изменение положения структурного элемента в иерархии	Иерархия разделов и подразделов перестраивается в соответствии с новым положением выбранного структурного элемента.
Изменение содержимого структурного элемента ЭУМК	Пользователю предоставляется раздел в исходном формате для внесения изменений в содержимое.
Отображение ЭУМК	Переход на страницу выбранного ЭУМК
Запрос на предоставление ЭУМК в исходном формате	Пользователю предоставляется ЭУМК в исходном формате.

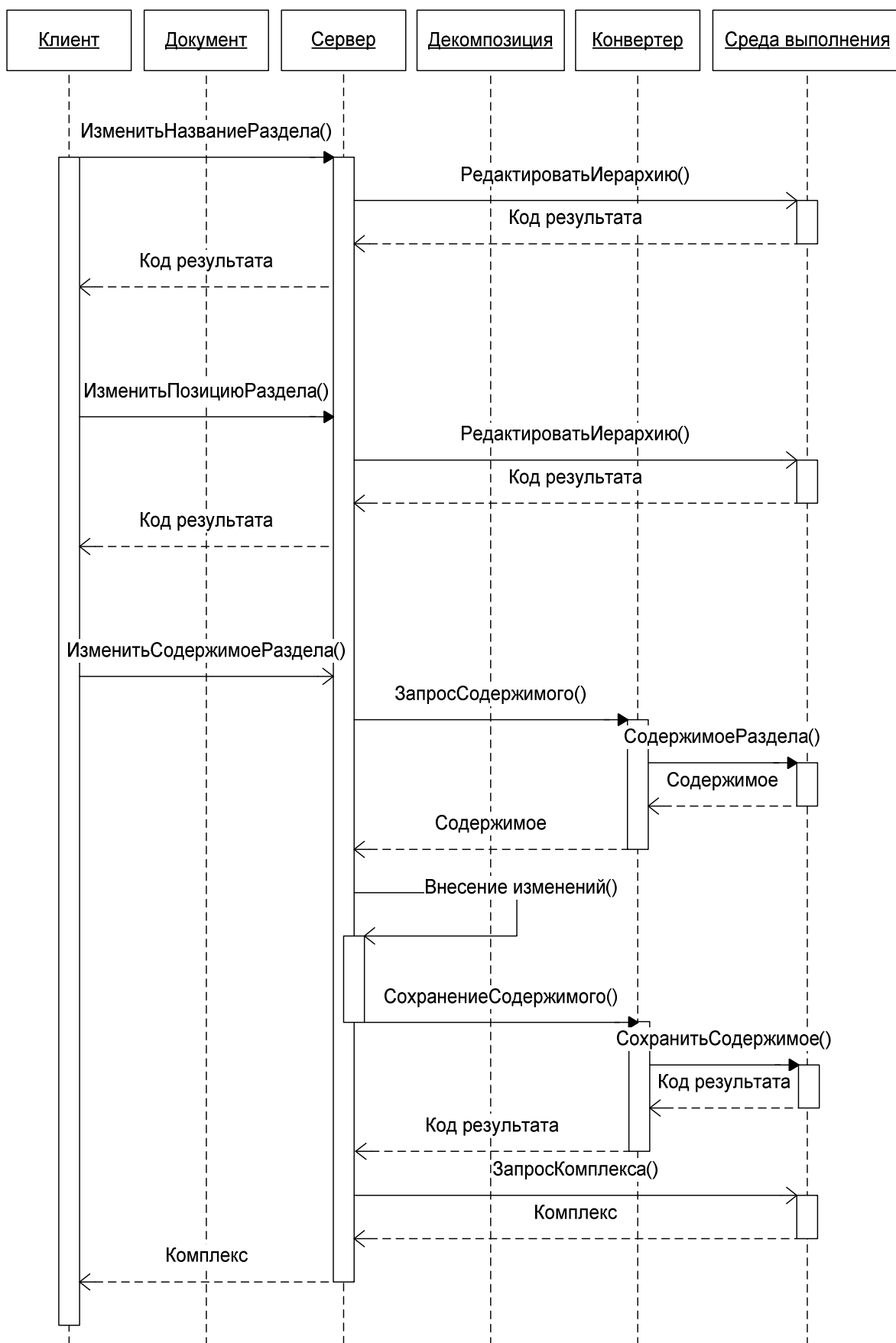


Рис. 2. Диаграмма взаимодействия компонентов средства сопровождения ЭУМК

Предложенная структура взаимодействия компонентов средства сопровождения ЭУМК имеет следующие отличительные особенности. При редактировании названий и очередности структурных элементов серверная часть вносит изменения непосредственно в иерархический формат учебных материалов. При этом контейнер исходных материалов и модули декомпозиции и конвертации не используются. При изменении содержимого раздела серверная часть при помощи конвертера получает необходимый формат. После редактирования результат возвращается клиентской программе для контроля изменений пользователем.

