

# ILM, PLM и IBM

**Статья – продолжение темы ILM (Information Lifecycle Management), начатой в SN № 2/20, 2004. Из всех вендоров, активно продвигающих это направление, IBM имеет один из наиболее полных портфелей высокомасштабируемых интегрируемых между собой решений, но, безусловно, имеющих свои особенности, которые необходимо учитывать при разработке проекта.**

## Введение

Несмотря на достаточно большой спрос на ILM-решения на Западе, связанный прежде всего с принятыми законодательными актами в большинстве развитых стран по сохранности и доступности бизнес-информации, в России бытует мнение, что это больше маркетинг, чем потребность. И хотя на данном историческом этапе развития пока еще для многих российских предприятий и организаций управление информацией не является критичным моментом, в ближайшей перспективе для крупных и высокотехнологических компаний это будет острой потребностью.

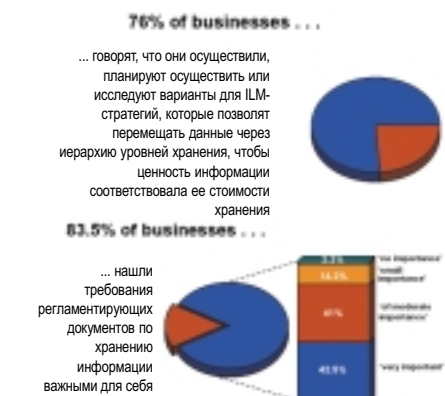
Недавнее исследование (рис. 1) показало, что интерес к ILM-решениям у представителей бизнеса (на Западе) значительно вырос. Так, 76% респондентов ответили, что они осуществили, планируют осуществить или исследуют варианты для ILM-стратегий, которые позволяют перемещать данные через иерархию уровней хранения, чтобы ценность информации соответствовала ее стоимости хранения. А более 83% отметили важность для себя регламентирующих документов по хранению информации.

Данные результаты не являются неожиданными и связаны с общим развитием технологий и производства в мире. Формы представления информации, ее способ передачи меняются вместе с технологическим прогрессом. Поток медиаданных, используемых в повседневной деятельности, по-

стоянно возрастает. Так, по оценкам, средний объем e-mail-сообщения (вместе с присоединенными файлами) ежегодно увеличивается на 90%, и, если в 2002 г. он составлял 50 Кбайт, то, по прогнозам, к 2007 г. он будет равен 650 Кбайт. При этом ежегодное увеличение объемов накопителей составляет 60%. Т.е., например, для почтовых систем рост объемов информации происходит опережающими темпами в сравнении с технологическим прогрессом основных средств хранения.

Если говорить о промышленности, научных исследованиях, то задачи моделирования во многих случаях стали основным инструментом производства. И здесь рост объемов информации уже экспоненциальный. Даже далекие от космоса изделия, например, плуг для пахоты земли, теперь перед запуском в производство – его форма и свойства – проходят компьютерное моделирование в различных условиях применения. Во всех случаях высокотехнологичное изделие перед

выходом в серию имеет многочисленные варианты при многообразии еще и отдельных компонент и узлов. Научные прогнозы, достигшие во многих случаях перестают быть результатом “озарения”, а являются расчетом и анализом большого числа вариантов, получаемых с использованием колос-



**63% of businesses said they were 'consolidating storage'**

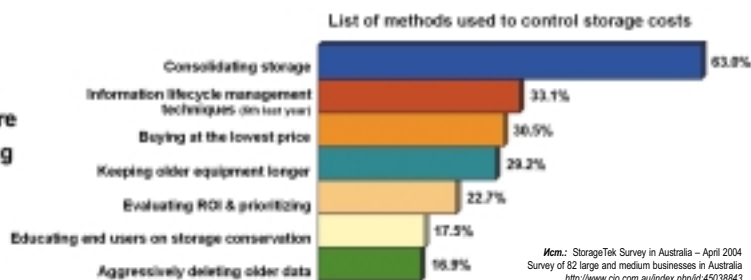


Рис. 1. Интерес бизнеса к решениям ILM.

