

---

# БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

DOI: 10.34020/2073-6495-2019-2-212-225

УДК 004.912

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТАМИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Колобова Е.А., Чигирева И.В., Шигина Н.А.**

Пензенский государственный технологический университет  
E-mail: bel-eka@yandex.ru, ichigireva@yandex.ru, shiginana@mail.ru

В работе представлены результаты экспериментальных исследований в области создания автоматизированной информационной системы, показывающие пути решения задачи автоматизации разработки и сопровождения учебно-методической документации. Вариант реализации программного обеспечения автоматизированной информационной системы рассматривается с точки зрения настройки имеющегося на рынке специализированного программного обеспечения, предназначенного для обработки текстовых документов. На практике опробован подход к автоматизации процесса подготовки набора взаимосвязанных документов на основе единой базы справочных данных с использованием механизма объектов среды AuthorIT.

*Ключевые слова:* автоматизированная информационная система, программное обеспечение, экспериментальное исследование, разработка и сопровождение учебно-методической документации, единый источник, единая база справочных данных, DITA, AuthorIT.

## **EXPERIMENTAL RESEARCH IN THE FIELD OF CREATION OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR COMPONENT MANAGEMENT OF ACADEMIC AND METHODOLOGICAL COMPLEX OF DISCIPLINE**

**Kolobova E.A., Chigireva I.V., Shigina N.A.**

Penza State Technological University  
E-mail: bel-eka@yandex.ru, ichigireva@yandex.ru, shiginana@mail.ru

The paper presents the results of experimental studies in the field of automated information system creation. These results show possible problem solutions of automation of educational documentation development and support. Software realization options of automated information system are considered as adjusting

the existing specialized software designed for processing text documents. Besides, in practice the approach to the automated process of compiling an interrelated documents set on the basis of a single reference database using AuthorIT.

*Keywords:* automated information system, software, experimental research, educational documentation development and support, a single source, a single database of reference data, DITA, AuthorIT.

**Введение.** Задача подготовки и сопровождения учебно-методической документации является на сегодняшний момент очень актуальной, так как этой работой ежегодно заняты тысячи российских педагогов. Обычно разработка документов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД) ведется за компьютером, и на выполнение этой задачи имеются достаточно сжатые сроки. Рабочая учебная программа дисциплины (РПД) и фонд оценочных средств (ФОС) – основные документы УМКД, наиболее подробно описывающие, чему научится студент при изучении данной дисциплины и как будут проверены полученные им компетенции. РПД и ФОС дисциплин содержат значительную часть базы знаний образовательного учреждения. В табл. 1 приведен пример расчета объема некоторых документов УМКД (РПД и ФОС), подготовленных одним из преподавателей для студентов, поступивших на первый курс Пензенского государственного технологического университета.

Таблица 1

Объем документов УМКД

Номер дисциплины	Объем дисциплины, зачетных единиц	Средний объем документа, тыс. знаков с пробелами	Количество документов	Суммарный объем документов, тыс. знаков
1	3	91,3	4	365,2
2	3	76,9	6	461,4
3	3	54,5	2	109,0
4	5	88,7	2	177,4
5	8	117,3	4	469,2
6	8	95,7	1	95,7
7	3	41,4	1	41,4
8	6	62,7	4	250,8
9	6	66,7	4	266,8
10	11	54,4	1	54,4
11	9	59,7	1	59,7
	65	73,6	30	2351,0

Из приведенного примера видно, что объем работ преподавателя по подготовке учебно-методических документов достаточно велик и включает в себя подготовку 30 файлов по 11 дисциплинам общим объемом более 2 млн знаков, что составляет около 60 авторских (учетно-издательских) листов.

На рис. 1 показан фрагмент одной из многих страниц РПД, в котором имеются участки текста, отличающиеся в документах для разных форм обучения. Очевидно, что документы имеют значительное сходство, но их составление требует от преподавателя скрупулезного редактирования текста. Примерный объем работ должен выполнить каждый преподаватель вуза.

Таблица 4.1 – распределение трудоёмкости учебной работы по разделам дисциплины и видам занятий для студентов очной формы обучения

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоёмкость, академ. час.				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
		Лекции	Лабораторные работы	Практич. занятия	Самостоятельная работа (СРС)	
1. Модуль 1	5	32	48	-	28	УСК-1 ПРК-1 КПС-1 СМК-1 36, экзамен
2. Модуль 2	6	-	-	32	49	УСК-1 ПРК-1 КПС-1 СМК-1 ПРК-5 27, экзамен, КП
Всего, академ. час.	252	32	48	32	77	63, экзамен, курс. проект

В интерактивной форме – 32 часа лекционных и 36 часов лабораторных занятий в 5 семестре

\*К видам и формам текущего контроля успеваемости относится:

- устный контроль (УСК): опрос (УСК-1);
- письменный контроль (КПС): тест (КПС-1);
- практический контроль, в том числе с помощью технических средств и информационных систем (ПРК): учебные (лабораторные) задачи (ПРК-1), курсовой проект (ПРК-5); виртуальные консультации, виртуальный форум (ПРК-4);
- самоконтроль, в том числе с помощью технических средств и информационных систем (СМК): программы компьютерного тестирования (СМК-1).

