

УДК 002.53; 002.53:004.65; 002.53:004.62/.63

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДОКУМЕНТА В
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ
УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ**

А.А. Вичугова, В.Н. Вичугов, Е.А. Дмитриева

Томский политехнический университет

E-mail: anya@aics.ru

Вичугова Анна Александровна, аспирант, ассистент кафедры автоматизации и компьютерных систем Института Кибернетики ТПУ.

E-mail: anya@aics.ru

Область научных интересов: бизнес-моделирование, структурный анализ, базы данных, информационные системы электронного документооборота, информационно-управляющие системы.

Вичугов Владимир Николаевич, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизации и компьютерных систем Института кибернетики ТПУ.

E-mail: vlad@aics.ru

Область научных интересов: программирование, базы данных, автоматизированные системы управления

Дмитриева Елена Анатольевна, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизации и компьютерных систем Института кибернетики ТПУ.

E-mail: dmitrieva@aics.ru Область научных интересов: бизнес-моделирование, структурный анализ, информационно-управляющие системы

Приведено сравнение возможностей управления жизненным циклом документа на примере PDM-системы Eovia SmarTeam производства IBM и Dassault Systems и отечественной ЕСМ-системы DIRECTUM, разработанной одноименной российской компанией. Рассмотрены модели данных указанных систем. Предложен способ управления жизненным циклом документа в соответствии со стандартами ЕСКД и особенностями программной реализации Eovia SmarTeam.

Ключевые слова:

Документооборот, информационные системы, жизненный цикл, база данных, модель данных.

Key words:

Document management, information systems, lifecycle, database, object data model.

Введение

Документ – это не только информационная сущность, но и способ формализованного представления результатов практически любой области деятельности. В настоящее время документы являются самым распространенным средством сопровождения работ, обеспечивая фиксацию и перенос информации от одного исполнителя к другому. Поэтому эффективность деятельности организации во многом определяется

скоростью и качеством прохождения документов через сотрудников компании. Однако управление документооборотом предприятия включает в себя не только контроль движения документов, но и правила их создания, изменения, хранения и уничтожения. Взаимосвязанная последовательность этих этапов существования документа принято называть его жизненным циклом (ЖЦ).

Информационные системы управления данными

Автоматизировать управление ЖЦ документа позволяют информационные системы (ИС) управления данными, среди которых выделяют категории систем PDM (от англ. Product Data Management – управление данными о продукции) и ЕСМ (от англ. Electronic Content Management – управление электронными данными).

Как правило, современные ИС указанных категорий являются многопользовательскими и поддерживают одновременную работу нескольких человек с одним документом, сохраняя

при этом единство и целостность данных. Это обеспечивается инструментами гибкой настройки прав пользователей согласно их потребностям. Также полезной функцией PDM- и ЕСМ-систем является возможность существования нескольких версий документа. Кроме того, PDM-системы, наряду с функциями ЕСМ по управлению офисной документацией, обеспечивают просмотр и оперативную правку файлов различных инженерных форматов (CAD/CAE/CAM), а также выполнение других специфических операций, например, формирование спецификаций и т. д. Для этого многие PDM-системы поддерживают интеграцию с широко используемыми CAD/CAE/CAM-пакетами, например Windchill и Pro/ENGINEER; Enovia SmarTeam и CATIA, AutoCAD, SolidWorks, DELMIA; Teamcenter и NX, Solid Edge, Tecnomatix и т. д. Однако, управление документами в данных ИС реализуется по-разному. Рассмотрим это более подробно на примере PDM-системы Enovia SmarTeam производства IBM и Dassault Systems и отечественной ЕСМ-системы DIRECTUM, разработанной одноименной российской компанией. Эти программные продукты широко распространены на многих российских предприятиях и используются авторами данной статьи в Томском политехническом университете на протяжении нескольких лет в рамках подготовки специалистов по направлению «Информационные системы и технологии в бизнесе».

Понятие «Документ» в системах управления данными

Термин «документ» в ИС управления данными соответствует определению стандарта Р 50.1.031, согласно которому электронный документ – это информационный объект, состоящий из двух частей:

- реквизитной, содержащей идентифицирующие атрибуты (имя, время и место создания, данные об авторе и т. д.) и электронную цифровую подпись;
- содержательной, включающей в себя текстовую, числовую и/или графическую информацию, которая обрабатывается в качестве единого целого.

Как правило, содержательная часть представляет собой файл различного формата (текст, таблица, расчет, изображение и т. д.), а реквизитная – метаданные, информацию об объекте, хранящаяся в его карточке (название, вид, назначение, сведения об авторе, дата создания, период действия и т. д.).