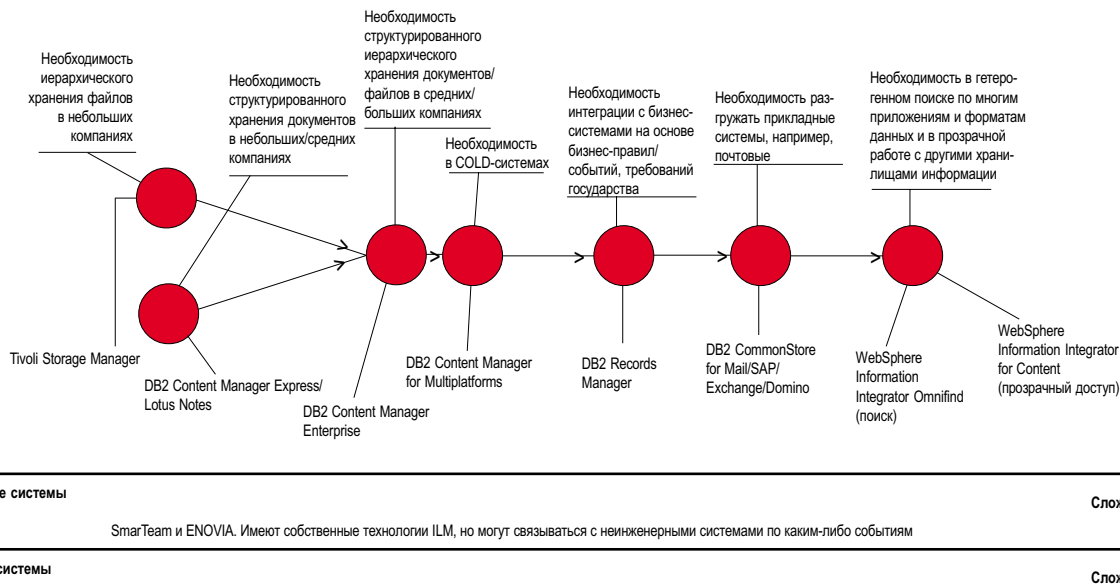


Рис. 2. Общая классификация продуктов IBM, поддерживающих ILM-стратегию, в соответствии со сложностью системы и потребностями.

сальной вычислительной мощности. В дополнение к этому можно сказать, что тема катастрофоустойчивых решений, а также и число реализованных проектов с ней связанных, с 2004 г. стала одной из часто поднимаемых уже и в России.

Подытоживая, можно сказать: актуальность темы управления информацией со временем будет только возрастать и ее решение будет крайне трудно находить только с помощью простого масштабирования аппаратных средств (в частности, за счет дисковых массивов). Во все большей степени стоимость хранения будет соотноситься с ее ценностью, а потребность в интегрированных решениях, обеспечивающих высокопроизводительный разногипотезный доступ к данным, будет только увеличиваться.

### Классификация решений IBM с ILM-технологиями

IBM определяет ILM как “Managing information through its lifecycle from conception until disposal, in a manner that optimizes storage and access at the lowest cost” – “Управление информацией в течение ее жизненного цикла от момента создания до уничтожения, оптимизируя хранение и доступ к ней по самой низкой стоимости”.

IBM вкладывает в понятие ILM более широкое значение, чем другие, подразумевая под управлением этапом/фазой жизненного цикла информации всю совокупность параметров: по доступу к ней круга лиц, место ее хранения, длительность нахождения ее на данном этапе и пр.

В отличие от других разработчиков, IBM не имеет специализированных как программных, так аппаратных продуктов, о которых можно сказать, что это “чисто” продукт ILM. Все технологии ILM реализуются в функциональности базовых продуктов, ориентированных на управление потоками информации и данных. Но все же особое место среди прочих здесь занимает DB2 Content Manager. Последние изменения в ценовой политике (стартовая цена – от \$700) сделали его доступным (с апреля с.г.) самым широким слоем.

Но в целом все ILM-решения строятся на поэтапно развиваемой функциональности,

которая добавляется по мере возникновения новых требований и роста бизнеса.

Все семейство (программных) продуктов, реализующих ILM-концепцию, можно разделить на 2 группы: неинженерные системы и инженерные системы (рис. 2). Последняя представляет собой законченную группу решений, реализующих все ILM-технологии на основе собственных встроенных механизмов. Это, прежде всего, системы проектирования с поддержкой систем SmarterTeam и ENOVIA. Особенностью данной группы решений является то, что основным объектом, вокруг которого строятся все политики, является конкретная физическая разработка (самолет, корабль, автомобиль и т.д.) в отличие от первой, где все привязано к документу. Во второй группе все связывается с объектом разработки.

