

у т. ч. територіально поділені холдинги. Серед них: ІКЕА, Toyota, Nestle, Coca Cola, ТНК ВР, ІФД Капітал, МЕРТ, РОСНО та ін.

Висновки

На сьогодні до найбільш поширених програмних продуктів, що обслуговують архівне зберігання електронних документів та є найбільш функціональними, належать Qstar HSM компанії Qstar Technologies (США) та «Саперіон» німецької компанії Saperion AG (Берлін / Цюрих). Головна перевага цих програмних продуктів полягає у тому, що вони розроблені з урахуванням вимог архівного зберігання документів. До недоліків системи слід віднести його високу вартість. В Україні не створена цілісна система нормативно-методичного забезпечення процесів архівного зберігання електронних документів, гармонізована з нормами міжнародного права з питань розвитку інформаційного суспільства. Єдиної тенденції ведення електронних архівів відомчих державних підприємств та установ немає. Тому програмні продукти Qstar HSM та «Саперіон» не знайшли застосування в архівних підрозділах державних установ та підприємств, окрім того вони занадто дорогі. В Україні лише Геоінформ та низка комерційних банків використовують програмний продукт «Саперіон», де і накопичується досвід роботи.

Організуються електронні архіви залежно від завдань архіву зі зберігання даних та економічних можливостей тієї чи іншої установи. Найчастіше зберігають дані на жорстких дисках, використовуючи поширені програмні продукти, зберігаючи копії на стрічках, оптичних дисках, дисках, виготовлених за технологією UDO (Центральний державний електронний архів України, архівні підрозділи УкрІНТЕІ, Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, Київської та Кримської лазерної обсерваторії, Гідрометеорологічного центру та інші).

Список використаних джерел

1. Система управления электронным архивом САПЕРИОН. – Режим доступу: <http://saperion.ru/vnedren.htm>
2. Что же делать с данными? – Режим доступу: http://my.online.ru/it/press/cwm/37_95/park.htm.
3. http://www.arcada.com.ua/infot/po/doc/aps_doc.html.
4. Хранение данных приносит вендорам высокие доходы. – Режим доступу: <http://itware.com.ua/news/21554/r220106/>.
5. <http://russia.emc.com/about/news/press/2009/20090402-01.htm>.
6. Компьютерное обозрение. – Режим доступу: <http://ko-online.com.ua/node/42055>.

УДК 004.338

Анатолій Стеценко,

мол. наук. співробітник ІПРІ НАН України

ТЕНДЕНЦІЇ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ДОВГОСТРОКОВОГО ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Розглянуто тенденції та перспективи світового ринку систем довгострокового зберігання даних в електронному вигляді. Запропоновано підходи до створення систем довгострокового зберігання даних, що забезпечують можливості дотримання правових норм архівного зберігання електронних документів.

Ключові слова: довгострокове зберігання даних, електронне сховище, електронний архів, оптичні диски, оптичні технології.

Вступ. Швидкий розвиток та впровадження перспективних технічних рішень архівного зберігання документів, що проводяться в широких масштабах в країні, потребують постійного проведення детального аналізу всіх зовнішніх вимог і наявних на даний час технологій, а також врахування тенденцій та перспектив розвитку світового ринку систем довгострокового зберігання інформації в електронному вигляді.

Дані в електронній формі, зберігаючись відповідно до чинних правил, мають бути завжди доступні, незважаючи на те що їхні обсяги невпинно зростають. Усе більшого значення набуває адаптація опрацювання, зберігання й архівування даних до чинних законів та інших нормативно-правових актів держави. Ще один аспект стосовно до сховищ довгострокового зберігання електронних даних – необхідність враховувати значні витрати часу і ресурсів на процеси відновлення даних після аварії, навіть якщо технології та системи зберігання налагоджені відповідним чином.

На цьому тлі знайти оптимальну стратегію можна лише аналізуючи зовнішні вимоги в країні до зберігання даних, наявні на даний час перспективні інформаційні технології, а також враховуючи тенденції та перспективи розвитку світового ринку систем зберігання.