Компоненты пользовательского интерфейса позволяют активировать конкретную функцию системы сопровождения. Элементы интерфейса дают возможность пользователю сделать запрос на выполнение и получить требуемый результат. В таблице 2 приведено описание основных элементов пользовательского интерфейса предлагаемой системы сопровождения.

Таблица 2

Компоненты пользовательского интерфейса

Требуемая операция	Элемент интерфейса
Выбор исходных учебных материалов	Текстовое поле отображает путь к выбранному на данный момент исходному материалу и сопровождается кнопкой для открытия диалогового окна выбора папки файловой системы.
Отображение информации о процессе формирования представления	Текстовое поле, содержащее описание текущего и уже выполненных этапов генерации представления, информирует пользователя о возникающих исключительных ситуациях.
Отправить файл	Кнопка для запуска обработки выбранного файла.
Вызов экспертных настроек	Текстовая надпись (аналог гиперссылки).
Применение экспертных настроек	Кнопка.

Последним этапом проектирования системы сопровождения является определение инструментов реализации, в частности: языка реализации, типа интерфейса, среды разработки, набора вспомогательных средств и др. Поскольку разрабатываемое средство является интернет-ориентированным приложением, следовательно выбор инструментов следует основывать с учётом необходимости взаимодействия с пакетом офисных

программ Microsoft Office. В качестве языка реализации выбран язык программирования ASP.NET поскольку он использует библиотеки платформы Microsoft Framework.NET, в которой есть широкий набор средств, необходимых для реализации необходимых функций. Предлагаемые нами инструменты реализации системы сопровождения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Инструменты реализации

Характеристики реализации	Выбранные решения
Язык реализации	ASP.NET
Среда разработки	Microsoft Visual Studio 2008
Тип интерфейса	Веб-интерфейс
Необходимые библиотеки кода	Microsoft .NET 2.0
Вспомогательные средства	Microsoft IIS5.1 Microsoft Document Explorer 7.0
Документация	MSDN Library 2005

Таким образом, разработана система сопровождения ЭУМК, включающая ключевые компоненты пользовательского интерфейса, процедуру событийного управления системой, а также необходимые программные средства и инструменты. Разработанная система внедрена в деканате факультета непрерывного и дистанционного обучения БГУИР [10].

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Процессы жизненного цикла программных средств. Технические требования. Введ. 2000-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2000. 76 с.
2. Чёрненький В.М. Процессно-ориентированная концепция системного моделирования АСУ: дис ... д-ра техн. наук. М., 2000. 299 с.
3. Лебедева М.Б., Агапонов С.В., Горюнова М.А. и др. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация курсов. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 336 с.
4. Краснова Г.А. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. М.: РУДН, 2003. 241 с.
5. Хуторской А.В. Современная дидактика: учеб. для вузов. СПб.: Питер, 2001. 536 с.
6. Бусько В.Л., Бондарик В.М., Задорский П.А. и др. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины для дистанционного обучения // Респ. науч.-

- метод. конференция. Высшее техническое образование: проблемы и пути развития (Минск, 4 ноября 2008 г.): тез. докл. Мн., 2008. С. 45–46.
7. Чёрненький В.М., Ерцев П.Г. Объектно-ориентированное описание предметной области при моделировании процессов ликвидации последствий аварийных разливов нефти, ноябрь // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2011. № 11. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/292475.html> (дата обращения 18.01.2015).
 8. Чёрненький В.М., Сёмкин П.С. Методика процессного моделирования операционных систем разделения времени // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 12. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/657378.html> (дата обращения 25.02.2015).
 9. Агеева Т.И., Балдин А.В., Барышников В.А. и др. Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э. Баумана "Электронный университет": концепция и реализация / под ред. И.Б.Федорова, В.М.Чёрненького. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. 376 с.
 10. Батура М.П., Никульшин Б.В., Бондарик В.М. Дистанционное обучение в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники. Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века // VIII Междунар. науч.-метод. конференция (Минск, 5–6 декабря 2013 г.): тез. докл. Мн., 2013. С. 33-36.