Наибольший интерес представляют неинженерные системы. Необходимость в простейших ILM-системах (для небольших/средних компаниях) имеется, когда возникает необходимость иерархического хранения файлов или желание структурированного хранения документов. Отправной точкой в первом случае может служить TSM, во втором – DB2 Content Manager Express/Lotus Notes. Когда объем документов/файлов существенно возрастает, можно осуществить переход на DB2 Content Manager Enterprise. На следующем этапе может возникнуть необходимость в COLD-системах (DB2 Content Manager for Multiplatforms), минимизирующих усилия IT-персонала по распространению каких-либо документов, или в продукте – DB2 Records Manager, обеспечивающим интеграцию DB2 CM с бизнес-системами на основе бизнес-правил/событий, требований государства. Необходимо здесь отметить, что соответствующий инструментальный (программируемый интерфейс) для этого есть и в DB2 CM, но он требует определенных усилий и затрат, в дополнение, все усилия по интеграции в дальнейшем также требуют программирования. На 5 этапе может возникнуть необходимость разгружать прикладные системы, например, почтовые. Для этого в систему может быть добавлен DB2 CommonStore for Mail/SAP/Exchange/Domino. И, наконец, на 6 этапе, когда требуется обеспечить глобальный поиск инфор-

мации во всех файлах (текстовых, БД, медиа, графика и др.) и прозрачное использование всех корпоративных хранилищ, можно задействовать WebSphere Information Integrator Omnifind (поиск) и WebSphere Information Integrator for Content (прозрачный доступ). Предпоследний продукт в настоящий момент является уникальным и его предлагает пока только IBM.

Предваряя краткий обзор, необходимо отметить, что представление об ILM как о нескольких забытых HSM-решениях (Hierarchical Storage Management) некорректно. Хотя технологии миграции данных/файлов активно используются в ILM-решениях, по сложности управления информацией современные high-end ILM-решения намного более развиты, а в отдельных случаях – вообще несопоставимы с предшествующим поколением HSM-решений. Терминологически HSM гораздо ближе к данным, а ILM – уже к информации – взаимосвязанному множеству данных, распределенному во времени и пространстве.

ILM не следует рассматривать как “божественное откровение”, в первую очередь интерес к этим технологиям обусловлен требованиями времени. И, если уже сейчас для многих стало ясно, что о вопросах, касающихся единого подхода на управление IT-инфраструктурой, удовлетворения требований большей адаптивности IT-инфраструктуры бизнесу и безопасности данных, так же, как и управления информацией от момента создания до уничтожения, следует задумываться в самом начале проектирования IT-системы, чтобы это не приводило к хаосу, спустя некоторое время после ввода ее в эксплуатацию.

К настоящему моменту все крупные вендоры – разработчики и поставщики законченных IT-решений – объявили о своих предложениях в реализации концепции ILM. При этом в каждом случае имеются свои особенности реализации и применения. Например, ILM-технологии в решениях IBM отличаются гораздо большей степенью интегрированности аппаратных и программных средств в общем семействе альтернативных предложений. Так, на базе семейства программных продуктов DB2 Content Manager реализовано целое семейство решений, ориентиро-

ванных на разные рынки и применения. Далее, при описании решений все еще широко распространено деление на системы с блоковым и файловым доступом к данным.

В отличие от этой сложившейся практики, IBM уже более полутора лет предлагает жесткоинтегрированные NAS/SAN высокопроизводительные FC-решения.

Цель данной публикации – дать срез продуктов IBM с их классификацией, в которых активно используются ILM-технологии, или они сами являются таковыми, и показать, какие преимущества они дают.

Рассмотрим более подробно, как реализуются ILM-технологии в составе:

- специализированных пользовательских решений на основе продуктов технологического уровня – IBM Tivoli;
- систем документооборота (*неинженерные решения*) на основе использования механизмов, заложенных в IBM DB2 Content Manager/Express, IBM DB2 Records Manager, IBM DB2 Document Manager, а также IBM Tivoli Storage Manager;
- решений, ориентированных на конкретные применения (*неинженерные решения*): IBM DB2 CommonStore for Mail/SAP/Exchange/Domino;
- инженерных систем, в которых активно используются ILM-механизмы. Это пакеты SmarTeam и ENOVIA, поставляемые IBM в составе систем проектирования.

