

УДК 004.02

В. В. Смелов, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);
Е. В. Сафонова, студентка (БГТУ);
Ю. А. Ющенко, студент (БГТУ)

КОНЦЕПЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕПОЗИТОРИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Статья посвящена описанию концепции государственной информационной системы, предназначенной для хранения документов государственного образца в электронном виде. При этом предполагается, что электронный документ будет иметь такую же юридическую силу, как и его бумажный оригинал. Рассматриваются правовые основы внедрения такой системы, описан круг пользователей, предложены технические решения по архитектуре программного обеспечения и выбору СУБД. Дается краткий обзор аспектов концепции не рассмотренных здесь, но требующих системных решений.

The article is devoted to the concept of state information system designed for the storage of state documents in electronic form. It is assumed that the electronic documents will have the same legal effect as their originals. The article deals with the legal framework to implement such a system, described the range of users, and suggests solutions for software architecture and the choice of DBMS. In the final part of the article provides a brief overview aspects not reviewed here, but require systemic solutions.

Введение. Государственная информационная система (ГосИС) – информационная система, создаваемая и (или) приобретаемая за счет средств республиканского или местных бюджетов, государственных внебюджетных фондов, а также средств государственных юридических лиц [1].

Разработки ГосИС в Республике Беларусь до 2010 года осуществлялись в рамках государственной программы по информатизации «Электронная Беларусь» [2], а начиная с 2011 – в соответствии с национальной программой развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы [3]. Внедренные в соответствии с этими программами ГосИС в основном направлены на автоматизацию деятельности государственных органов управления и напрямую не предоставляют услуги гражданам страны.

По оценкам Национального статистического комитета Республики Беларусь, число пользователей сети Интернет в 2012 году превысило 6,8 млн., при этом 4,6 млн. используют беспроводной доступ, а число компьютеров на 100 домохозяйств превысило 46. Приведенные статистические данные [4] позволяют с высокой достоверностью предположить, что число пользователей в течение 5–7 лет достигнет значения близкого к численности населения страны, а компьютеры будут практически в каждом домохозяйстве. Такие оценки позволяют предположить, что будущие государственные программы могут стать ориентированными на разработку ГосИС, предоставляющие государственные услуги гражданам Республики Беларусь.

Государственный репозиторий электронных документов. Государственный репозиторий электронных документов (ГРЭД) – это централизованная ГосИС, основу которой

составляет база данных (БД) электронных документов (ЭД). Внедрение ГРЭД позволит гражданам Беларуси иметь электронную копию документов государственного образца (диплом об образовании, свидетельство о браке, водительское удостоверение и пр.), имеющую юридический статус аналогичный оригиналу.

Предполагается, что деятельность ГРЭД будет регулироваться законом «О государственном репозитории электронных документов», определяющим распорядителя ГРЭД (государственный орган или государственное предприятие), правила, регламентирующие работу распорядителя, перечень типов документов, разрешенных для хранения в ГРЭД, и параметры их защищенности, принципы взаимодействия с другими ГосИС, а также перечень групп пользователей ГРЭД с описанием их прав и ответственности. Кроме того, закон должен обязывать все государственные и негосударственные учреждения Республики Беларусь принимать ЭД, хранящиеся в ГРЭД, наравне с их бумажными оригиналами.

Пользователями ГРЭД являются государственные органы, юридические и физические лица Республики Беларусь. По отношению к хранящимся в БД ГРЭД документам пользователи могут выступать регистраторами, владельцами или читателями.

Регистраторы – это группа пользователей ГРЭД, которым предоставляется право на добавление, корректировку и удаление документов, хранящихся в БД ГРЭД. Перечень всех регистраторов хранится в каталоге регистраторов, который является частью БД ГРЭД. Каталог представляет собой иерархическую древовидную структуру, корнем которой является главный регистратор ГРЭД, обладающий полным набором привилегий. Главный регистратор

является predetermined и может создавать второй уровень регистраторов ГРЭД с привилегиями равными или усеченными собственным. И так далее, если некоторый регистратор обладает соответствующей привилегией, то он тоже может порождать дочерних регистраторов. За созданным регистратором, как правило, закрепляется перечень типов документов, с которыми он имеет право работать. Этот перечень не может быть шире, чем у родительского регистратора. Каждый регистратор может просматривать, корректировать и удалять только собственные документы. При удалении регистратора все зарегистрированные им документы и соответствующие права на них закрепляются за его родителем. Примером регистратора может выступать высшее учебное заведение, регистрирующее в БД ГРЭД дипломы своих выпускников. По всей видимости, родительским для него будет регистратор, олицетворяющий Министерство образования.

При создании регистратора в БД фиксируется информация, однозначно идентифицирующее государственное учреждение, олицетворяемое регистратором, а также его ответственного сотрудника.