В ЕСМ-системах, ориентированных на автоматизацию операций делопроизводства, документ является первичной и конечной сущностью. В PDM-системах, предназначенных, в первую очередь, для управления инженерными данными конструкторско-промышленных предприятий, первичной считается материальная сущность – проектируемый объект: деталь, блок, часть изделия и т. д. Данная сущность называется «элемент». Количество и варианты соединения элементов между собой определяются структурой изделия. Документ является вторичной информационной сущностью, которая сопровождает элемент на различных этапах его ЖЦ: эскизная разработка, конструкторское проектирование и т. д. При этом у одного и того же элемента на разных этапах его ЖЦ может отличаться содержимое документов одинакового назначения. Например, спецификация на блок при эскизном проектировании может отличаться от спецификации на этот же самый блок на этапе его запуска в производство. Таким образом, именно уникальные особенности предметной области – процессы создания комплексных инженерных изделий – определяют концептуальную основу PDM-систем: смысл терминов «элемент» и «документ» и отношения между ними.

ЖЦ документа в ИС управления данными

Отмеченная разница концепции термина «документ» в PDM- и ЕСМ-системах отражается в этапах ЖЦ данного объекта и последовательности перехода между ними. ЖЦ практически каждого документа начинается с этапа разработки, затем документ становится действующим и доступным для использования до истечения его срока действия. Стандарты ЕСКД [1–3] предусматривают несколько возможных состояний ЖЦ документа, в т. ч.

характеристики его аутентичности: оригинал, подлинник и копия. Этот аспект должен быть отражен при работе с документами в ИС управления данными.

В силу своей предметной направленности – управление офисным документооборотом, ЕСМ-система DIRECTUM позволяет настраивать этапы ЖЦ и вводить собственные для различных видов документов посредством добавления новых записей в справочники «Виды электронных документов» и «Виды жизненных циклов». При этом проектирование ЖЦ документа осуществляется в графическом режиме с помощью встроенного редактора DIRECTUM на основе функционала MS Visio. На рис. 1 показан пример проектирования ЖЦ для документа вида «Входящий счет на оплату».

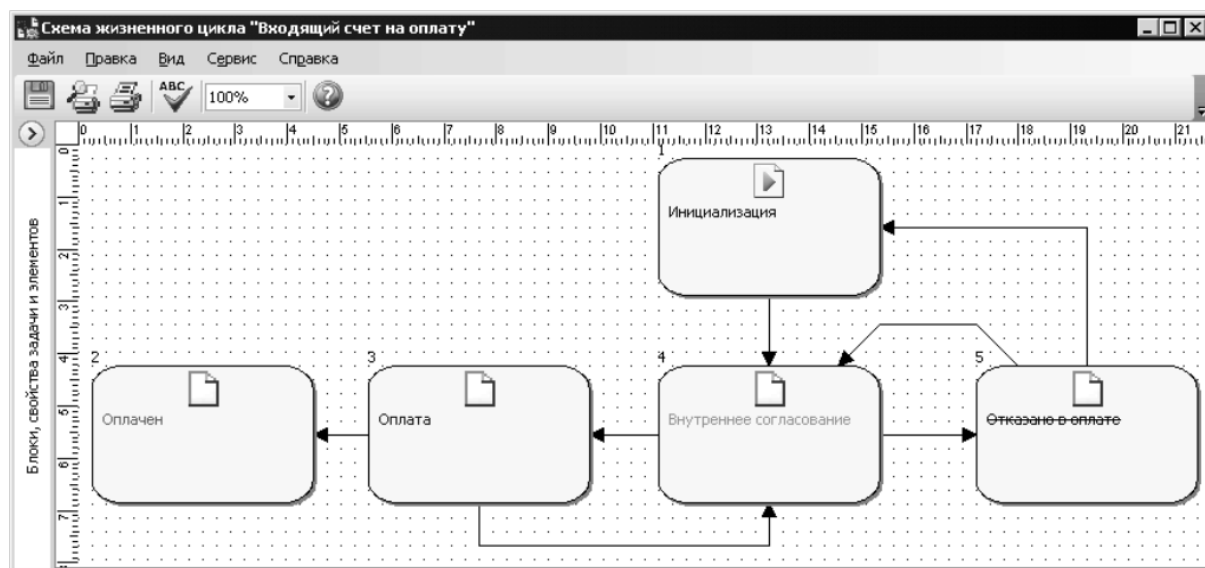


Рис. 1. Проектирование ЖЦ документа с помощью встроенного редактора DIRECTUM

Подобная возможность отсутствует в PDM Enovia SmarTeam – документы могут находиться только в одном из типовых этапов ЖЦ, предопределенных спецификой данной ИС:

- новый – находится на локальном компьютере пользователя, который создал документ;
- выпущенный – документ перемещен на сервер общего хранилища и доступен другим пользователям ИС;
- согласованный – документ доступен пользователям ИС только для просмотра, изменение возможно только при создании новой версии;
- устаревший – помещен в архив.