## ILM в решениях на базе технологического уровня продуктов – Tivoli

Это наиболее обширный и простой класс решений, которые не имеют собственных встроенных ILM-механизмов управления данными. Основным базовым технологическим слоем, на котором непосредственно осуществляется уровневое управление хранением данных в них, является семейство продуктов IBM Tivoli. Оно широко интегрировано в состав более высокоуровневых IBM-приложений, но также может быть использовано и для построения автономных решений на базе существующих приложений при обеспечении их совместимости с Tivoli.

### IBM Tivoli Storage Manager (TSM)

До тех пор, пока рабочая (онлайн) память дороже автономной (внешней) памяти, архивирование неактивных данных является эффективным способом снижения затрат на рабочую память. Стоимость хранения 1 Гбайт данных в рабочей памяти обычно в 30 раз больше стоимости хранения 1 Гбайт в автономной системе хранения данных. Существуют два механизма организации уровневого хранения, отличающиеся по степени реактивности.

#### IBM Tivoli Storage Manager for Space Management (TSM SM) – управление иерархической памятью

TSM SM поддерживает автоматизированную версию средства архивирования – HSM (Hierarchical Storage Management – управление иерархическим хранением). HSM перемещает данные из рабочей памяти в менее дорогую и быстродействующую автоном-

ную систему хранения данных, оставляя “засечку” (data-stub) в рабочей памяти, позволяющую легко получить доступ к данным в автономной системе хранения. Алгоритм перемещения файлов во вторичную систему хранения задается администратором. Для многих компаний с большими объемами информации это наиболее простой способ оптимизации хранения. В актуальной версии IBM Tivoli Storage Manager for Space Management значительно расширены возможности масштабирования и производительность за счет параллельной миграции.

#### IBM Tivoli Storage Manager archive client – архивирование и поиск данных

Второй способ – менее реактивный и обеспечивает перемещение неактивных данных (данные, доступ к которым не осуществлялся в течение недель и месяцев) в автономную систему хранения данных, освобождая рабочее дисковое пространство для более важных активных данных. В том случае, если требуются заархивированные данные, TSM предоставляет их.

#### IBM Tivoli Storage Manager Extended Edition – подготовка к катастрофам и восстановление данных после них

Полная защита данных включает в себя заблаговременную подготовку к чрезвычайным ситуациям (катастрофам) и восстановление данных после них. Бывает так, что чрезвычайные ситуации происходят во всех зданиях или сооружениях, а не только с какой-то частью оборудования, находящегося в этих сооружениях.

С помощью ПО Tivoli Storage Manager будет подготовлена дополнительная копия ваших активных данных для ее безопасного хранения в территориально удаленном месте (это обеспечит дополнительную гарантию сохранности данных в случае каких-нибудь чрезвычайных происшествий). Если произойдет катастрофа, в результате которой будут уничтожены активно используемые системы хранения данных и компьютеры, то находящуюся в удаленном месте копию активных данных можно восстановить на новые компьютеры.

#### Дополнительные особенности TSM

В ПО Tivoli Storage Manager есть две уникальные возможности: “инкрементное” копирование, в ходе которого копируются только файлы, изменившиеся со времени последнего копирования, а также способность TSM эффективно использовать диски и ленты в своей иерархии хранения данных. При совместном использовании этих двух возможностей через сеть передается меньше данных, для записи которых требуется меньше “стримеров”, а для хранения – меньше лент.

TSM удобен для администраторов, потому что в нем предусмотрена гибкость в установке политик копирования, иерархий хранения данных, расписаний копирования и хранения копий данных в территориально удаленных местах. Эта гибкость выражается еще и в том, что TSM можно администрировать через интернет из любого места.

В бездисковых JBC, использующих технологию SANergy, можно отправлять копии на диск через сеть хранения данных.