Владельцы – это группа пользователей ГРЭД, олицетворяющих физические лица резиденты Республики Беларусь. Для хранения перечня всех владельцев используется каталог, являющийся частью БД ГРЭД и имеющий двухуровневую иерархическую древовидную структуру. Корнем каталога является predetermined пользователь-владелец, который наследует документы всех удаленных дочерних владельцев с целью их дальнейшей архивации или уничтожения. Владелец создается регистратором, обладающим привилегией на создание пользователей-владельцев. При создании владельца в БД регистрируются все необходимые данные, однозначно идентифицирующие физическое лицо резидента Республики Беларусь. Кроме того, ему выдаются временные учетные имя и пароль, позволяющие ему при первом подключении к ГРЭД создать собственную учетную запись и установить параметры для дальнейшей аутентификации как пользователя-владельца. При подключении к ГРЭД, владелец может просмотреть перечень своих документов, определить для них свойства безопасности, а также установить порядок доступа к ним пользователей-читателей. Владелец, в случае необходимости, может удалить свои документы и собственную учетную запись. В этих случаях для возобновления работы с документом потребуется его повторная регистрация, а при удалении учетной записи и повторная процедура регистрации его как пользователя-владельца.

Все операции с документами владельца протоколируются в специальном журнале. Владелец в любой момент может просмотреть всю их хронологию. Более того, он может настроить службу уведомлений, которая будет формировать и присылать сообщения с помощью электронной почты обо всех событиях, происходящих с его документами.

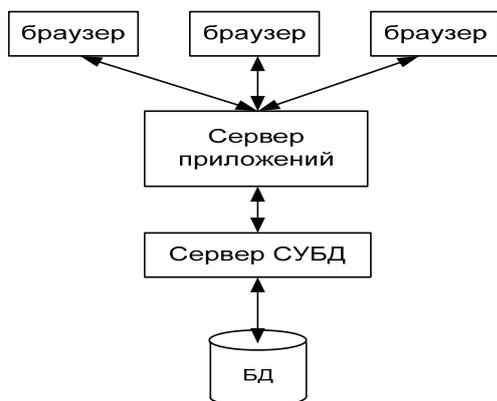
Читатели – это группа пользователей ГРЭД, олицетворяющих государственные учреждения и другие юридические лица Республики Беларусь, которым пользователями-владельцами может быть предоставлен доступ к документам. Для хранения информации о пользователях-читателях применяется каталог читателей, являющийся частью БД ГРЭД. Каталог представляет собой одноуровневый перечень читателей с несколькими predetermined пользователями-читателями. Пользователи-читатели создаются регистраторами, обладающими соответствующими привилегиями. predetermined пользователи-читатели используются для доступа к открытым данным ГРЭД. Например, пользователь-владелец может разрешить (постоянно или на определенный срок) просмотр некоторых своих документов не аутентифицированным пользователям, которые идентифицируются в системе как predetermined пользователь-читатель с именем Гость или всем пользователям-читателям (predetermined пользователь Читатель).

Предполагается, что в будущем большинство документов, выдаваемых государственными учреждениями, будут регистрироваться автоматически в ГРЭД непосредственно при их создании, что требует наличие предварительно зарегистрированных в БД ГРЭД пользователей-владельцев. Очевидно, что целесообразно возложить их регистрацию на паспортно-визовые службы (для регистрации при получении и смене паспорта) и государственных нотариусов. Бумажная копия документа всегда может быть получена пользователем-владельцем с помощью соответствующего сервиса ГРЭД.

Архитектура программного обеспечения ГРЭД. В качестве архитектурного решения ГРЭД предлагается трехуровневая клиент-серверная модель программного обеспечения (ПО), включающая сервер приложений, БД, управляемую сервером СУБД, а также браузеры, используемые на клиентской стороне. В первом приближении схема архитектуры изображена на рисунке.

Архитектура каждой отдельной компоненты будет уточняться в процессе детального проектирования ГРЭД. Обеспечение необходимых показателей по производительности информационной системы, требований к ее на-

дежности и безопасности, могут повлечь применение кластеров и/или гридов серверов приложений и СУБД.



Трехуровневая архитектура ПО ГРЭД

База данных. Центральной компонентой ГРЭД является БД. Вопросы проектирования логической схемы, выбора системы управления базой данных (СУБД) и ее архитектуры, а также комплекса технических средств, обеспечивающего работу серверов СУБД, являются наиболее важными.

Наполнение БД ГРЭД планируется осуществлять поэтапно. Каждый этап характеризуется перечнем типов документов, хранение в БД которых будет обеспечиваться, начиная с этого этапа. Окончательная оценка объемов данных должна учитывать объемы данных, необходимые для хранения нескольких поколений резервных копий базы данных, свободные объемы памяти, требуемые для перезаписи данных, а также архитектурные особенности СУБД. По оценкам авторов, требуемый объем для БД ГРЭД на первом этапе не будет превышать 10 ТБ и будет ежегодно прирастать не более чем на 5–6 ТБ. Полное насыщение объема достигается в течении 10 лет.

Интенсивность потока транзакций БД ГРЭД будет в основном складываться из транзакций двух типов: регистрация и чтение документа. Интенсивность регистрации может быть оценена по частоте регистрации для каждого типа документа и не является критичной. Интенсивность транзакций чтения оценить сложно, поэтому используются экспертные оценки для каждого типа документа. После ввода в обращение нового типа документа интенсивность транзакций может должна уточняться на основе статистики. По оценкам авторов, среднее количество транзакций, обрабатываемых в день, на первых двух этапах не будет превышать 10 тыс.

