

УДК 004.9

DOI:10.17213/0136-3360-2015-4-77-82

ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

А.Н. Курлюк¹, Е.В. Володин¹, А.Н. Иванченко², А.Ю. Шайда², А.А. Масленников²

¹ ОАО «СО ЕЭС». Россия, 109074, г. Москва, Китайгородский проезд, 7, стр. 3.

² Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Россия, 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Рассматриваются основные проблемы организации единого информационного пространства внутри корпоративной сети для обеспечения филиалов актуальной документацией, а также вопросы организации хранилища документации. Объясняются основные принципы проектирования и разработки системы, управляющей хранилищем документации. Представлены технологии, позволяющие организовать обмен между распределенными узлами информационной системы. Описываются понятие документа в информационной системе и раскрывается его структура, а также основные свойства и типы хранилищ документации. Показаны преимущества от внедрения подобной системы.

Ключевые слова: документ, хранилище документации, веб-сайт, база данных, архив, корпоративная интеграционно-транспортная система.

СИСТЕМНЫЙ оператор Единой энергетической системы (ОАО «СО ЕЭС») территориально включает множество филиалов (объединенные диспетчерские управления – ОДУ, региональные диспетчерские управления – РДУ), удаленных друг от друга на большие расстояния. Каждый филиал ОАО «СО ЕЭС» в любой момент должен обладать полным набором документации, необходимой для работы диспетчерских служб, при этом центральное диспетчерское управление (ЦДУ) должно знать о количественном и качественном составе документации в ОДУ и РДУ.

Естественно, что имеющимися стандартными средствами разработки и хранения документации держаться в рамках таких жестких требований невозможно. В связи с этим принято решение о разработке специализированной системы, обеспечивающей хранение и распространение документации внутри корпоративной сети компании.

На первых этапах проектирования выяснилось, что система должна быть построена на основе распределенной архитектуры – множества подсистем, расположенных на серверах каждого

филиала компании, взаимодействующих между собой и способных функционировать независимо (вне зависимости от того, доступен ли в данный момент, например, центральный сервер компании) [1,2].

Выбранная архитектура позволила получить следующие преимущества:

– снизить нагрузку на центральный сервер ОАО «СО ЕЭС», размещенный в ЦДУ;

– снизить нагрузку на канал передачи данных филиалов путем уменьшения количества обращений к центральному серверу (за счет размещения собственного сервера на уровне филиала).

Информационная система получила название «Многоуровневая распределенная электронная библиотека нормативной документации и типовых программ переключений ОАО «СО ЕЭС» (сокращенно – «Диспетчерская электронная библиотека» или ДЭБ).

Создание системы ДЭБ нацелено на решение следующих задач:

– обеспечение информационной поддержки деятельности ОАО «СО ЕЭС» для решения технологических, технических и организацион-

ных задач, планирования, контроля, принятия управленческих решений и достижения поставленных целей;

- автоматизация процессов по формированию и ведению распределенного многоуровневого информационного хранилища электронных копий нормативной документации и типовых программ переключений, его корректировке, публикации электронных документов (ЭД) и распространению актуальных данных;

- организация обмена информацией между диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС» на различных уровнях оперативно-диспетчерского управления;

- предоставление эффективных средств поиска необходимых ЭД в хранилище;

- формирование статистической отчетности по составу, динамике изменений и использованию информационного хранилища.

Информационные ресурсы, с которыми работает ДЭБ, представляют собой электронные копии нормативной документации (обычно это документы в формате *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Adobe PDF* и т.д.) и типовых программ переключений (обычно это форматы изображений *Microsoft Visio*, *JPEG*, *PNG*, *BMP* и т.д.), а также набор каталогов с описаниями (метаданными)

ЭД, позволяющих обеспечить эффективный поиск необходимых документов.

Документ в ДЭБ представляет собой объединение нескольких сущностей (рис. 1):

- метаданные – множество полей, описывающих документ (наименование, дата публикации, количество версий, дата утверждения и т.д.);

- файлы документов – сами документы, загружаемые пользователем из файловой системы в базу данных ДЭБ и прикрепляемые к метаданным (количество прикрепляемых документов не ограничено);

- список архивных версий – перечень предыдущих версий документа;

- список связанных документов – при публикации документа имеется возможность привязать сопутствующие документы;

- список рассылки – перечень диспетчерских центров (ДЦ), в которые данный документ должен быть отправлен при публикации и изменении.