### IBM Tivoli Storage Resource Manager (TSRM)

TSRM представляет собой решение для контроля и управления гетерогенными ресурсами хранения данных через единый web-интерфейс в масштабе предприятия. Набор средств этого решения создан для эффективного и удобного использования и позволяет предприятиям определять, управлять, контролировать и предсказывать использование устройств хранения данных. Это осуществляется благодаря управлению основными аспектами инфраструктуры хранения: мощностью, устройствами, событиями, доступностью и производительностью. TSRM предлагает активное управление, основанное на применении политик, для упреждающего самовосстанавливающегося подхода к управлению ресурсами хранения данных.

С помощью отчетности можно определять и исправлять нерациональное использование пространства путем нахождения устаревших или никому не принадлежащих файлов.

TSRM предоставляет информацию, которая необходима для понимания и оптимизации использования хранилищ в рамках всей организации. TSRM позволяет определять и реализовывать на практике политики хранения данных, задавая предупреждения, квоты и ограничения. В том случае, если квота исчерпана, свободное пространство уменьшилось до определенного пользователем значения или к сети был добавлен/удален ресурс хранения данных, приходит предупреждение администратора. Функция Triggered Action Facility TSRM предоставляет автоматизированные решения через управление событиями и средства для исправления или даже предотвращения нехватки памяти в устройствах хранения данных.

#### IBM Tivoli Storage Resource Manager for Databases (TSRM DB)

TSRM DB позволяет администраторам проводить анализ, начиная от одного большого файла, предназначенного для приложения, до подробных сведений о хранении, связанных с лежащими в его основе структурами данных, что позволяет:

- избежать простоев хранилища путем прогнозирования сбоя табличной области из-за проблем с резервированием пространства;
- выполнять планирование мощности с помощью оценки тенденций роста хранилища с точки зрения отдельных объектов;
- определять наиболее быстрорастущие БД для лучшего планирования сетевой миграции или проектов внедрения архитектуры сетевых хранилищ данных.

### IBM Tivoli Storage Network Manager (TSNM)

TSNM является законченным решением для развертывания и эксплуатации инфраструктуры сетей хранения данных (SAN) и связанных с ними ресурсов хранения, позволяя обнаруживать, размещать, отслеживать, автоматизировать и администрировать компоненты SAN, а также входящие в состав сети дисковые ресурсы хранения данных. В частности, на основе Policy Manager реализуется определенный администратором набор заданий, которые иерархически бази-



жению системных требований к серверам приложений, улучшению управляемости и повышению их производительности.

Приведем основные преимущества использования механизмов IML в этих системах.

#### IBM DB2 CommonStore for Exchange Server/ for Lotus Domino

Согласно недавно опубликованному отчету IDC<sup>7)</sup>, сектор ИЛМ-решений для электронной почты – один из самых быстрорастущих. Так, доходы мирового рынка приложений для архивирования электронной почты в 2004 г. должны достигнуть уровня 180 млн долл. (два года назад этот показатель составлял всего 33 млн долл.) и продолжают расти, а в период до 2008 г. среднегодовой темп роста в этой отрасли составит 50%.

Основные возможности/преимущества решений:

- предоставление удобных средств для архивации долгосрочного хранения сообщений электронной почты и присоединенных файлов с сохранением всех атрибутов и соблюдением аудиторских и корпоративных требований к формату данных;
- возможность администраторам быстро настроить стратегии архивирования, которые будут автоматически применяться CommonStore for Lotus Domino/Exchange Server без участия пользователей или разработки дополнительных приложений. Можно определять различные условия и критерии архивирования сообщений и вложений;
- поддержка представлений, благодаря которой администратор Content Manager может присвоить одному или группе пользователей свое представление данных, не создавая отдельного индекса или определения класса. Посредством этого обеспечивается более высокий уровень защиты информации, уменьшается нагрузка на сервер и повышается производительность системы при обработке ограниченных на доступ к документам;
- расширение объема эффективного использования дисковой памяти и одновременного снижения стоимости хранения благодаря встроенным функциям иерархического архивирования, за счет чего дорогие жесткие диски можно заменить на носители низкой стоимости, такие, как оптические диски и магнитные ленты;
- повышение производительности серверов благодаря возможности перемещения старых, неиспользуемых документов во внешние архивы, что значительно уменьшает объем базы данных Lotus Notes, и как следствие, возрастает производительность серверов Lotus Domino и снижается число процессов резервного копирования баз данных Lotus Domino;
- повышение уровня обслуживания заказчиков: с помощью Content Manager пользователи могут получить доступ как к документам Lotus Notes/Exchange Server, так и к другим корпоративным документам в информационном хранилище;

- быстрая интеграция данного продукта в существующую информационную среду: на рабочих станциях Lotus Domino не нужно устанавливать клиентское программное обеспечение – процедура интеграции решения CommonStore for Lotus Domino в существующую информационную среду очень проста;
- создание централизованной надежной и безопасной системы управления и хранения архивными данными, поддерживающей работу с рядом надежных, масштабируемых и защищенных платформ.