Форма промежуточной аттестации: экзамен с использованием системы рейтинговой оценки учебной работы студентов (ЭР).

## 4.2 Содержание разделов по видам учебных занятий

### 4.2.1 Разделы (темы) лекций:

#### Раздел 1. Понятие базы данных и СУБД. Обработка данных в БД

1. Введение. Эволюция концепций обработки данных. Базы данных (БД), системы баз данных, системы управления базами данных (СУБД). Типология современных баз данных: фактографические, документальные, мультимедийные. БД оперативной и ретроспективной информации. – 2 ч.
2. Принципы построения информационных систем с базами данных. Трёхуровневое представление данных в БД. – 2 ч.
3. Реляционная база данных. Реляционная модель данных: структура и операции. Язык определения данных и язык манипулирования данными. Реляционная алгебра и исчисление. – 2 ч.

Рис. 1. Фрагмент страницы РПД с выделением участков, отличающихся для разных форм обучения

Высокая трудоемкость работ по подготовке документации УМКД является несомненным аргументом в пользу автоматизации этой деятельности.

Авторами работы проведено комплексное исследование современного состояния автоматизации подготовки учебно-методической документации, на основе которого был сделан вывод, что имеющиеся на рынке программные решения [1, 3, 8, 9, 12–14, 18–22] имеют ряд недостатков:

- нет возможности настройки шаблонов документов, поэтому при необходимости изменения структуры или макета рабочей программы дисциплины потребуется модернизация программного обеспечения;

- невозможно импортировать в систему данные ранее подготовленных документов;

- автоматизирована подготовка не всех документов УМКД;

- большая трудоемкость работ при загрузке справочной базы данных автоматизированной системы;

- в большей степени автоматизированы процессы подготовки и сопровождения организационно-распорядительной документации для учебного процесса.

#### **Формирование РПД и ФОС на основе единой базы справочных данных.**

Анализ содержания и структуры составляющих УМКД и в целом основную профессиональную образовательную программу (ОПОП) показывает, что текст каждого документа делится на два компонента: шаблонную часть (типовые фрагменты), повторяющуюся в разных документах, и переменную часть. Шаблонные фразы, их порядок и формат в документе одинаковы для всех документов данного типа и образуют «макет» документа, который может периодически изменяться и может быть разным в разных вузах. Кроме того, шаблонные фрагменты текста могут присутствовать и в документах другого типа, но относящихся к тому же УМКД или ОПОП. Разработка и модификации шаблона являются задачей методистов вуза. Переменная часть текста учебно-методического документа – это та информация, которая зависит от дисциплины, формы и года обучения и готовится преподавателем. Это дает возможность формирования РПД, ее приложений, а также учебно-методического комплекса в целом по принципу единого источника (single source publishing), который позволяет повторно использовать один и тот же источник содержимого в разных документах или разных форматах [11,12]. Такой модульный подход предполагает, что все типовые фрагменты, из которых могут состоять выходные документы (рабочие программы дисциплины, практики, государственной итоговой аттестации, их приложения типа ФОС), находятся в едином источнике, представляющем собой (в зависимости от конкретной реализации) набор отдельных файлов в файловой системе или справочную базу данных. В этом случае каждый выходной документ будет представлять собой уникальную упорядоченную выборку из единого источника. В свою очередь, такая единая база данных имеет определенную структуру, удобную для хранения типизированных фрагментов, однако напрямую в структуру какого-либо документа она не трансформируется. Таким образом, технически соотношение между единым источником и документом сохраняется как между базой данных и отчетом. Это означает, что самая сложная и тру-

доемкая работа должна быть проведена только один раз (внутри единой базы справочных данных) по отбору, структурированию фрагментов, все дальнейшие преобразования в выходных документах выполняются с использованием соответствующих программных средств. Модульный принцип документирования и унификация на уровне структуры базы данных могут быть реализованы двумя способами: применением для ведения единого источника какой-либо СУБД, в том числе специализированных на решении задач автоматизации документирования, например, AuthorIT [4], Help&Manual [24], RoboHELP [23]; использованием языков разметки DITA (Darwin Information Typing Architecture) [18], DocBook/XML [12].

При решении задачи формирования шаблона РПД для любого уровня образования и других компонентов основной профессиональной образовательной программы все многообразие вариантов их содержания необходимо распределить по элементам структуры, подобной той, что представлена на рис. 2.