Диспетчерская электронная библиотека построена на основе веб-технологии, представляя собой веб-сайт. Вся информация хранится в базе данных (БД) [3]. Доступ пользователей к ДЭБ организуется через веб-браузер.

The screenshot displays the 'Document Card' (Карточка документа) interface. At the top, there is a navigation bar with links: Главная, Справочники, Расширенный поиск, Публикация ЭД, Отчеты, Личный кабинет, Журналы, and Администрирование. The main content area is divided into several sections:

- Меню документа:** Includes buttons for 'На главную страницу', 'Редактировать', 'Добавить новую версию', 'Переместить в архив', and 'Добавить версию с отсроченным вводом'.
- Файлы документа:** A table listing attached files:

Тип	Наименование
PDF	Перечень типовых программ переключений по выводу в ремонт и вводу в работу ЛЭП.pdf
DOC	Перечень типовых программ переключений по выводу в ремонт и вводу в работу ЛЭП.doc
- Карточка документа:** Contains fields for document details:
 - Наименование ЭД: Перечень типовых программ переключений по выводу в ремонт и вводу в работу ЛЭП
 - Раздел БЭД: 3.1 Перечень ТПП по выводу в ремонт и вводу в работу ЛЭП
 - Допустимое число версий в архиве: 5
 - Версия ЭД: 2
 - ДЦ, в котором был создан: ИА ОАО «СО ЕЭС»
 - Пользователь, ред. описание ЭД последним: Пыхов Иван (sdu\pykhov-ig)
 - Дата публикации: 12.07.2011
 - Дата последнего редактирования: 03.04.2013
 - Создатель ЭД: ОДС
 - Кто утвердил: Главный диспетчер ОАО "СО ЕЭС"

Рис. 1. Карточка документа

Таким образом, окно веб-браузера представляет собой клиентский интерфейс, который не требует специальной установки на рабочие места пользователей. Аутентификация пользователей осуществляется с использованием средств *Windows* аутентификации (когда сведения о пользователе выбираются из *Active Directory*), для пользователя при входе в систему ДЭБ процесс аутентификации остается прозрачным.

Технически для того чтобы ДЦ смог включиться в документооборот, на его сервере должен быть установлен экземпляр системы ДЭБ вместе с базой данных. То есть количество экземпляров системы ДЭБ соответствует количеству ДЦ, при этом каждый экземпляр ДЭБ функционирует независимо от того, функционируют ли другие экземпляры. Также позволяет размещать экземпляры ДЭБ РДУ на серверах ОДУ.

Связь между экземплярами ДЭБ осуществляется через корпоративную интеграционно-транспортную систему (КИТС), построенную на основе технологии *IBM WebSphereMQ 7.0*. Корпоративная интеграционно-транспортная система (КИТС) ОАО «СО ЕЭС» предназначена для унификации взаимодействия прикладных систем, функционирующих в диспетчерских центрах ОАО «СО ЕЭС».

С использованием КИТС была решена проблема с синхронизацией документов библиотек, расположенных на разных ДЦ (метаданные

каждого опубликованного документа каждого ДЦ отправляются в ДЭБ ЦДУ, где собираются и рассылаются всем остальным по расписанию), пересылкой документов и метаданных документов между ДЦ (при публикации или изменении документа можно указать список ДЦ, которым необходимо разослать описание и сами файлы документа). После отправки каждого сообщения ДЦ ведет контроль получения этого сообщения адресатом, таким образом поддерживается требование надежности при доставке документов и различных запросов от одного ДЦ к другому.

На рис. 2 представлена общая иерархическая структура ДЭБ для ОАО «СО ЕЭС».

Для размещения документов в ДЭБ разработано три основных хранилища [4]:

– Локальный каталог – включает все метаданные и сами файлы документов, опубликованные на данном ДЦ, которые можно изменять, добавлять новые версии, помещать в архив и удалять из архива. Также локальный каталог может включать документы и метаданные, опубликованные на других ДЦ и полученные в результате рассылки, запущенной у публикатора (данные документы нельзя изменять, можно лишь скачивать файлы, прикрепленные к метаданным; различные обновления, например, изменение версии или прикрепленных файлов производится системой автоматически при изменении соответствующих документов у публикатора);

