

3. Батоврин В.К., Васютович В.В., Гуляев Ю.В. Петров А.Б. и др. / Под ред. Олейникова А.Я. Технология открытых систем – М.: Янус-К, 2004. – 288 с.
4. Гуляев Ю.В., Олейников А.Я. Стандартизация информационных технологий в фундаментальных исследованиях (от «нано», до «грид») – Труды I международной конференции «Стандартизация информационных технологий и интероперабельность». – М., 2-3 октября 2007 г. – 13-31.
5. Брауде-Золотарев М., Гребнев Г., Ермаков Р., Рубанов Г., Сербина Е. Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов. – М.: INFOFOSSRU, 2008. – 128 с.
6. Калиниченко Л.И. Архитектуры и технологии разработки интероперабельных систем. Институт проблем информатики РАН <http://www.citforum.ru>.
7. Vorobiev V., Fedorchenko L., Zabolotsky V., Lyubimov A. Ontology-Based Analysis of Information Security Standards and Capabilities for Their Harmonization / Security of Information and Networks Proceedings of the 3rd International Conference. September 7–11, 2010., ACM Order Dept, New York. 2010. P. 137-141.

Кортиков Ф.С.

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(СПбГАСУ, Санкт-Петербург)

Построение системы документооборота – это задача, связанная с общей стратегией развития строительной организации. На предприятии любого профиля или даже в холдинговой компании, работа программы по документообороту сводится к решению основных задач: фиксированию, хранению и перемещению документов. Если это строительная компания, то выбор определяется во многом ее целями, структурой, которая имеется на данный момент, гетерогенным характером документов, а также той структурой, к которой компания придет в будущем, и, кроме того, экономическим эффектом внедрения. Учет договоров актов в строительстве: их формирование, контроль деятельности по ним, визирование экземпляров, движение, хранение – часто наиболее уязвимое место строительных компаний. Без учета договоров с заказчиками, подрядчиками и поставщиками невозможно дальнейшее планирование работы компании, контроль и анализ ее деятельности. Масштабы и объемы работы с документами в строительных компаниях весьма значительны. Необходимо завизировать договоры как внутри компании, так и у контрагентов, при этом постоянно контролируя перемещение бумажных экземпляров, учитывая место хранения, ответственное лицо, дату и место перемещения и возврата договора и т.п. Кроме того, надо иметь в наличии электронные копии документов, чертежей, дополнительных соглашений к договору. Если строительных объектов несколько, то все эти документы могут занимать буквально целые офисные пространства.

Так, после составления и согласования договоров необходимо продолжать контроль деятельности по ним: выполнение работ, платежи, взаиморасчёты, соблюдение всех сроков работ, актуальность подчинённых договорам документов, а именно: актов, нарядов, графиков производства работ и т. д.

Система электронного документооборота (СЭД) – автоматизированная многопользовательская информационная система (АМИС), сопровождающая процесс управления работой иерархической организации с целью обеспечения выполнения этой организацией своих функций. Одной из важных задач организации документационного обеспечения как компонента корпоративных информационных систем, поддерживающих функционирование современных организаций, является обеспечение семантической интероперабельности [1, 2] приложений внутри организации, а также при взаимодействии с внешними информационными системами. Семантическая интероперабельность – способность различных информационных систем и их компонентов, построенных по различным техническим принципам, к согласованному функционированию на основе единой, недвусмысленной, адекватной трактовки значения информации, полученной в результате обмена. Например, символ «М» в определенном поле документа может означать и мужской пол, и единицу измерения длины (метр), и инициал имени. Перспективной технологией решения этой задачи является онтологическое моделирование [3]. На основе этой технологии возможно создание информационных систем, основанных на онтологиях, которые позволяют решать следующие группы задач, обеспечивающих семантическую интероперабельность при организации документооборота [4]: создание единого словаря терминологии организации; построение иерархии понятий (таксономии), характеризующих деятельность организации; оптимизация поиска и навигации в электронных ресурсах; решение проблемы интеграции разнородных баз и хранилищ данных [2]; обеспечение интеграции информационной системы организации с системами других организаций и глобальным информационным пространством на основе общих принципов и стандартов; однократная регистрация документа, позволяющая однозначно идентифицировать документ в любой инсталляции данной системы; возможность параллельного выполнения операций, позволяющая сократить время движения документов и повышения оперативности их исполнения; непрерывность движения документа, позволяющая идентифицировать ответственного за исполнение документа (задачи) в каждый момент времени жизни документа (процесса); единая (или согласованная распределённая) база документной информации, позволяющая исключить возможность дублирования документов; эффективно организованная система поиска документа, позволяющая находить документ, обладая минимальной информацией о нём; развитая система отчётности по различным статусам и атрибутам документов, позволяющая контролировать движение документов по процессам документооборота и принимать управленческие решения, основываясь на данных из отчётов.