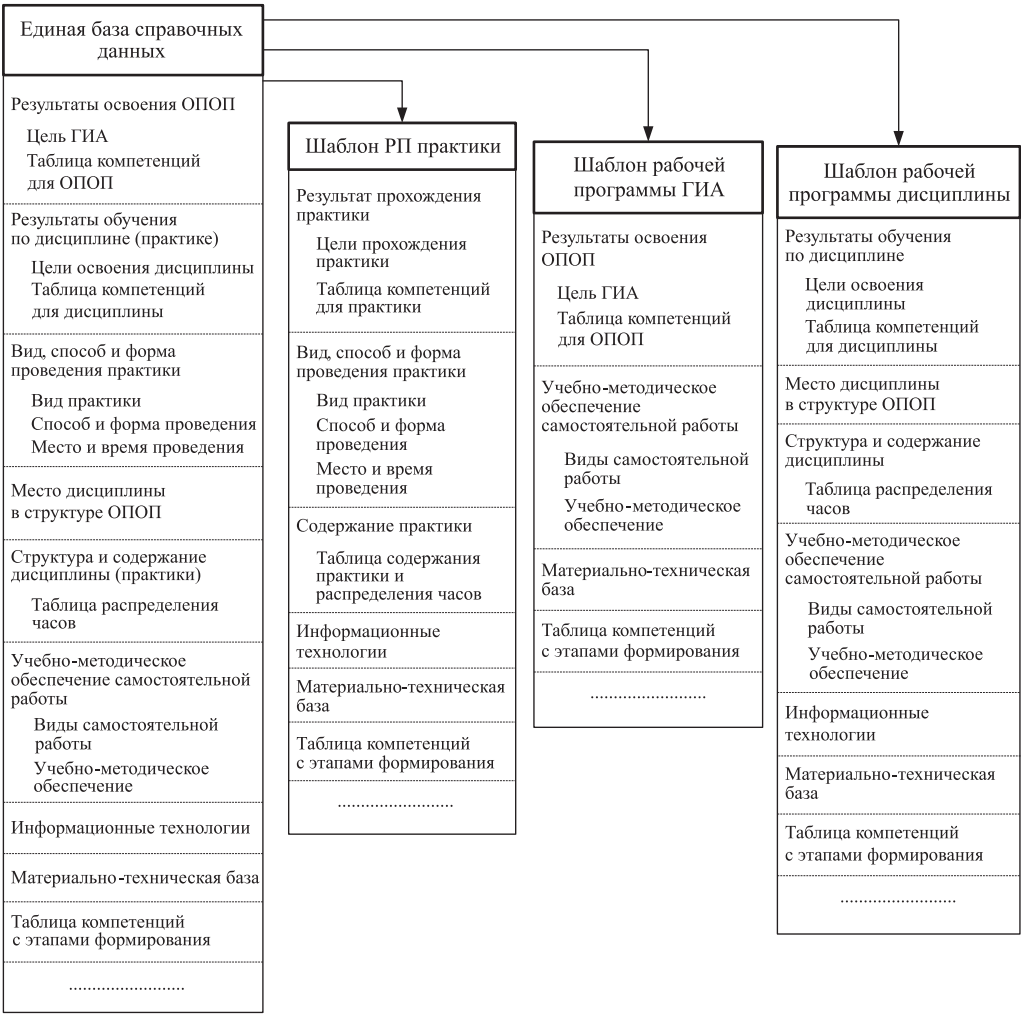


Рис. 2. Классы и структура типов топиков для документов УМКД

Такая структура отвечает потребности формировать более или менее однотипные шаблоны документов, посвященных разным компонентам ОПОП. Вынося одинаковое содержание разделов, а также их разнообразное наполнение в типизированные фрагменты единой базы данных (так называемые «топики»), можно формировать из этих блоков шаблоны документов в виде, необходимом в каждый конкретный момент времени. Кроме того, фрагментам можно присваивать атрибуты, которые могут иметь значение при осуществлении выборки и сборки документа [11, 12].

Сборка шаблонов документов может быть организована с использованием описания структуры конкретного документа с помощью так называемых «карт». Карта включает заголовки структурных элементов, подчиненные структурные элементы и ссылку на единую базу данных [7]. При сборке документа ссылочные фрагменты извлекаются из базы данных и располагаются в соответствии со структурой, описываемой картой. Далее шаблон документа может быть выгружен в текстовый редактор и использоваться для дальнейшей параметризации содержания для конкретной дисциплины или компонента ОПОП.

Для описания структуры текста документов авторами предлагается использовать модель базы данных, показанную на рис. 3. В таблице «карты Документов» присутствуют наименования видов документов (т.е. их шаблонов: шаблон РПД, шаблон рабочей программы практики, шаблон рабочей программы государственной итоговой аттестации (ГИА), шаблон ФОС и т.д.). Структура шаблона документа в этой модели описывается как уникальная карта, состоящая из разделов.