Программные решения CommonStore for Lotus Domino/Exchange Server позволяют архивировать сообщения электронной почты, вложенные файлы или целые папки баз данных Lotus Domino/Exchange Server в общие хранилища информации, благодаря чему становится возможным долгосрочное защищенное хранение данных. Можно также архивировать вложения независимо от связанных с ними сообщений электронной почты, что особенно важно, так как подавляющую часть дискового пространства почтовых приложений занимают вложенные файлы, а не сами сообщения электронной почты.

Тесная интеграция с базами данных Lotus Domino предоставляет простые в применении функции для выгрузки вложенных файлов, полных документов или папок из рабочих баз данных Domino в Content Manager, позволяя при этом просматривать документы непосредственно с помощью клиентской программы Lotus Notes, web-браузера и даже с помощью Lotus iNotes. Можно также просматривать эти данные с помощью клиентских программ Content Manager или Content Manager OnDemand.

Программное решение CommonStore for Lotus Domino поддерживает сохранение документов Lotus Domino в исходном формате Notes; эта уникальная функция позволяет архивировать документ со всеми его атрибутами и восстанавливать его в базе данных в оригинальном виде.

CommonStore for Lotus Domino также поддерживает преобразование документов Lotus Domino в другие форматы (TIFF, RTF), что позволяет применять дополнительные функции просмотра и уменьшать требования к дисковому пространству. Для конвертации документов возможно подключать пользовательские приложения, что позволяет использовать собственные механизмы конвертации документов перед архивированием на длительное время.

CommonStore for Lotus Domino можно использовать практически с любым приложением Lotus Notes. Библиотека сценариев Lotus Notes, которая поставляется с данным программным продуктом, можно легко добавить в существующие приложения Lotus Notes. Сразу же после этого в приложениях появятся действующие кнопки для архивирования и извлечения из архива документов. Это позволяет использовать все преимущества программного продукта CommonStore for Lotus Domino при работе с другими продуктами Lotus Domino, уже существующими на рынке.

Извлечение архивированных документов и приложений производится оперативно

и автоматически через различные интерфейсы: клиент Lotus Notes, клиент DB2 Content Manager, web-браузер.

Интеграция с Lotus Discovery Server дает возможность производить полнотекстовый поиск в архивированных электронных сообщениях.

Программные решения CommonStore for Lotus Domino/Exchange Server являются частью набора продуктов IBM Enterprise Content Management. Поддержка открытых стандартов и возможность работы с любым из продуктов фирмы IBM для хранения информации, таким, как Content Manager, Content Manager OnDemand и Tivoli Storage Manager, позволяют с помощью данного многофункционального решения управлять всеми типами цифровых данных, применяемых в современных приложениях для электронного бизнеса. При применении с другими решениями данной серии решение CommonStore for Lotus Domino может стать частью стратегии для интеграции информации, с помощью которой выполняется управление всеми данными информационной системы организации.

IBM DB2 CommonStore for SAP представляет собой связующий сервер между интерфейсом SAP ArchiveLink и (обязательным в данном случае) внутренним архивом.

В версии V8.2 дополнительно повышена производительность систем SAP и оптимизирован доступ к деловым документам в системе SAP благодаря расширенным возможностям настройки архива, поддержке сервера SAP Cache Server и Secure HTTP.

Решение поддерживает любые рабочие СУБД SAP, в частности, DB2 Universal Database, Informix, Oracle и т.п., а также сертифицировано SAP AG для всех текущих версий R/3 Enterprise, mySAP.com и инфраструктуры SAP NetWeaver.