У роботі розглянуто тенденції та перспективи світового ринку систем довгострокового зберігання даних в електронному вигляді. Запропоновано підходи стосовно функціональності, інформаційної безпеки, створення

резервних копій для забезпечення можливості дотримання правових норм архівного зберігання електронних документів.

Зростання ролі відповідності правовим нормам для електронних сховищ даних. У більшості європейських країн і США необхідність архівного зберігання важливої для бізнесу інформації закріплена на законодавчому рівні. У світі прийнято біля 25 тис. директив з даної проблематики. У США, приміром, на витрати, пов'язані із забезпеченням відповідності законодавству, необхідно виділяти біля однієї тисячної частки щорічного обігу коштів. У фахових колах виходять із того, що щорічне збільшення витрат на перетворення, спрямовані на дотримання правових норм, становитиме від 16 до 18 % [1].

В Україні при використанні електронних сховищ даних керуються законами України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Про національну програму інформатизації», «Про концепцію національної програми інформатизації»; указами та розпорядженнями Президента України «Про заходи щодо захисту інформаційних ресурсів держави»; наказами та постановами Кабінету Міністрів України, Державного комітету архівів України; низкою нормативно-правових актів з питань архівної справи та інформатизації, а також Положенням державної установи «Центральний державний електронний архів України» [2].

Розширення функціональності технічних рішень систем довгострокового зберігання інформації. Дедалі більшої актуальності набуває використання архівних рішень у різноманітних системних середовищах. Перспективна система електронного сховища відіграє роль платформи, що об'єднує розрізнені додатки в єдину корпоративну інформаційну систему.

Інтеграція з ERP-системою об'єднує розрізнені додатки і процеси в єдину корпоративну інформаційну систему: документообіг, керування ресурсами підприємства (ERP), опрацювання копій паперових документів, оцифрування, зберігання документів і даних. Таким чином реалізується можливість організувати ефективну взаємодію між структурними підрозділами (відділами і філіями) підприємства.

Дотримання відкритих стандартів забезпечує легкість і надійність безшовної інтеграції системи архівного зберігання з поширеними системами керування підприємством, а також із різнофункціональними додатками і корпоративними системами, як-от: системи керування підприємством (SAP R3, Navision, Ахapta і ін.), системи документообігу (Справа, БОСС-Референт, Lotus Notes, StaffWare і ін.), інженерна і

конструкторська графіка (AutoCAD, Microstation і ін.), офісні додатки Windows (MS Office і ін.). Завдяки цьому документи можуть бути доступні з будь-якого додатка – користувач працює у рамках звичного інтерфейсу.

Використані в технічних рішеннях сучасного сховища програмно-апаратні засоби забезпечують таку функціональність:

- Організація інтелектуального керування сховищем даних та зберігання даних на енергонезалежних носіях. Пряме керування архівними накопичувачами CD / DVD / BD, що безпосередньо задіяні в технологічних процесах зі зберігання й експлуатації інформаційного ресурсу.

- Застосування СКБД для керування індексною базою (MS SQL 7.0, Oracle 8, Informix, DB2 і т. п.).

- Наявність функції автоматичної конвертації різноманітних форматів файлів додатків (pdf, txt, gif, doc, rtf) в універсальний формат, придатний для доступу до документів на робочих станціях, укомплектованих типовими засобами перегляду.

- Забезпечення архівування і роботи з архівними документами за допомогою мережі Інтернет. Доступ до документів надається через веб-браузер, з різних платформ (MAC, UNIX, MS Windows), через html-клієнт, що реалізує функції пошуку архівування та моделювання документообігу.

Створення та зберігання резервних копій документів. Сучасні технічні рішення СДЗІ здатні забезпечувати доступність та надійність зберігання шляхом застосування мереж зберігання даних, яким притаманні такі технологічні характеристики корпоративного рівня, як віртуалізація, реплікація, snapshot, мірорінг, back-up даних.