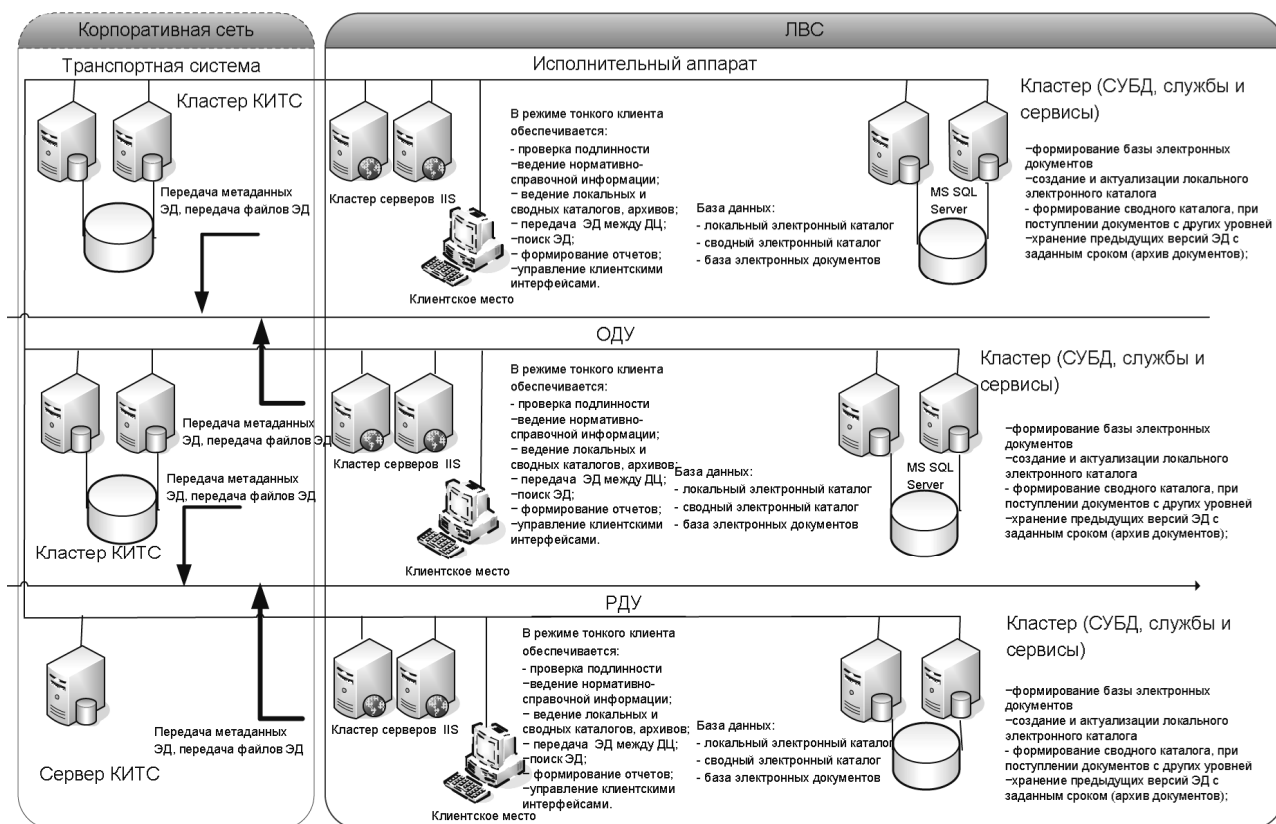


Рис. 2. Архитектура ДЭБ

– Глобальный каталог – содержит метаданные документов, опубликованных на всех ДЦ. При публикации или добавлении новой версии документа обновленные метаданные отправляются в центральный глобальный каталог, расположенный в исполнительном аппарате ОАО «СО ЕЭС» (ИА), затем по расписанию производится синхронизация центрального глобального каталога документов с глобальными каталогами на каждом ДЦ. Таким образом, каждый ДЦ может узнать о наборе документов всех остальных ДЦ;

– Архивный каталог – в данный каталог помещаются все документы, для которых добавлена новая версия.

В любой момент пользователь, работающий в ДЭБ, может запросить перечень документов локального каталога любого ДЦ [5].

Запрошенный перечень документов представляет собой набор метаданных ЭД (т.е. описаний документов), при желании любой документ можно запросить для просмотра (т.е. запросить файлы документа для просмотра) либо подписать свой ДЦ на рассылку этого документа.