Компонент FormsLink интегрирует функции архивирования CommonStore в ПО управления формами таких производителей, как Adobe и LaserSoft, а компонент DocUpload упрощает архивирование данных и документов из внешних приложений и их связывание с бизнес-процессами R/3. CommonStore интегрируется с различными приложениями SAP для работы с документами:

- SAP Document Management System (DMS) позволяет архивировать документы не по одному, а в пакетном режиме;
- SAP R/3 Document Finder обеспечивает доступ к документам, хранящимся в Content Manager;
- SAP Workflow Integration позволяет начинать управление документооборотом с момента преобразования документа в электронную форму за пределами системы SAP.

## **ИЛМ в инженерных системах**

Это наиболее продвинутой и сложной группа решений с использованием ИЛМ.

Проектирование – одна из самых сложных областей ИТ-систем, требующих в ряде случаев концентрации всех последних достижений ИТ-отрасли. Сам процесс проектирования особо сложных систем – летательные аппараты, автомобили, суда и т.д. – требуют как супервычислительных систем, так и колоссальных объемов для хранения данных. Для

<sup>7)</sup> Отчет компании IDC "Worldwide Email Archiving Applications 2004-2008 Forecast and 2003 Vendor Shares" ("Мировой рынок приложений для архивирования электронной почты. Распределение рынка между поставщиками в 2003 г. и прогноз на 2004-2008 гг."), IDC #32639, декабрь 2004 г. – прим.ред.

# eServer p5 570 протестирован на БИК ЦФТ-Банк

**Март 2005 г.** – Компании IBM и Центр финансовых технологий объявили об успешном завершении тестирования банковского информационного комплекса ЦФТ-Банк (IB System Object) v.5.6.7 на UNIX-сервере IBM eServer p5 570 с процессорами POWER5. Основной задачей тестирования являлось определение оптимальной конфигурации системы для одновременной работы разного количества пользователей.

Тестирование осуществлялось совместно специалистами IBM и Центра Финансовых Технологий в Центре Компетенции IBM в Монпелье, Франция. В рамках тестирования определялась оптимальная и достаточная конфигурация сервера для возможности одновременной работы 250, 500, 1000, 3000, 5000, 10000 пользователей. Информационное наполнение тестовой базы данных соответствовало состоянию реальной базы банка, при этом число записей основных таблиц исходной базы данных составляло около 150 млн, физический объем базы – порядка 140 Гбайт. В качестве СУБД использовалась системная платформа Oracle 9.2.

Критериями оптимальной производительности для определения конфигурации системы являлись скорость обработки документов, степень загрузки основных параметров оборудования в рамках выбранной методики тестирования. Результаты тестирования считались положительными в случае, если нагрузка основных параметров оборудования (загрузка CPU, RAM, дисковых массивов и сетевой трафик) не превышала 80%.

Результаты тестирования показали широкие возможности масштабирования аппаратной платформы для использования БИК ЦФТ-Банк на базе 1–16-процессорных серверов IBM eServer p5 570 в зависимости от числа пользователей. Результаты тестирования БИК ЦФТ-Банк на серверах на базе процессоров POWER5 по производительности превзошли результаты тестирования на серверах на базе процессоров POWER4+ в среднем в полтора-два раза.

Сервер среднего уровня IBM eServer p5 570 характеризуется оптимальным соотношением цена/производительность, обладает свойствами, унаследованными от мэйнфреймов – такими, как надежность и высокая степень готовности, предоставляет возможность гибкого наращивания мощности, а также содержит технологию IBM Virtualization Engine.

Уникальность процессоров POWER5 состоит в том, что вместо гонки за тактовой частотой основное внимание в них уделяется беспрецедентному уровню интеграции. В кристалле процессора POWER5 интегрированы не только несколько процессорных ядер, но и элементы управления памятью и заданиями, долгое время реализовавшиеся на внешних элементах.

обеспечения и поддержания всего процесса жизненного цикла любой системы – от момента начала и до конца проектирования, а также в период ее дальнейшего сопровождения – используются специализированные системы. В портфеле предложений IBM это системы управления жизненным циклом продуктов, или PLM-системы (PLM – Product Lifecycle Management): SmarTeam и ENOVIA. Эти системы имеют модули интеграции с системами автоматизированного проектирования: CATIA, AutoCAD, Inventor, SolidEdge, SolidWorks и др., обеспечивая таким образом связь подсистемы управления документооборотом с системами САПР для управления инженерными данными.