Для обеспечения эффективной и надежной работы БД ГРЭД требуется выполнение периодических работ, требующих монопольного

использования администратором всей или части БД. Продолжительность этих работ зависит от объемов хранимых данных, структуры БД и выбранной СУБД. В связи с этим, режим доступности БД предполагается обеспечивать отдельно: для транзакций регистрации в режиме 6×18 (6 дней в неделю, по 18 часов) и 7×24 (круглосуточно, 7 дней в неделю) для транзакций чтения. Показатель RTO (Recovery time objective, максимальное время восстановления базы данных после серьезного сбоя) для БД ГРЭД определяется как 2 часа. Показатель RPO (Recovery point objective, максимальный интервал времени работы, за который могут быть потеряны изменения базы данных после восстановления) не должен превышать 1 минуты.

Требования к объему хранимых данных, времени отклика, уровню безопасности, а также предполагаемая интенсивность запросов к БД сужают возможность выбора до трех СУБД: Oracle 11g, Microsoft SQL Server 2008/2012, DB/2 10. С точки зрения авторов, наиболее подходящей СУБД для БД ГРЭД является Oracle 11.2g Enterprise Edition, работающая под управлением операционной системой Linux.

Сервер приложений. Анализ ПО для реализации сервера приложений приводит к необходимости выбора одного из двух семейств технологий. Условно эти семейства можно назвать Microsoft и Java. Оба семейства обладают рядом преимуществ и недостатков.

Применение Microsoft-технологий позволяет использовать такие инструменты как ASP.NET и WCF, позволяющие быстро разрабатывать эффективные web-приложения и программные сервисы. Недостатком такого подхода является жесткая привязка этих технологий к операционной системе Windows и другим технологиям и продуктам компании Microsoft. В качестве сервера здесь может быть применен только IIS. Несомненным достоинством Microsoft является мощный инструментальный разработчика.

Java-технологии не привязаны к конкретной операционной системе, но они не обладают такой же мощной инструментальной поддержкой разработчиков, как в предыдущем случае. Одним из аргументов в пользу этого выбора может служить широкий выбор реализаций известных производителей ПО, таких как IBM, Oracle и др.

В целом окончательный выбор требует дополнительного изучения и во многом зависит от компетенций разработчика.

Мобильные системы. Перспективным, с точки зрения авторов, является возможность использования мобильных устройств (смартфоны, планшеты) в качестве клиентского обеспечения клиентов-владельцев. Практически,

пользователь может постоянно «иметь под рукой» полный перечень своих документов, причем имеющих юридическую силу. С общетехнической точки зрения такие решения не вызывают непреодолимых трудностей, однако требуют отдельной проработки вопросы безопасности.

Заключение. Следует отметить, что предлагаемая здесь концепция репозитория электронных документов уже имеет аналогичные воплощения. Компания Microsoft поддерживает базу данных сертифицированных специалистов (прошедших процедуру Prometric-тестирования), не выдавая на руки бумажной копии документа. Любой работодатель может по специальному идентификатору получить подтверждение о наличии у претендента на трудоустройство соответствующего сертификата. В большинстве своем пользователю-владельцу сертификата нет никакой необходимости иметь бумажный вариант документа, но в случае такой необходимости он всегда может запросить (это один из сервисов сайта) бумажную копию сертификата, который ему может быть выслан по почте.

Построение ГосИС такого уровня, как ГРЭД, выдвигает ряд особых требований к информационной системе, связанных с безопасностью, надежностью, производительностью и многим другим, требующим более детальной формулировки и уточнения на стадии проектирования.

Отдельной и важной темой является взаимодействие ГРЭД с другими ГосИС. Решения, принятые здесь, должны иметь системный вид, воплощенный в виде стандартов, описывающих технические аспекты взаимодействия государственных систем и технических регламентов, регулирующих взаимоотношения ГосИС. В Беларуси существуют научные коллективы (НИИ технической защиты информации, Объединенный институт проблем информатики НАН Бела-

руси и др.), которые могли бы провести подобные разработки.

Разработки требует организационная сторона ГРЭД. По всей видимости, функционирование ГРЭД должно осуществляться в рамках какого-то государственного учреждения (распорядителя ГРЭД), чья деятельность регулируется уже предлагаемым выше законом, а также уставом или положением. Другой стороной организационных вопросов является экономический аспект деятельности ГРЭД, который тоже требует проработки.

Литература

1. Об информации, информатизации и защите информации: Закон Респ. Беларусь, 10 нояб. 2008 г., № 455-3 [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx>. – Дата доступа: 14.03.2012.

2. О государственной программе информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь»: постановление Совета министров Респ. Беларусь, 27 дек. 2002 г., № 1819 [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx>. – Дата доступа: 14.03.2012.

3. Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы: постановление Совета министров Респ. Беларусь, 28 марта 2011 г., № 384 [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx>. – Дата доступа: 14.03.2012.

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Годовые данные: транспорт и связь [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/transport.php>. – Дата доступа: 14.03.2012.

Поступила 05.03.2013