Для пользователей ДЭБ существует несколько основных настроек:

– перечень документов, на которые подписан пользователь – при изменении документов из этого перечня пользователь получает соответствующее уведомление на свой e-mail (т.е. пользователь всегда находится в курсе изменений интересных ему документов);

– перечень избранных документов – обычно это перечень «оперативных» документов, которые отображаются пользователю на главной странице ДЭБ (для быстрого доступа);

– перечень скрытых полей метаданных ЭД – позволяет каждому пользователю настроить для себя список полей метаданных ЭД, которые ему интересны (т.е. отображаются) и не интересны (т.е. скрыты);

– перечень обязательных полей – настраивается для всей системы ДЭБ, указывает пользователям – какие поля обязательно должны быть заполнены при редактировании или публикации документа.

Дистанционная электронная библиотека состоит из следующих подсистем:

– ведения нормативно-справочной информации – в локальном каталоге пользователи формируют разделы, в которых располагается документы;

– публикации ЭД (новых документов и новых редакций существующих документов), ведения локальных и глобальных каталогов – позволяет публиковать документы в разделах локаль-

ного каталога, изменять эти документы, добавлять новые версии;

– ведения архива ЭД (просмотр, удаление документа из архива, восстановление документа из архива или продление срока хранения документа в архиве);

– передачи и кэширования ЭД между ДЦ (передача документов и метаданных по запросу; передача метаданных в глобальный каталог, а затем синхронизация глобального каталога для каждого ДЦ; автоматическое получение обновлений для документов, опубликованных в любом из ДЦ и т.д.);

– поисковая (поиск можно выполнять по тексту ЭД, загруженных в систему, по метаданным ЭД в локальном каталоге, глобальном или архивном каталоге) [6];

– формирования отчетов – формирование перечня документов локальных каталогов различных ДЦ;

– журналирования и протоколирования действий пользователей и системы – существует несколько основных журналов: вход\выход пользователей, транспортный журнал, журнал изменений и т.д.;

– администрирования (позволяет настроить права доступа для пользователей к определенным подсистемам ДЭБ, назначить им роли, задать настройки системы и т.д.);

– новостная лента (содержит информацию об изменении состава библиотеки ДЭБ).

Таким образом, внедрение ДЭБ позволяет достичь следующих результатов:

– обеспечение диспетчерских центров ОАО «СО ЕЭС» полной, достоверной и актуальной информацией, содержащейся в нормативной документации и типовых программах переключений;

– идентичность электронных копий нормативной документации и типовых программах переключений во всех ДЦ;

– повышение оперативности доступа к любому ЭД, независимо от места его хранения, за счет использования принципа автоматической синхронизации сводных и локальных каталогов;

– совершенствование процесса формирования и поддержания в актуальном состоянии всего массива нормативной документации и типовых программ переключений ОАО «СО ЕЭС», создание единого информационного пространства для ввода, обработки и анализа этого массива [7].

Дистанционная электронная библиотека повышает эффективность процессов формирования и поддержания в актуальном состоянии распределенного по иерархической структуре дис-

петчерских центров ОАО «СО ЕЭС» хранилища электронных документов и процессов ведения локальных и сводных каталогов с целью повышения оперативности доступа к необходимым ЭД на каждом уровне иерархии диспетчерских центров.

Формирование структуры единой диспетчерской электронной библиотеки позволяет интегрировать информационные ресурсы всех ДЦ в единое пространство.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Иванченко А.Н., Масленников А.А. Распределенная корпоративная транспортная система на основе сервис-ориентированной архитектуры // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки 2012. № 2. С. 3 – 7.

2. José Manuel Conde HERNAD, Cristina González GAYA. Methodology for Implementing Document Management Systems to Support ISO 9001:2008 Quality Management Systems // Procedia Engineering. 2013. Vol. 63. Pp. 29 – 35.

3. Chia Hung Kao, Shin Tzu Liu. Development of a Document Management System for Private Cloud Environment // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 73. Pp. 424 – 429.

4. Carlos M. Toledo, Mariel A. Ale, Omar Chiotti, María R. Galli. An Ontology-driven Document Retrieval Strategy for Organizational Knowledge Management Systems // Electronic Notes in Theoretical Computer Science. 2011. Vol. 281. Pp. 21 – 34.

5. Shin-Yuan Hung, King-Zoo Tang, Chia-Ming Chang, Ching-De Ke. User acceptance of intergovernmental services: An example of electronic document management system // Government Information Quarterly. 2009. Vol. 26, Issue 2. Pp. 387 – 397.