Подібну типову платформу мережі довгострокового зберігання даних можна представити як трирівневу IT-інфраструктуру, що включає рівні комутації, сервісів і сховищ. Рівень комутації включає в себе адаптери шини хосту та SAN- контролери і зв'язує хости і сховища за протоколом FC або iSCSI. Цей рівень забезпечує варіантність шляхів доступу до даних у рамках мережі зберігання, що дає змогу досягнути високої доступності даних незалежно від збою в одному з каналів передачі даних. Крім цього, у разі потреби можливе створення балансу навантаження, тобто одночасне використання двох або більше альтернативних шляхів у мережі передання даних, що дає змогу добитися необхідного рівня пропускнуої спроможності і забезпечити більш рівномірне навантаження каналів передання даних.

Рівень сервісів забезпечує дублювання даних у вигляді створення повної копії робочого тому, snapshot, реплікації, синхронного або асинхронного мірорінгу і back-up на стрічку і / або диск через FC або iSCSI.

Рівень сховищ представляє собою дискові і стрічкові чи оптичні

накопичувачі, що поставляються провідними світовими виробниками (IBM, HP, EMC, Overland, Plasmon та ін.).

Автозавантажувачі оптичних дисків призначені для довгострокового архівного зберігання масивів даних підприємства. Найбільш досконалі рішення, наприклад робототехнічні системи, підтримують надщільний оптичний формат (Ultra Density Optical, UDO), а також сучасні дисководи за технологією Blu-Ray (BD), де для запису даних застосовується синій промінь лазера. Також пропонуються моделі, що підтримують більш ранні оптичні технології – магнітооптичний формат (Magneto-Optical, MO) і фахові диски для зберігання даних (Professional Disc for Data – PDD).

Застосування архівних накопичувачів в інфраструктурі СДЗІ – стрічкових та оптичних бібліотек нового покоління. Тривале, довгострокове, надійне зберігання даних потребує застосування зовнішніх архівних накопичувачів для створення резервних копій електронних документів та архівних ресурсів зі швидким довільним доступом до даних.

На сьогодні найбільш вживаним носієм для створення резервних копій для електронних сховищ є магнітна стрічка, характеристики якої продовжують постійно покращуватись. Стрічковий накопичувач IBM TS1130 корпоративного класу забезпечує ємність картриджа з даними без ущільнення в 1 Тбайт і високу швидкодію при резервному копіюванні. Стрічкова бібліотека TS3500 із стійкою для картриджів високої щільності спроможна зберігати до одного петабайта неущільнених даних. Магнітна стрічка характеризується високою щільністю запису при помірній вартості, але вона практично не придатна для створення активних архівів (архівних ресурсів зі швидким довільним доступом до даних), оскільки процес пошуку записів на ній занадто тривалий.

При виборі технічних рішень зберігання архівних ресурсів зі швидким довільним доступом до даних оптичні технології UDO, DVD, BD найбільшою мірою забезпечують виконання вимог, що висувуються до сховища, включаючи такі параметри, як висока надійність і тривалість зберігання, автентичність і незмінюваність даних, швидкий довільний доступ до даних, висока ємність носіїв, можливість розширення.

Популярність технології UDO (широкий спектр пропозицій виробників і постачальників продуктів, можливість записати на один картридж 30 Гбайт інформації, строк зберігання інформації – 50 років) давала підстави стверджувати, що автозавантажувачі оптичних дисків UDO з часом зможуть стати стандартом у галузі оптичного архівування даних. Так, модель SER JB4U/22-X німецької компанії SER Storage Technology GmbH має об'єм зберігання 660 Гбайт, а ціна при 22 слотах – від 6700 євро і вище.

Серед рішень старшого класу (з об'ємом пам'яті до 150 Тбайт) варто назвати модель JB6/300, що забезпечує об'єм зберігання 66 Тбайт.

Наприкінці 2006 року консорціум INSIC (Information Storage Industry Consortium), що об'єднує головних виробників і дослідницькі центри з технологій зберігання даних, представив перспективи розвитку архівних накопичувачів на найближчі 5–10 років. У цьому огляді основну роль було відведено новому поколінню оптичних бібліотек, що використовують носії Blu-ray.