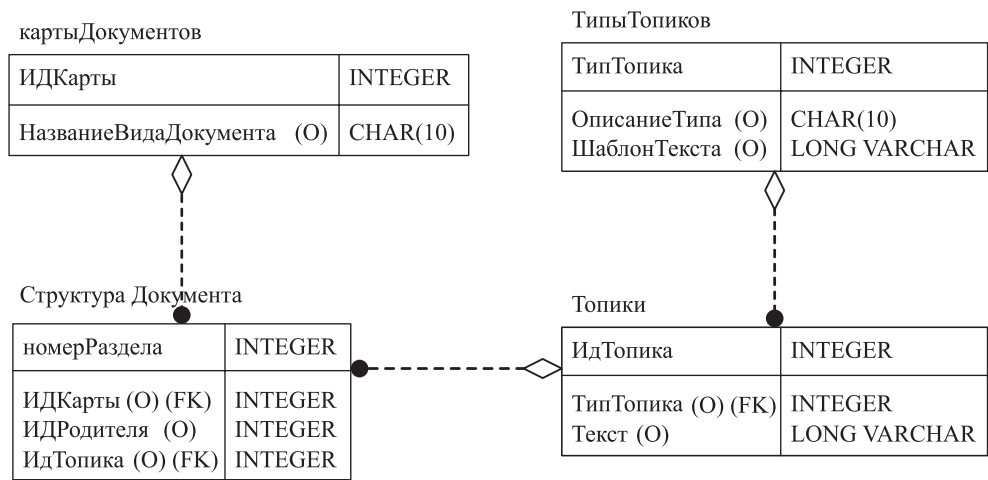


Рис. 3. Модель данных шаблона документов

После этого возникает встречная задача – формировать взаимоувязанные документы на основе данных рабочих программ конкретных дисциплин, а также создавать их версии. В этом случае РПД рассматривается как документ, являющийся источником для базы данных дисциплины, и содержащий текст и данные, которые могут появляться в разделах учебно-методического комплекса дисциплины, в описании разделов ОПОП, различных справках к ОПОП (рис. 4).



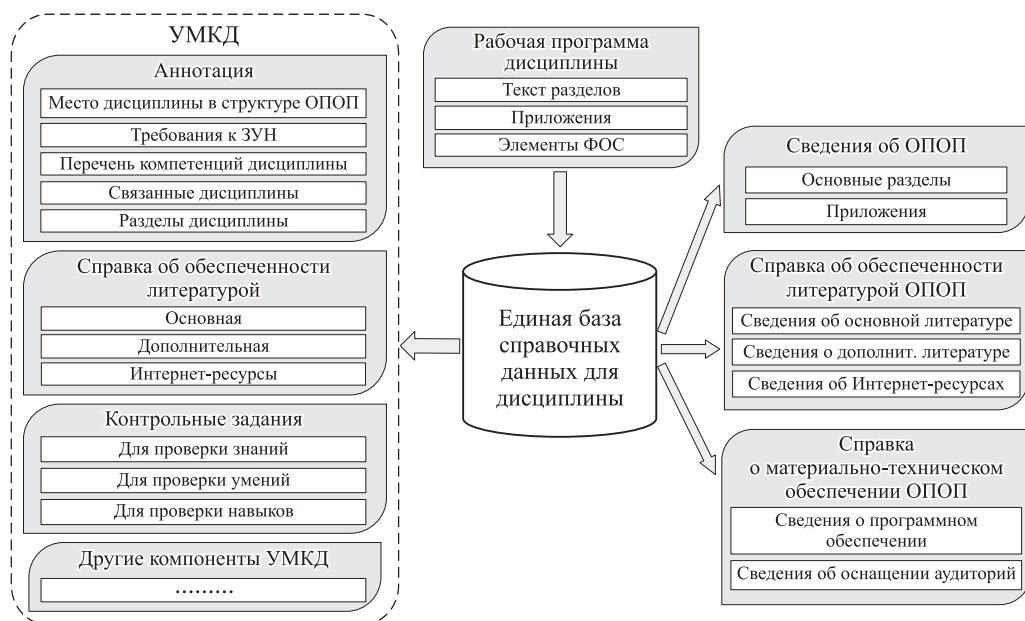


Рис. 4. Использование единой БД дисциплины

На этом этапе задача автоматизации разработки документации с применением языков разметки или специализированных инструментов сводится к реализации связей между структурными элементами документов учебно-методического комплекса дисциплины и созданию библиотеки связанных между собой документов для ОПОП. Связи между структурными элементами реализуются один раз путем внедрения одного или множества общих фрагментов в структуры множества документов. При этом имеется возможность внедрять не только текст и графику, но и любые объекты ActiveX, в том числе презентации, видеоклипы и т.п. Для автора РПД ценность применения концепции единой базы справочных данных – это возможность управлять версиями документа, а для разработчика ОПОП – иметь единое централизованное хранилище не в виде множества разрозненных файлов различной структуры, а в управляемой, четко структурированной базе данных, позволяющей осуществлять поиск данных по значениям атрибутов, формирование различных отчетов, управление версиями и др.

**Экспериментальное формирование шаблонов компонентов УМКД.** Представленная на рис. 5 диаграмма прецедентов автоматизированной информационной системы для управления одним из компонентов УМКД (например, РПД) показывает состав пользователей АИС и основные группы их задач [1, 2].