6. Yinglong Ma, Yao Wang, Beihong Jin. A three-phase approach to document clustering based on topic significance degree // Expert Systems with Applications. 2014. Vol. 41, Issue 18. Pp. 8203 – 8210.

7. Steve Jones. Government Document Management System: A case analysis of risk and reward // International Journal of Information Management. 2012. Vol. 32, Issue 4. Pp. 396 – 400.

Александр Николаевич Курлюк – зам. главного диспетчера по оперативной работе ОАО «СО ЕЭС».

Евгений Владимирович Володин – начальник оперативно-диспетчерской службы ОАО «СО ЕЭС».

Иванченко Александр Николаевич – канд. техн. наук, профессор Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: ian2008.52@mail.ru

Шайда Алексей Юрьевич – ст. преподаватель Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: alexsey@mail.ru

Масленников Алексей Александрович – ст. преподаватель Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: newsky98@mail.ru

Поступила в редакцию

23 декабря 2014 г.

*Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Elektromekhanika.
(Russian Electromechanics)
2015, no. 4(540), pp. 77-82*

DISPATCHER ELECTRONIC LIBRARY

A.N. Kurluk, «SO UPS», JSC, Moscow, Kitaigorodsky Proyezd, 7, building 3.

E.V. Volodin, «SO UPS», JSC, Moscow, Kitaigorodsky Proyezd, 7, building 3.

A.N. Ivanchenko, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Russian Federation, 346428, Rostov region, Novocherkassk, St. Prosvescheniya, 132.

A.Yu Shayda, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Russian Federation, 346428, Rostov region, Novocherkassk, St. Prosvescheniya, 132.

A.A. Maslennikov, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Russian Federation, 346428, Rostov region, Novocherkassk, St. Prosvescheniya, 132.

In article considers the basic problem of the organization of a common information space within the corporate network to provide relevant documentation branches. The questions of the organization of storage documentation, explains the basic principles of system design and development, the management repository documenta-

tion. In article also considers technology to organize an exchange between distributed sites information system. Describes the concept of a document in the information system and reveals its structure. Describes the main features and types of storage documentation. Describes the benefits of introducing such a system.

Key words: document, document repository, web site, database, archive, corporate integration and transport system.

REFERENCES

1. Ivanchenko A. N., Maslennikov A. A. Raspredeleonnaya korporativnaya transportnaya sistema na osnove servis-orientirovannoi arkhitektury [Distributed corporate transport system based on service-oriented architecture]. *Izv. vuzov. Severo-Kavkazskii region. Tekhnicheskie nauki=University news. North-Caucasian region. Technical sciences series*, 2012, no. 2, pp. 3-7.
2. José Manuel Conde Hernad, Cristina González Gaya. Methodology for Implementing Document Management Systems to Support ISO 9001:2008 Quality Management Systems // *Procedia Engineering*. 2013. Volume 63, pp. 29-35.
3. Chia Hung Kao, Shin Tzu Liu. Development of a Document Management System for Private Cloud Environment // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 73, pp. 424-429.
4. Carlos M. Toledo, Mariel A. Ale, Omar Chiotti, María R. Galli. An Ontology-driven Document Retrieval Strategy for Organizational Knowledge Management Systems // *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*. 2011. Vol. 281, pp. 21-34.
5. Shin-Yuan Hung, King-Zoo Tang, Chia-Ming Chang, Ching-De Ke. User acceptance of intergovernmental services: An example of electronic document management system // *Government Information Quarterly*. – 2009. Vol. 26, Issue 2, pp. 387-397.
6. Yinglong Ma, Yao Wang, Beihong Jin. A three-phase approach to document clustering based on topic significance degree // *Expert Systems with Applications*. 2014. Vol. 41, Issue 18, pp. 8203-8210.
7. Steve Jones. eGovernment Document Management System: A case analysis of risk and reward // *International Journal of Information Management*. 2012. Vol. 32, Issue 4, pp. 396-400.

Information about the authors:

Alexander N. Kurluk, Deputy Chief dispatcher for operative work «SO UPS».

Eugene V. Volodin, Head operational and dispatching service «SO UPS».

Alexander N. Ivanchenko, Candidate of Technical Sciences, Professor. E-mail: ian2008.52@mail.ru

Alexey Yu. Shayda, Senior Lecturer. E-mail: alexsey_@mail.ru

Alexey A. Maslennikov, Senior Lecturer. E-mail: newsky98@mail.ru

Received 23 December 2014