PLM-системы управления данными являются универсальным средством автоматизации коллективной работы предприятия. Область применения систем достаточно разнообразна и включает управление документооборотом, управление компонентами и их жизненным циклом, учет оборудования и его обслуживания. Важным компонентом таких систем является хранение и управление документацией, связанной с определенными объектами или оборудованием. Вся документация может быть классифицирована по типам и управляется в зависимости от них. Например, документация может быть представлена в виде технических описаний на объект/оборудование, контрактов, входящей/исходящей корреспонденции, формуляров и т.д. В свою очередь эта документация может быть привязана к конкретному оборудованию или объектам и сопровождать их в течение всего жизненного цикла объекта или оборудования.

Документ в системе представляет собой объект, состоящий из двух частей: описания и непосредственно самого электронного файла или ссылки на физическое расположение документа. Описание может содержать сколь угодно много полей, содержащих разного рода информацию о документе. Для хранения метаданных, самого документа или ссылки на него используются промышленные базы данных типа IBM DB2, ORACLE или, в отдельных случаях – MS SQL.

В сравнении с системами документооборота на базе DB2 Content Manager это гораздо более развитые системы как в структурном плане, многообразии поддерживаемых типов данных, так и географии распределения.

В процессе разработки изделия объемы информации могут составлять десятки и сотни терабайт. После завершения определенного жизненного цикла изделия актуальность информации о нем снижается и она может быть перемещена на более низкий уровень хранения.

Для задания соответствия ценности информации ее стоимости хранения, во-первых, определяются сами уровни хранения и далее эти уровни уже могут присваиваться, например, статусу документа, который определяется этапом жизненного цикла продукта. Т.е. после завершения проектирования продукта/системы статус всей документации автоматически понижается, что приводит к цепочке действий: 1) те файлы, которые хранились в БД в виде ссылок, перемещаются на более низкий уровень хранения; 2) часть файлов уничтожается; 3) часть документации репродуцируется и помещает-

ся в глобальную файловую систему с более общим доступом; 4) часть документации архивируется и т.п. Физически изменение признаков файлов может происходить с помощью инструментария PLM-систем (например, DB Link Manager) и самих СУБД, а непосредственное перемещение файлов осуществляется средствами, например, TSM. Те документы, которые непосредственно хранились в БД, переводятся на уровень файловой системы, в БД остается только ссылка. Задаваемых уровней хранения может быть много, последний этап – полная архивация самой БД и связанного с ней контента и удаление из онлайн-ового хранилища.

Помимо привязки уровня хранения к статусу документа, он может определяться: рабочей группой, которая сопровождает документацию; привязкой документов по подрядчикам; уровнем доступности документов и др.

Важной особенностью PLM-систем в интеграции их с системами проектирования являются их крайне высокие требования к IT-инфраструктуре, которая должна обеспечивать:

- поддержку очень больших объемов данных и управление их постоянством в широко распределенной среде с помощью многофайловых систем и возможностей репликации данных;
- поддержку широко распределенных транзакционных сред, обеспечивающих время отклика, ожидаемое пользователем, на основе сложности их запросов;
- поддержку сред разработки, обеспечивающих автономное создание и использование определяющих данных, таких, как CAD-модели; параллельные изменения в очень сложных элементах определения продукта и сложную взаимосвязь знаний между различными компонентами технических требований.

Для поддержания таких жестких требований необходимо не только наличие соответствующей функциональности, но и возможность ее реализации на физическом уровне. В данном случае возникает необходимость использования распределенной IT-системы, поддерживающей комбинированный высокопроизводительный файлово-блоковый доступ к данным в многоуровневой среде хранения. Системы с такими жесткими требованиями не будут работать на базе стандартных NAS-серверов с IP- или iSCSI-протоколов и требуют высокопроизводительных комбинированных решений, которые предлагаются лишь отдельными вендорами.

## Вместо заключения

*Из последних анонсированных специализированных ИЛМ аппаратных решений, ориентированных на поддержание регламентирующих требований по хранению информации можно отметить ленточные системы класса WORM с использованием последнего поколения приводов IBM 3592 на технологии LTO-3 и решение IBM TotalStorage Data Retention 450 (с прединсталлированным Tivoli Storage Manager for Data Retention), которое может использоваться самостоятельное решение или в составе уровня хранения. В ближайшее время планируется доступность новой версии СМ, которая должна значительно расширяться новой функциональностью.*