Для разработки программного обеспечения, выполняющего поставленные задачи, можно использовать следующие подходы:

1) разработка программного обеспечения «с нуля» на языках программирования, обеспечивающих возможность достаточно удобной обработки электронных документов в формате офисных приложений (например,



Рис. 5. Диаграмма вариантов использования АИС для задачи подготовки РПД

Microsoft Visual Studio Tools for Office) [8], или с помощью прямых методов доступа к текстовому файлу, представленному в формате Office Open XML (OOXML, DOCX, проект ISO/IEC 29500-1:2008-2016) [25];

2) настройка имеющегося на рынке программного обеспечения, предназначенного для обработки текстовых документов.

Следует отметить, что реализация бизнес-логики приложения «с нуля» является сложной и трудоемкой задачей и требует для своего решения квалифицированных разработчиков. Поэтому для проведения эксперимента может быть более эффективен второй путь – путем настройки имеющегося на рынке специализированного программного обеспечения. Авторы статьи провели экспериментальное исследование одного из таких инструментов, – системы подготовки электронной документации AuthorIT [4, 17], созданной новозеландской компанией AuthorIT Software Corporation Ltd. Система реализует подход создания электронной документации на основе концепции единого источника (single source) с использованием специфичного для этой среды механизма объектов. Все документы и их фрагменты хранятся в единой базе данных в виде отдельных модулей. Фрагменты могут ссылаться друг на друга, содержать текст и иллюстрации, могут включаться друг в друга. Изменения в одном фрагменте сразу приводят к соответствующим изменениям в документах, включающих этот фрагмент. Далее рассмотрим пример формирования документа в среде системы AuthorIT.

Разработка шаблона РПД для уровня высшего образования предусматривает несколько последовательных этапов.



*Этап 1.* Импорт полных текстов различных видов рабочих программ в библиотеку типовых документов с целью минимизации ручного ввода при заполнении справочной базы данных.

*Этап 2.* Создание в единой базе структуры папок и книг, соответствующих определенным видам документов, согласно содержанию и структуре основной образовательной программы и ее компонентов, использование и настройка имеющихся шаблонов и стилей инструментального средства для последующей публикации документов (рис. 6).

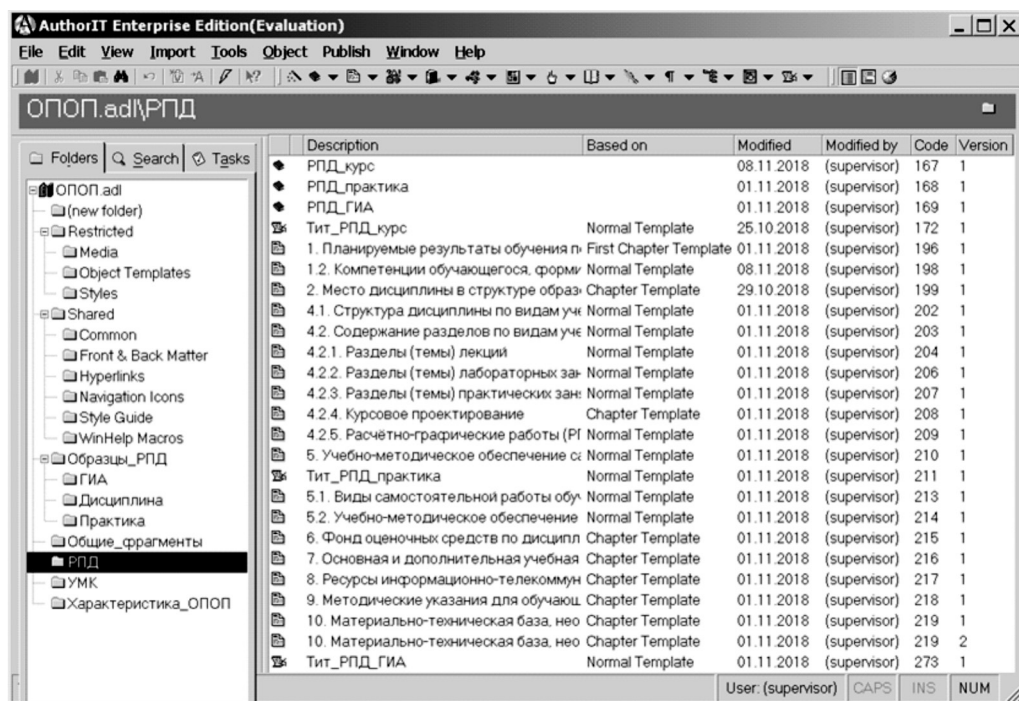


Рис. 6. Структура папок и книг библиотеки ОПОП для AuthorIT

*Этап 3.* Поиск идентичных фрагментов документов и заполнение базы общих фрагментов и топигов документов.

*Этап 4.* Многократное использование выделенных общих фрагментов и топигов из образцов документов в идентичных разделах документов.

*Этап 5.* Управление версиями, а именно создание разделов с несколькими версиями содержимого, что позволяет публиковать документ с активной версией раздела.