Документооборот – движение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправления (ГОСТ Р 51141-98); комплекс работ с документами: прием, регистрация, рассылка, кон-

троль исполнения, формирование дел, хранение и повторное использование документации, справочная работа. Электронный документооборот (ЭДО) – единый механизм по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «безбумажного делопроизводства». Электронный документ (ЭД) – документ, созданный с помощью средств компьютерной обработки информации, который может быть подписан электронной цифровой подписью (ЭЦП) и сохранён на машинном носителе в виде файла соответствующего формата. Электронная цифровая подпись (ЭЦП) – аналог собственноручной подписи, являющийся средством защиты информации, обеспечивающим возможность контроля целостности и подтверждения подлинности электронных документов. На сегодняшний день существует только один зрелый стандарт на формат электронного документа – это ODF, который в 2006 г. принят под № ISO 26300. ODF – это формат хранения документов изначально создан в 1999 г. как открытая и свободная альтернатива закрытым форматам и с соблюдением всех процедур и формальностей, в 2006 г. Формат был принят как международный стандарт. На сегодня, формат ODF не зависит ни от конкретной компании, ни от конкретного приложения. Формат доступен для чтения и записи всем без каких-либо ограничений, связанных с лицензиями или патентами. Такой подход даёт ODF ряд существенных преимуществ. Разработка формата некоммерческой организацией гарантирует обратную совместимость. Формат поддерживается уже более чем в 30 пакетах, работающих не только под Windows, но и под Linux. В России в настоящее время заканчиваются работы по принятию ODF в качестве ГОСТа. Принимая его государство, преследует цель предоставить бизнесу и гражданам возможность использовать электронные документы без отчислений третьим фирмам, сократить риски потери документов за счёт гарантии обратной совместимости. Российский рынок систем электронного документооборота в последние годы показывает высокую динамику роста. На ежегодных форумах, выставках, конференциях, таких как DocFlow, представлено множество решений различных разработчиков, предлагающих, как универсальные решения, так и специализированные продукты. Далее в таблице приведены сравнительные характеристики одних из наиболее крупных Систем Электронного Документооборота:

Название продукта	Бесплатное ПО	SaaS	Онтология
Globus Professional	Нет	Да	Нет
OpenERP	Да	Да	Нет
Галактика	Нет	Нет	Нет
Alfresco	Да	Да	Нет
1С:Документооборот	Нет	Нет	Нет

Как видно из таблицы, ни одна из крупных систем не обладает онтологией. Построение СЭД – это важнейший этап, в ходе которого исследуется струк-

тура, состав будущего продукта и взаимосвязи его компонентов[4,5]. Все вместе помогает грамотно разработать архитектуру системы для ее дальнейшего успешного функционирования. Для обеспечения семантической интероперабельности приложений внутри организации предлагается применить метод организационного моделирования на основе онтологии. Организационное моделирование может быть представлено в виде процесса преобразования знаний [6], который для метода организационного моделирования на основе онтологии выглядит следующим образом:

1. Получение знаний, подразумевающее извлечение существующих или генерацию новых знаний и их концептуализацию. В результате данного этапа создаются входные частные организационные модели.
2. Формализация знаний, состоящая в представлении частных организационных моделей на едином языке организационного моделирования и их интеграции в общую организационную модель[7]. Так же предусматривается ввод метаданных в соответствии нотаций языка OWL в инструменте Protégé.
3. Распределение знаний, обеспечивающее предоставление нужных знаний (семантика), в нужном виде (синтаксис и оформление), в нужное место, в нужное время. В результате выполнения данного этапа из общей организационной модели генерируются выходные частные организационные модели с заданным содержанием и в заданной форме[7], которые потом доставляются потребителям.
4. Использование знаний при решении задач.

Важной особенностью предлагаемого метода организационного моделирования является наличие этапа формализации знаний с внедрением метаданных, в отличие от традиционных подходов к моделированию, в которых накопление знаний происходит в формате их получения[8]. Метаданные хранятся для каждого документа. Метаданные, например, могут включать дату занесения документа в хранилище и идентификатор пользователя, совершившего это действие. СЭД также может извлекать метаданные из документа автоматически или запрашивать их у пользователя. СЭД в строительстве предусматривает занесение и хранение графических документов в хранилище. Используя метаданные, система позволяет производить поиск документа по ключевым словам внутри документа. DCMI является одним из наиболее распространённых open source форматов метаданных для описания классификации ресурсов любого типа [9,10] (как электронных документов, так и реальных физических объектов).