На рис. 2 показаны типовые этапы ЖЦ документа в PDM-системе Enovia SmarTeam и операции по их изменению.

Продолжая сравнение ЖЦ документа в PDM Enovia SmarTeam и ECM DIRECTUM, следует отметить, что при создании документа в DIRECTUM на сервере БД генерируется новая запись в СУБД, в которую вносятся метаданные объекта. Тело документа (файл), в зависимости от его размера и настроек ИС, размещается в файловом хранилище или в СУБД и с этого момента становится доступным всем пользователям ИС, которые обладают правами хотя бы на просмотр данного объекта.

В PDM-системе Enovia SmarTeam объект типа «документ» может находиться только в одном из вышеописанных типовых предопределенных этапов ЖЦ, и даже широкий набор инструментов администрирования данной ИС не позволяет задать свои правила ЖЦ для документа. При этом для объекта типа «элемент» существует возможность ввода новых состояний его ЖЦ согласно правилам предприятия и/или последовательности технологических этапов.

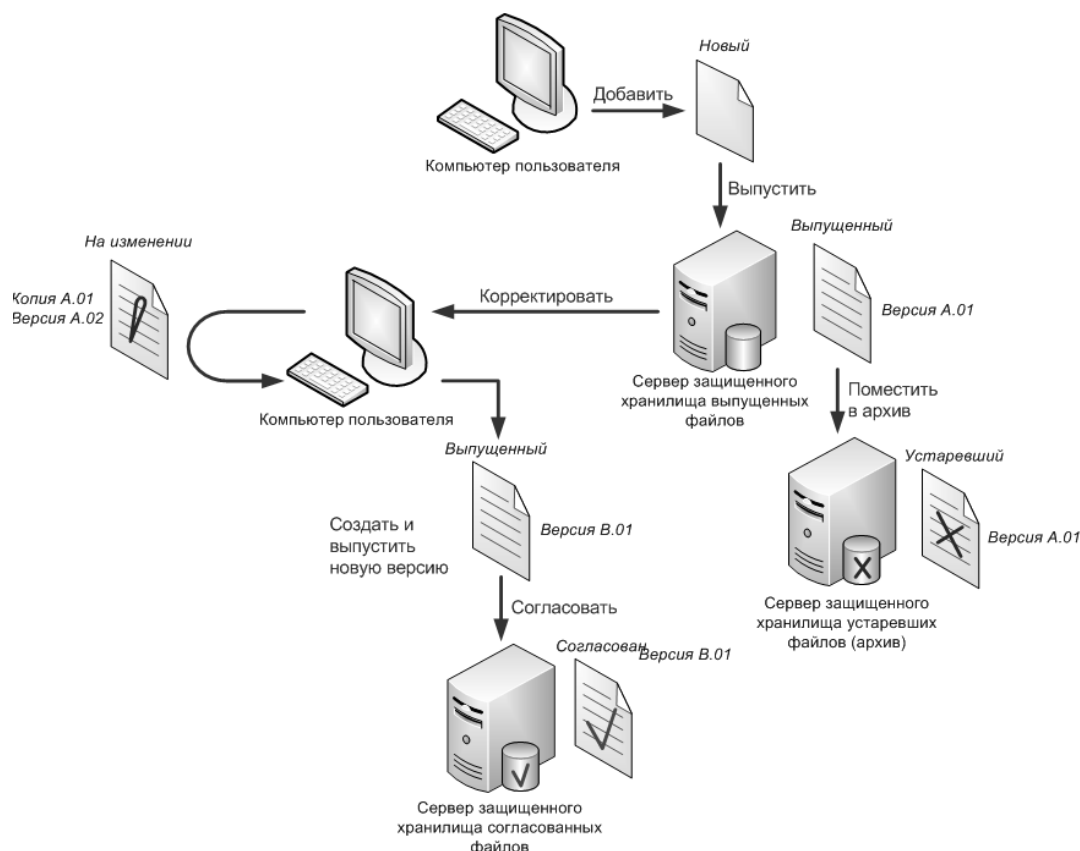


Рис. 2. ЖЦ документа в PDM-системе *Enovia SmartTeam*

Отсутствие инструментов конфигурирования ЖЦ документа в Enovia SmartTeam приводит к необходимости поиска решений, которые могут быть реализованы средствами этой ИС. Таким образом, перед авторами статьи была поставлена задача управления ЖЦ документа в Enovia SmartTeam в соответствии со стандартами ЕСКД [1–3]. Актуальность данной задачи обусловлена внедрением указанной ИС в процессы разработки сложной высокотехнологической продукции на отечественных предприятиях машиностроительной отрасли промышленности.