На думку експертів, широкі перспективи технології «блакитного лазера» полягають у такому. Насамперед це універсальність: Blu-ray прийнята як кращий архівний носій в основних секторах ІТ-індустрії, а також у таких специфічних галузях, як радіо- і телемовлення, медицина, охорона правопорядку, видавнича справа і багатьох інших. Довговічність BD (більше 50 років), їх ємність (50ГБ, у перспективі до 200ГБ) і швидкісні характеристики (від 9 МБ/с) дозволяють цим дискам забезпечити створення унікальних за конкурентоспроможністю систем архівування. Дисководи Blu-ray сумісні для читання / запису з носіями CD / DVD, підтримуються файловою системою UDF. Технологія «блакитного лазера» підтримується всіма основними виробниками дисководів і носіїв. Завдяки цьому диски BD мають всі передумови стати стандартом архівних носіїв, оскільки інші типи (жорсткі диски, магнітні стрічки) не відповідають повною мірою вимогам нормативних документів зі створення електронних архівів [3].

Очікується, що у 2010 р. обсяг Blu-ray-ринку досягне \$ 451 млн. У довгостроковій перспективі, що поширюється на строк після 2012 року, за прогнозами аналітиків, очікується, що диски Blu-ray вперше перевершать за обсягами продажу DVD. Ринок Blu-ray-дисків за цей час зросте у 36,5 разів, і до 2012 р. становитиме \$ 9,5 млрд [3].

Підвищення вимог до інформаційної безпеки, використання цифрового електронного підпису. Для забезпечення відповідності підвищеним вимогам інформаційної безпеки, захисту інформації і керування доступом запроваджуються та вдосконалюються такі можливості в системах електронних сховищ:

- Зберігання документів, у тому числі і їхніх копій, у вигляді закодованого мета-файлу, що виключає можливість несанкціонованого копіювання і використання інформації.
- Використання вмонтованої системи кодування (128 bit) усіх архівних даних, включаючи електронні копії документів.
- Можливість інтеграції у систему додаткових спеціальних засобів

захисту даних і аутентифікації користувачів, в тому числі і цифрового електронного підпису.

Дослідження методів збільшення строків зберігання цифрової інформації. Однією з найбільш суттєвих тенденцій у розвитку систем довгострокового зберігання цифрової інформації в архівній справі є збільшення строків зберігання шляхом створення та впровадження оптичних носіїв з більш тривалим часом використання. Для архівного зберігання цифрової інформації у державних і приватних фондах широко використовують оптичні носії. Але реальний термін використання існуючих оптичних носіїв становить 5–10 років, а в кращому випадку – 50 років для UDO та CD / DVD / BD зі спеціальним «твердим покриттям», що не відповідає повною мірою вимогам нормативних документів в Україні. Так в «Типовому положенні про архівний підрозділ» Держкомархіву України для записів актів громадянського стану, документів з особового складу, записів нотаріальних дій і судових справ встановлено граничні строки тимчасового зберігання документів у 75 років [4].

В ІПРІ НАН України досліджуються і розробляються технології довгострокового зберігання цифрової інформації. Співробітниками Інституту побудовано модель сигналу відтворення з оптичного носія з рельєфно-фазовим поданням даних, досліджено параметри інформаційного рельєфу для оптичних носіїв, де як підкладки оптичних носіїв використано високостабільні оптичні прозорі матеріали – селікатне та кварцове скло, ситал – і виготовлено носій для довгострокового зберігання даних у стандартному форматі компакт-дисків [5]. Дослідження показали, що створені в Інституті оптичні носії характеризуються значно кращими оптичними та механічними властивостями порівняно із стандартними полікарбонатними носіями і забезпечують строк служби носія протягом сотень років.

Висновки

1. Керування дотриманням правових норм для сховищ даних протягом останніх років набуває усе більшого значення. Інформація має опрацьовуватися, архівуватися і зберігатися відповідно до чинного законодавства та інших нормативних актів. Ринок пропонує програмно-апаратні засоби довгострокового зберігання даних, за допомогою яких можна задовольнити значну частину законодавчих вимог, але це потребує щорічного збільшення витрат на перетворення, що становить 16–18 % вартості утримання електронної архівної системи зберігання. Впроваджені раніше рішення можуть не відповідати запропонованим вимогам у повному обсязі.