В зависимости от практической задачи классификацию документов строительной организации можно проводить следующим образом:

- 1) по сфере применения;
- 2) по источнику (поставщик, оборудование, точность);
- 3) по уровню обработки документа;

- 4) по продукту (кто предоставляет);
- 5) по предоставляемым сервисам;
- 6) по наборам документов (что содержит каждый набор: параметры, период);
- 7) по условиям предоставления документов;
- 8) как данные разных источников соотносятся между собой;
- 9) в каком формате и на каких условиях доступны;

На основе [9, 11] разработана онтология документов строительной организации: $O = \{C, A, R_C, T, D, R_A, F\}$, где $C = \{c_1, \dots, c_n\}$ – множество классов, описывающих понятия предметной области; $A = \{a_1, \dots, a_m\}$ – множество атрибутов, описывающих свойства понятий и отношений на множестве классов; $R_C = \{r_c | r_c \subseteq C \times C\}$ множество отношений, заданных на C ; T – множество стандартных типов значений атрибутов (*string, integer, real, date*); D – множество доменов (множеств значений стандартного типа *string*);

$R_A = R_{AT} \cup r_{AD}$, где $R_{AT} \subseteq A \times T$ отношение, связывающее атрибуты и типы данных, из которых они могут принимать свои значения, $r_{AD} \subseteq A \times D$ – отношение, определяющее для каждого атрибута его дискретное множество значений (домен); F – множество ограничений на значения атрибутов понятий и отношений. По онтологии строятся:

- 1) схема базы данных (логическая структура БД и ее ограничения целостности);
- 2) формы для заполнения БД данными (информационными объектами, являющимися экземплярами понятий онтологии);
- 3) схема навигации по информационному пространству (по отношениям онтологии),
- 4) формы поисковых запросов,
- 5) Web-интерфейс.

Сложности реализации онтологического моделирования это большие трудозатраты на построение онтологий, сложность обеспечения модернизации онтологий для динамично развивающихся областей – они являются основой обеспечения семантической интероперабельности ресурсов в крупных организациях. Создание онтологии организации позволяет при организации документооборота решить еще ряд важных задач:

- определение групп сотрудников, которым следует рассылать внутренние или внешние документы для ознакомления;
- формирование групп специалистов при разработке или рассмотрении документов;
- анализ документооборота организации.

Создание собственной онтологии организации может опираться на существующие разработки, особенно в части использования словарей и таксономий, которые задают основные понятия и связи между ними. Основа для создания онтологии конкретной организации это анализ, моделирование и оптимизация бизнес-процессов организации. Исследование моделей бизнес-процессов позволяет

не только выделить множество понятий, характеризующих объекты и процессы организации, но и определить их принадлежность к конкретным исполнителям. На этом этапе устраняется семантическая несогласованность на уровне отдельных процессов и подразделений. Следующим важным этапом является устранение несогласованности с существующими внешними стандартными словарями и онтологиями. Это позволяет создать единое хранилище семантической информации, являющееся основой для формализованного описания корпоративного знания организации.

Литература

1. Гаврилова Т.А. Спецификация знаний через структурирование: введение в САКЕ-технологии / Сборник трудов III конференции по искусственному интеллекту. Т. 2. – 2002. – С. 113-116.
2. Воробьев В.И., Шичкина Ю.А. Оптимизация параллельного алгоритма по числу процессоров / Вестник гражданских инженеров. – 2008. – № 2 (15). – С. 92-97.
3. Гаврилова Т.А. Визуализация онтологий как инструмент приобретения знаний / Труды 4-го международного семинара по прикладной семиотике, семиотическому и интеллектуальному управлению ASC/IC. – М., 1999. – С. 34-41.
4. Adeli S., Knowledge Engineering / McGraw-Hill Publishing Company, New-York. 2004. – P. 17-19.
5. Borghoff et al J., Information Technology for Knowledge Management /Springer-Verlag. Berlin. 1998. – P. 114-115.
6. Gruber S., A translation approach to portable anthologies / Knowledge Acquisition, 2003. 5(2). – P. 199-220.
7. Hinkelmann et al., Task-oriented web-search refinement and information filtering / DFKI GmbH. Berlin. 2007. – P. 90-117
8. Kuhn et al., Corporate Memories for Knowledge Management in Industrial / Practice: Prospects and Challenges, 2007
9. Perminov, S.V.; Vorobyev, V.I.; Atiskov, A.J. Declarative transformation of arbitrary structured data to ontologies / EUROCON 2009. IEEE 18-23 May. – 2009. – P. 426-431.
10. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze An Introduction to Information Retrieval Draft / Cambridge University Press. – 2009. – 544 p.
11. V.Vorobiev, L. Fedorchenko, V. Zabolotsky, A. Lyubimov Ontology-Based Analysis of Information Security Standards and Capabilities for Their Harmonization / Security of Information and Networks Proceedings of the 3rd International Conference. September 7–11, 2010. Taganrog. Security of Information and Networks published by Association for Computing Machinery in «Advancing Computing as a Science & Profession» series, ACM Order Dept, New York. – 2010. – P.137-141.