Предлагаемый авторами статьи способ управления ЖЦ документа согласно стандартам ЕСКД в Enovia SmartTeam основан на атрибутах класса объектной модели данных рассматриваемой ИС.

Модель данных систем управления информацией

Согласно [4], объектная модель данных (МД) хранится в базе данных (БД) и представляет собой абстрактную логическую структуру взаимосвязанных объектов с одинаковым поведением и свойствами. Такая концепция соответствует направлению объектно-ориентированных баз данных, которое объединяет парадигмы объектно-ориентированного программирования и реляционной структуры БД [5]. Таким образом, экземпляры классов объектной МД на физическом уровне представляют собой записи таблиц в реляционной БД.

Объектно-реляционная структура данных реализована в ЕСМ-системе DIRECTUM с помощью справочников – таблиц БД, в которых хранятся объекты с одинаковым поведением, например, «электронные документы», «задачи», «пользователи» и т. д. Подобная типизация объектов в PDM-системе Enovia SmartTeam определяется понятием «класс», экземпляры

которого характеризуются одними и теми же атрибутами. Продолжая анализ объектной модели данных PDM Enovia SmartTeam, следует отметить ее структурированность: класс самого верхнего уровня иерархии называется суперклассом и является абстрактным. Инструменты администрирования Enovia SmartTeam позволяют проектировать модель данных для реализации специфических задач, например, добавлять свои классы, атрибуты и т. д. Типовые этапы ЖЦ документа в Enovia SmartTeam являются значениями атрибута «State» у суперкласса «Документы» и не подлежат изменению. Таким образом, изменить предопределенные типовые этапы ЖЦ документа в стандартном функционале Enovia SmartTeam не представляется возможным. Поэтому необходимо ввести новый атрибут, который будет отображать состояние ЖЦ документа согласно ЕСКД [1].

Управление ЖЦ документа в Enovia SmartTeam

Возвращаясь к поставленной задаче – реализация различных состояний ЖЦ документа в соответствии со стандартами ЕСКД [1–3] в Enovia SmartTeam – следует определить классу «Документ» атрибут, который будет выражать необходимое состояние ЖЦ. Поскольку набор возможных значений состояний ЖЦ документа ограничен ЕСКД, спецификой отрасли и предприятия, разрабатываемый атрибут будет представлять собой выбор из заранее созданного перечня возможных значений. Например, согласно [1], электронный документ после подписания и утверждения в установленном порядке может находиться в одном из следующих состояний: оригинал, подлинник, копия. На рис. 3, 4 показана работа с данным атрибутом в Enovia SmartTeam.

DOCUMENT	
Наименование	ТЗ_ПП_01_ш
Состояние ЖЦ	Разрабатываемый
Создан	04/17/2006
Изменен	