2. Оскільки дедалі більшої актуальності набуває використання архівних рішень у різноманітних системних середовищах, перспективна система електронного сховища має виконувати функції об'єднувальної платформи, що об'єднує окремі застосування в єдину інформаційну систему.

Для задоволення законодавчих вимог щодо доступності та надійності зберігання даних важливим напрямом є застосування мереж, яким притаманні такі технологічні характеристики корпоративного рівня, як віртуалізація, реплікація, snapshot, мірорінг, back-up даних.

Використані в технічних рішеннях сучасного сховища довгострокового зберігання електронних даних програмно-апаратні засоби мають забезпечувати організацію інтелектуального керування сховищем даних та зберігання даних на енергонезалежних носіях; пряме керування архівними накопичувачами CD / DVD / BD, що безпосередньо задіяні в технологічних процесах зі зберігання й експлуатації інформаційного ресурсу; архівування і роботу з архівними документами в мережі Інтернет. В останньому разі доступ до документів може надаватись через веб-браузер, з різних платформ (MAC, UNIX, MS Windows).

3. Як носії для довгострокового зберігання електронних інформаційних ресурсів великих обсягів сьогодні найбільш масово використовуються магнітні стрічки та / або оптичні диски CD, DVD, BD, UDO – залежно від вимог доступу до архівних ресурсів (резервна архівна копія чи архівний ресурс зі швидким довільним доступом). На сьогодні найбільш вживаним носієм для створення резервних копій для електронних сховищ є магнітна стрічка, що характеризується високою щільністю запису при помірній вартості (стрічкова бібліотека IBM TS3500 зі стійкою для картриджів високої щільності спроможна зберігати петабайт нестиснених даних), але вона практично не придатна для створення активних архівів (архівних ресурсів зі швидким довільним доступом до даних), оскільки процес пошуку записів на ній занадто тривалий. При виборі технічних рішень активних архівів варто віддавати перевагу оптичним технологіям DVD, BD, UDO. Вони забезпечують виконання ряду основних вимог, що висуваються до сховища, включаючи такі параметри, як висока надійність і тривалість збереження (50 років), автентичність і незмінюваність даних, швидкий довільний доступ до даних, висока ємність оптичних бібліотек (SER JB6/300 з максимально укомплектованими магазинами спроможна зберігати 66 Тбайт даних), можливість розширення.

4. Щодо розвитку архівних накопичувачів на найближчі 5–10 років, то консорціум INSIC (Information Storage Industry Consortium), що об'єднує головних виробників і дослідницькі центри з технологій зберігання даних,

основну роль відводить новому поколінню оптичних бібліотек, що використовують носії Blu-ray. Довговічність BD (понад 50 років), їх ємність (50ГБ, у перспективі до 200ГБ), швидкісні характеристики (від 9 МБ/с) дають змогу цим дискам забезпечити створення унікальних за конкурентоспроможністю систем архівування. Дисководи Blu-ray сумісні за читанням / записом з носіями CD / DVD і мають всі передумови стати стандартом архівних носіїв.

5. Внесок у вдосконалення та розвиток носіїв для довгострокового архівного зберігання цифрових даних зроблено Інститутом проблем реєстрації інформації НАН України. Співробітниками Інституту створено оптичний носій з підкладками із високостабільних оптичних прозорих матеріалів, що характеризуються значно кращими оптичними та механічними властивостями порівняно з існуючими полікарбонатними носіями і строком служби носія понад сто років.

Список використаних джерел

1. Хорст Витман, Юрген Гример. Хранение данных на перепутье. – <http://www.osp.ru/text/print/302/4269943.html>
2. Концепція функціонування Центрального державного електронного архіву України (Проект).
3. Будущее хранения информации – за Blu-ray. – http://ncm.ru/news/news_000.shtml
4. Типове положення про архівний підрозділ органу державної влади / Держкомархів України.
5. Горбов І. В. Вплив показника заломлення матеріалу підкладки на глибину інформаційного рельєфу оптичних носіїв // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2009. – Т. 11. – № 1.

Розділ III

Бібліотечні колекції та зібрання, архівні фонди бібліотек у формуванні суспільства знань