*Этап 6.* Создание и внедрение переменных (имен сущностей справочной базы данных) в шаблоны документов и топигов. Например, титульные листы и листы с подписями содержат такие имена сущностей, как наименование организации, фамилии утверждающих и согласовывающих лиц и т.п., значения которых зависят от года выпуска документа и которыми можно управлять как во всем документе, так и в нескольких документах одновременно.

*Этап 7.* Публикация документов в одном или нескольких форматах текстовых документов.

Необходимо отметить, что процесс, включающий указанные этапы разработки типовой документации (шаблона документа), в полном объеме выполняется однократно, хотя и может носить итеративный характер для достижения наилучшего результата. С целью минимизации ручного ввода при заполнении справочной базы данных можно импортировать в структуру книг содержание государственных образовательных стандартов, так как они тоже являются источниками типовых текстовых фрагментов для ОПОП [15, 16]. В свою очередь готовые шаблоны документов в формате книг AuthorIT являются основой для доработки постоянной и переменной составляющих учебно-методических документов конкретной дисциплины и ОПОП.

Рассмотрим функциональные особенности применения использованного инструментария, которые влияют на трудоемкость разработки документации.

Вид опубликованного документа зависит, во-первых, от шаблонов разметки AuthorIT, используемых при публикации, поэтому требуется настройка и доводка шаблонов AuthorIT. Во-вторых, некоторые внутренние текстовые стили Word распознает «как свои», а в отношении других необходимо осуществлять привязку стилей AuthorIT к стилям Word. Кроме того, настройка внутренних шаблонов на вид опубликованного документа влияет лишь частично, поэтому некоторые параметры регулируются настройками внешнего шаблона AuthorIT.dot.

Удобная и полезная операция импорта полных текстов документов, которые могут быть источниками для создания текстовых фрагментов и общих разделов, имеет свои ограничения. Во-первых, если документ не размечен с помощью стилей, система AuthorIT не выполнит структурную компоновку книги по разделам и создаст один топик со сплошным текстом. Во-вторых, если импортируемый документ имеет сложные структурные элементы, возможны ошибки и отказы AuthorIT. Поэтому иногда требуется предварительная работа с исходными импортируемыми файлами.

В качестве положительных аспектов следует отметить, что структура опубликованного в Word документа идентична структуре книги AuthorIT. Существует возможность создания собственных родительских и дочерних шаблонов и применения их к элементам книги. Главное преимущество состоит в том, что можно создавать и внедрять общие фрагменты текста и идентичные топики в разделы книги, многократно используя их в разных частях комплекта документации, при необходимости изменяя их содержание в одном месте, а также используя различные их версии.

Использование переменных также является преимуществом и упрощает переход от версии к версии документа, позволяя разработчику документации изменить значения нужных переменных при публикации и избавляя от необходимости автозамены в нескольких взаимосвязанных документах.

Иногда возникает необходимость исключить некоторые разделы из новой версии документа, для этого в AuthorIT предусмотрена возможность сокрытия топиков при публикации в Word. Пакетная публикация сразу нескольких документов в различных форматах также является преимуществом применения инструмента при подготовке большого объема документации.

Наконец, наличие многопользовательского режима работы с библиотекой в версии программы AuthorIT Enterprise Edition облегчает взаимодействие нескольких разработчиков.

**Заключение.** Результаты экспериментальных исследований в области создания АИС для управления компонентами УМКД, представленные в работе, показывают возможные пути решения задачи автоматизации разработки и сопровождения учебно-методической документации, входящей в состав ОПОП. В работе опробован подход к автоматизации процесса подготовки набора взаимосвязанных документов на основе единой базы справочных данных. Рассмотренная структура классов и типов топиков документов отвечает потребности формировать однотипные шаблоны документов, посвященных разным компонентам ОПОП.

Подводя итоги экспериментального применения в качестве примера системы AutorIT, можно сделать вывод, что самая трудоемкая часть подготовки документов УМКД – творческая и кропотливая работа по созданию и оптимизации структуры документов, которая выполняется один раз, позволяет существенно сократить временные затраты и повысить степень готовности комплекта документов к дальнейшей модификации. Например, значительно сократятся трудозатраты при внесении изменений в шаблоны РПД и других компонентов УМКД, при перенастройке библиотеки типовых документов на другой уровень образования и т.д.