Рис. 3 Фрагмент карточки объекта класса «Документ» в интерфейсе пользователя

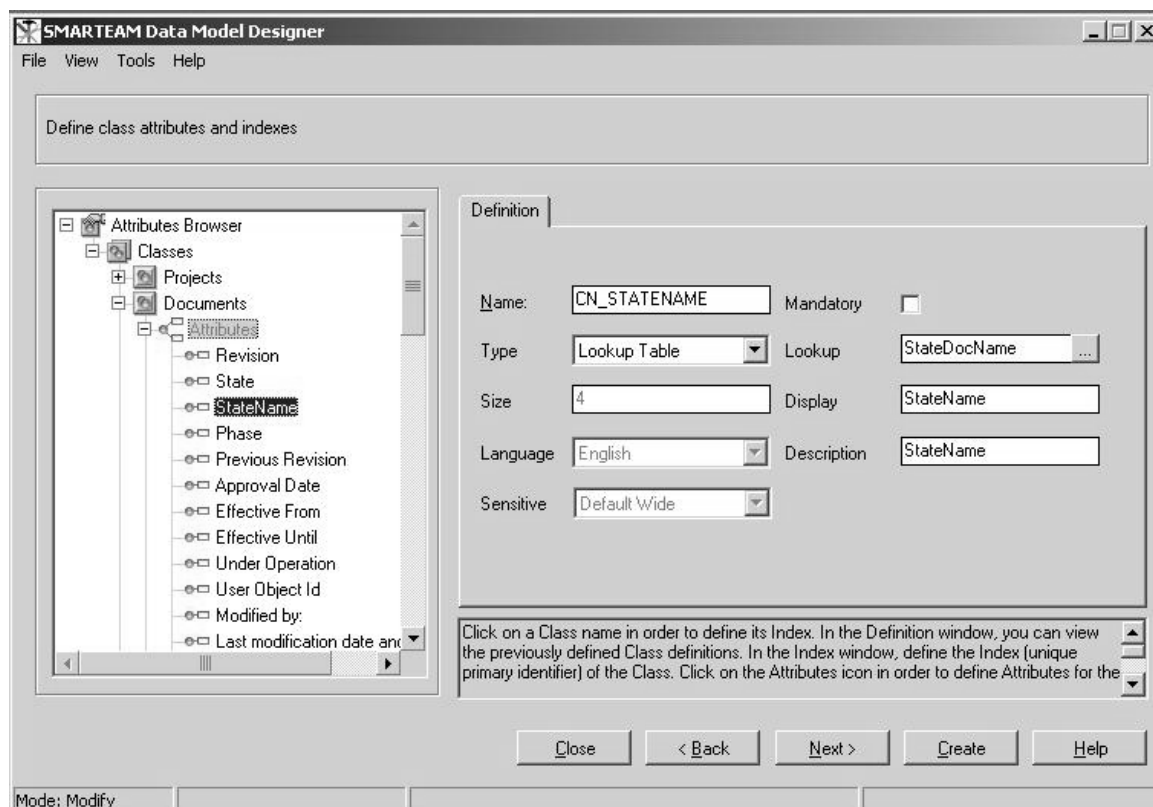


Рис. 4 Этап проектирования МД, окно определения атрибута «Состояние ЖЦ»

Важно отметить, что значения разработанного атрибута «Состояние ЖЦ» зависит от значений атрибута «State», который реализует встроенный механизм управления ЖЦ объекта в терминах системы. Например, значения «Подписанный», «Утвержденный», «Оригинал», «Подлинник» или «Копия» у атрибута «Состояние ЖЦ» возможны только если атрибут «State» обрабатываемого объекта находится в значении «Согласованный». Автоматизированное изменение значения разработанного атрибута «Состояние ЖЦ» документа в Enovia SmarTeam реализуется с помощью скриптов – программ на внутреннем языке данной ИС. Подобная программная настройка Enovia SmarTeam представляет собой целую область различных задач и требует подробного рассмотрения в отдельной статье.

Выводы

Рассмотрены аспекты управления жизненным циклом документов с помощью современных информационных систем, предназначенных для хранения и обработки больших объемов корпоративных данных. Приведен сравнительный анализ возможностей конфигурирования жизненного цикла документа согласно стандартам ЕСКД в PDM-системе Enovia SmarTeam и ECM-системе DIRECTUM. Предложен способ управления жизненным циклом документа с помощью изменения модели данных Enovia SmarTeam посредством добавления соответствующего атрибута и его программным управлением с помощью скриптов и связи с предопределенным атрибутом состояния жизненного цикла объекта в терминах указанной PDM-системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по стандартизации. Р.50.1.031-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукта. Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции». – М.: Издательство стандартов, 2001. – 32 с.

2. Государственный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 52292-2004 «Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения». – М.: Издательство стандартов, 2005. – 20 с.
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.051-2006 «Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения». – М.: Издательство стандартов, 2006. – 12 с.
4. Кузнецов С. Д. Основы баз данных. 2-е изд. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с.
5. Кузнецов С. Д. Объектно-ориентированные базы данных. Основные концепции, организация и управление: краткий обзор // CIT Forum. 2011. URL: http://citforum.ru/database/articles/art_24.shtml (дата обращения: 01.09.2011).
6. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = Introduction to Database Systems. 8-е изд. – М.: Вильямс, 2005. – 1328 с.
7. Codd E.F. Relation Model of Data for Large Shared Data Banks // Comm. ACM. – 1970. – V. 13. – № 6. – Р. 377–383. (пер.: Кодд Е.Ф. Реляционная модель данных для больших совместно используемых банков данных // СУБД. – 1995. – № 1. – С. 145–160.)

Поступила 03.09.2011 г.