### Литература

1. Леоненков А.В. Нотация и семантика языка UML / 2-е изд. М.: НОУ «Интуит», 2016. 205 с.
2. Розенберг Д., Скотт К. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов. М.: ДМК Пресс, 2010. 160 с.
3. 1С: Университет // 1С: отраслевые и специализированные решения. [Электронный ресурс]. URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/university/features> (дата обращения: 11.02.2019).
4. Автоматизация разработки технической документации с применением AutorIT: учебное пособие. [Электронный ресурс]. URL: <http://authorit.ru/7086> (дата обращения: 11.02.2019).
5. Генератор рабочих программ ТУСУР // ТУСУР. [Электронный ресурс]. URL: <https://workprogram.tusur.ru/> (дата обращения: 12.02.2019).
6. Клишин А.П., Волкова Н.Р., Еремина Н.Л., Мытник А.А., Клыжко Е.Н. Подходы к автоматизации документооборота в вузе // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2017. Т. 15. № 1. С. 36–46. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-avtomatizatsii-dokumentoooborota-v-vuze> (дата обращения: 13.02.2019).
7. Клюев Л. Информационная архитектура и технология DITA. По мотивам лекции в Яндексe / Habr.com. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/348842/> (дата обращения: 15.02.2019).
8. Колдовский В. Visual Studio Tools for Office: экспансия в корпоративную среду // Международный IT-форум BIT'19. [Электронный ресурс]. URL: [https://ko.com.ua/visual\\_studio\\_tools\\_for\\_office\\_jekspansiya\\_v\\_korporativnuyu\\_sredu\\_23618](https://ko.com.ua/visual_studio_tools_for_office_jekspansiya_v_korporativnuyu_sredu_23618) (дата обращения: 15.02.2019).
9. Космачева И.М., Квятковская И.Ю., Сибикина И.В. Автоматизированная система формирования рабочих программ учебных дисциплин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. № 1. С. 91–97. [Электронный ресурс].

- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-formirovaniya-rabochih-programm-uchebnyh-distsiplin> (дата обращения: 16.02.2019).
10. *Крюгер А.А., Крапивка С.В.* Автоматизация формирования матрицы компетенций основной образовательной программы // Инновационные подходы в образовании: мат-лы Всероссийской научно-практической молодежной конференции 20–22 октября 2011 г. Белгород, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://100-bal.ru/psihologiya/202148/index.html?page=26> (дата обращения: 18.02.2019).
  11. *Острогорский М.* Принцип единого источника. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-techwriters.livejournal.com/15546.html> (дата обращения: 18.02.2019).
  12. *Острогорский М.* Разработка технической документации на основе единого источника. [Электронный ресурс]. URL: <http://philosoft-services.com/sssth-01.zhtml> (дата обращения: 18.02.2019).
  13. *Пахунов А.В.* Разработка принципов структуризации учебно-методических материалов для подготовки специалистов промышленных предприятий в системе электронных образовательных ресурсов, автореферат диссертации. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01004617940#?page=1> (дата обращения: 18.02.2019).
  14. Планирование учебного процесса // Корпорация Галактика. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.galaktika.ru/vuz/planirovanie-uchebnogo-processa.html> (дата обращения: 18.02.2019).
  15. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Профессиональные стандарты. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2> (дата обращения: 18.02.2019).
  16. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. ФГОС ВО по направлениям. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 18.02.2019).
  17. Про AuthorIT и Word: on-line книга. [Электронный ресурс]. URL: <http://authorit.ru/25466> (дата обращения: 18.02.2019).
  18. Программное обеспечение «Рабочие программы дисциплин» / ММИС лаборатория. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mmis.ru/programs/rpd>. (дата обращения: 18.02.2019).
  19. ТАНДЕМ. Университет – единая информационная система управления учебным процессом // TANDEM. Автоматизация бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university> (дата обращения: 18.02.2019).
  20. *Федорова Г.* Автоматизированная информационная система управления «Учебный процесс». Модель данных. [Электронный ресурс]. URL: <http://fga.bookwar.info/Documents/TGUL/HTML/MBD/MBD> (дата обращения: 18.02.2019).
  21. Формирование комплекта документов по ОПОП // КГАСУ. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kgasu.ru/employee/akk2018/doc3.php> (дата обращения: 18.02.2019).
  22. Что такое «1С:Документооборот» // 1С: Предприятие 8.0. [Электронный ресурс]. URL: <http://v8.1c.ru/doc8/features.htm> (дата обращения: 18.02.2019).
  23. Adobe RoboHELP [Сайт]. URL: <https://www.adobe.com/products/robohelp.html> (дата обращения: 18.02.2019).
  24. Help+Manual. EC Software GmbH [Сайт]. URL: <https://www.helpandmanual.com/> (дата обращения: 18.02.2019).
  25. ISO/IEC 29500-1:2016. Информационные технологии. Языки описания и обработки документа. Офисные открытые файловые форматы XML. Часть 1. Основные положения и справочник по языку разметки. Взамен ISO/IEC 29500-1:2012; введен 26.10.2016, 5024 с.

### Bibliography

1. *Leonenkov A.V.* Notacija i semantika jazyka UML / 2-e izd. M.: NOU «Intuit», 2016. 205 p.
2. *Rozenberg D., Skott K.* Primenenie ob#ektnogo modelirovanija s ispol'zovaniem UML i analiz precedentov. M.: DMK Press, 2010. 160 p.

3. 1S: Universitet // 1C: otraslevye i specializirovannye reshenija. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/university/features> (data obrashhenija: 11.02.2019).
4. Avtomatizacija razrabotki tehnicheckoj dokumentacii s primeneniem AutorIT: uchebnoe posobie. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://authorit.ru/7086> (data obrashhenija: 11.02.2019).
5. Generator rabochih programm TUSUR // TUSUR. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://workprogram.tusur.ru/> (data obrashhenija: 12.02.2019).
6. *Klishin A.P., Volkova N.R., Eremina N.L., Mytnik A.A., Klyzhko E.N.* Podhody k avtomatizacii dokumentooborota v vuze // Vestnik NGU. Serija: Informacionnye tehnologii. 2017. Vol. 15. № 1. P. 36–46. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-avtomatizatsii-dokumentooborota-v-vuze> (data obrashhenija: 13.02.2019).
7. *Kljuev L.* Informacionnaja arhitektura i tehnologija DITA. Po motivam lekcii v Jandekse / Habr.com. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/348842/> (data obrashhenija: 15.02.2019).
8. *Koldovskij V.* Visual Studio Tools for Office: jekspansija v korporativnuju sredu // Mezhdunarodnyj IT-forum BIT'19. [Elektronnyj resurs]. URL: [https://ko.com.ua/visual\\_studio\\_tools\\_for\\_office\\_jekspansiya\\_v\\_korporativnuyu\\_sredu\\_23618](https://ko.com.ua/visual_studio_tools_for_office_jekspansiya_v_korporativnuyu_sredu_23618) (data obrashhenija: 15.02.2019).
9. *Kosmacheva I.M., Kvjatkovskaja I.Ju., Sibikina I.V.* Avtomatizirovannaja sistema formirovaniya rabochih programm uchebnyh disciplin // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehnicheckogo universiteta. Serija: Upravlenie, vychislitel'naja tehnika i informatika. 2016. № 1. P. 91–97. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-formirovaniya-rabochih-programm-uchebnyh-disciplin> (data obrashhenija: 16.02.2019).
10. *Krjuger A.A., Krapivka S.V.* Avtomatizacija formirovaniya matricy kompetencij osnovnoj obrazovatel'noj programmy // Innovacionnye podhody v obrazovanii: mat-ly Vserossijskoj nauchno-prakticheckoj molodezhnoj konferencii 20–22 oktjabrja 2011 g. Belgorod, 2011. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://100-bal.ru/psihologiya/202148/index.html?page=26> (data obrashhenija: 18.02.2019).
11. *Ostrogorskij M.* Princip edinogo istochnika. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://ru-techwriters.livejournal.com/15546.html> (data obrashhenija: 18.02.2019).
12. *Ostrogorskij M.* Razrabotka tehnicheckoj dokumentacii na osnove edinogo istochnika. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://philosoft-services.com/ssth-01.zhtml> (data obrashhenija: 18.02.2019).
13. *Pahunov A.V.* Razrabotka principov strukturizacii uchebno-metodicheckih materialov dlja podgotovki specialistov promyslennyh predpriyatij v sisteme jelektronnyh obrazovatel'nyh resursov, avtoreferat dissertacii. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01004617940#?page=1> (data obrashhenija: 18.02.2019).
14. Planirovanie uchebnogo processa // Korporacija Galaktika. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.galaktika.ru/vuz/planirovanie-uchebnogo-processa.html> (data obrashhenija: 18.02.2019).
15. Portal Federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vysshego obrazovaniya. Professional'nye standarty. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2> (data obrashhenija: 18.02.2019).
16. Portal Federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vysshego obrazovaniya. FGOS VO po napravlenijam. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (data obrashhenija: 18.02.2019).
17. Pro AuthorIT i Word: on-line kniga. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://authorit.ru/25466> (data obrashhenija: 18.02.2019).
18. Programmnoe obespechenie «Rabochie programmy disciplin» / MMIS laboratorija. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.mmis.ru/programs/rpd> (data obrashhenija: 18.02.2019).



- 
19. TANDEM. Universitet – edinaja informacionnaja sistema upravlenija uchebnym processom // TANDEM. Avtomatizacija biznesa. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  20. *Fedorova G.* Avtomatizirovannaja informacionnaja sistema upravlenija «Uchebnyj process». Model' dannyh. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://fga.bookwar.info/Documents/TGU/HTML/MBD/MBD.html> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  21. Formirovanie komplekta dokumentov po OPOP // KGASU. Oficial'nyj sayt. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.kgasu.ru/employee/akk2018/doc3.php> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  22. Chto takoe «1S:Dokumentooborot» // 1S: Predprijatie 8.0. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://v8.1c.ru/doc8/features.htm> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  23. Adobe RoboHELP [Sajt]. URL: <https://www.adobe.com/products/robohelp.html> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  24. Help+Manual. EC Software GmbH [Sajt]. URL: <https://www.helpandmanual.com/> (data obrashhenija: 18.02.2019).
  25. ISO/IEC 29500-1:2016. Informacionnye tehnologii. Jazyki opisaniya i obrabotki dokumenta. Ofisnye otkrytye fajlovyje formaty XML. Chast' 1. Osnovnye polozheniya i spravocnik po jazyku razmetki. Vzamen ISO/IEC 29500-1:2012; vveden 26.10.2016, 5024 p.