

УДК 004.5; 004.7; 004.9

**І. В. Петров, Б. О. Березін, А. М. Стеценко,  
Н. В. Солоніна, В. О. Леснов**

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України  
вул. М. Шпака, 2, 03113 Київ, України

## **Внесок ІПРІ НАН України в розвиток систем комп'ютерних комунікацій та інформаційних ресурсів в Україні**

*Проаналізовано системи комп'ютерних комунікацій та інформаційних ресурсів, які розроблялися та впроваджувалися в Україні за останні п'ятнадцять років. Розглянуто принципи їхньої побудови, приклади впровадження та порівняльні характеристики.*

***Ключові слова:** масове розповсюдження комп'ютерної інформації, корпоративні мережі, український сегмент Internet, довготермінове зберігання інформації.*

### **Автоматизована система масового розповсюдження комп'ютерної інформації (1991-2000 рр.)**

Роботи з використання телевізійних каналів для створення автоматизованої системи масового розповсюдження комп'ютерної інформації (АСМРКІ) уперше в Україні були розпочаті в 1988 р. Інститутом проблем реєстрації інформації (ІПРІ) НАН України [1]. Ця система має відчутні переваги в порівнянні з іншими системами передачі даних, забезпечує прийом даних безпосередньо на комп'ютер кінцевого користувача. Наприклад, у системі Телетекст, що існувала на той час, дані передавалися в складі телевізійного сигналу і просто виводилися на екран телевізійного приймача користувача у вигляді знако-графічної інформації.

Найбільш характерними особливостями АСМРКІ є:

- необмежена кількість абонентів, причому кожен із них одержує лише ту інформацію, яка йому адресована;
- одночасність передачі даних усім користувачам в усіх регіонах України та навіть за її межами;
- великі обсяги передачі даних (щоденно до 30-ти тис. машинописних сторінок);
- висока швидкість передачі даних (1,2 Мбіт/с) безпосередньо до комп'ютера кінцевого користувача;
- низька вартість отриманої інформації в порівнянні з іншими існуючими системами.

© І. В. Петров, Б. О. Березін, А. М. Стеценко, Н. В. Солоніна, В. О. Леснов

На основі цієї технології була створена перша у світі система масового розповсюдження інформації, яка отримала назву «Електронна комп'ютерна газета «Все–Всім»».

Кабінетом Міністрів України та Бюро Президії НАН України було прийнято постанови від 04.03.1996 р. № 157-Р та від 24.05.1996 р. № 159-Б відповідно на активізацію використання можливостей електронної комп'ютерної газети «Все–Всім» для інформаційного забезпечення державного управління, здійснення соціально-економічних і ринкових перетворень, розвитку виробництва, науки та культури.

У період з 1991 р. по 2000 р. в Україні на базі ІПРІ НАН України та Першого Національного каналу телебачення УТ-1 працював комплекс інформаційного забезпечення виробничих, наукових і освітніх закладів у вигляді комп'ютерної газети «Все–Всім». Усього з моменту створення газети здійснено понад 2000 випусків. Сумарний обсяг інформації, переданий у цих випусках на всю територію України складав біля 180 Гбайт. Близько 100-та наукових та освітніх закладів у всіх регіонах України, численні підприємства й органи державної влади забезпечувалися новітньою вітчизняною та світовою науково-технічною інформацією на основі приведених нижче розділів електронної комп'ютерної газети «Все–Всім». На основі «Все–Всім» була створена перша корпоративна система розповсюдження інформації. Вона забезпечила оперативною інформацією всі обласні та районні державні податкові адміністрації та інспекції України, у яких було встановлено 800 робочих місць абонента. Технологія масового розповсюдження комп'ютерної інформації каналом телевізійного мовлення запатентована — патент України № 4, 1993, Б.В. № 1 (автори В.В. Петров, О.Г. Додонов, О.В. Нестеренко, В.Я. Сандул). Технологія знайшла застосування в Росії, (патент Росії № 2007891, 1994, Б.И. № 3), Казахстані, Киргизії.

***Інформаційні ресурси електронної комп'ютерної газети «Все–Всім» (1991–2000 рр.).*** Постачальниками інформації для газети «Все–Всім» були більше 50-ти тематичних редакцій по 68-и розділах. Тематичні редакції повністю відповідали за зміст матеріалу, його якість, достовірність, оперативність. Розділи газети охоплювали різні напрямки діяльності, такі як: нормативно-правова, науково-технічна, економічна, банківська, комерційна, суспільно-політична. Перелік основних розділів науково-технічної інформації вміщував:

— Український реферативний журнал «Джерело», засновником якого є ІПРІ НАН України, що охоплював на той час понад 100 наукових журналів України та вміщував біля 2000 рефератів статей із різних галузей знань;

— реферативні видання баз даних «Current Contents» Інституту наукової інформації (ISI) США. Ця база даних є практичною хронологією досліджень, які проводяться в наукових організаціях усього світу по 242-м галузям знань. В активі ІПРІ на основі контракту, в 1994–1998 рр. одержано від ISI більше 10-ти Гб інформації, яка записана на компакт-диски разом із пошуковою системою;

— реферативні видання ВІНІТІ охоплюють 289 реферативних журналів по 26-ти галузям знань, які в сукупності розподілені на 237 напрямків;

— реферативні видання інституту зварювання НАН України ім. Є.О. Патона «Зварювання та споріднені технології» тощо.

Перелік основних розділів нормативно-правової інформації вміщує:

- Закони та Постанови Верховної Ради України;
- Укази Президента України;
- Постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України;
- інформацію міністерств і відомств України.

Великі обсяги інформації передавалися абонентам також по розділах, які стосуються суспільно-політичного, комерційного, сільськогосподарського напрямів тощо.

**Принципи побудови АСМРКІ.** В АСМРКІ для передачі даних були використані всі рядки телевізійного кадру в тому числі й ті, що знаходилися в міжкадровому проміжку. Структурно система складалася із програмно-апаратних комплексів, які призначені для кодування, декодування та передачі й прийому даних. Транспорт даних між цими програмно-апаратними комплексами здійснювався засобами ширококомовної телевізійної мережі.

Швидкість передачі інформації в АСМРКІ становила 1,2 Мбіт/с. Інформація в системі передавалася одночасно всім користувачам, а засоби адресації і селекції дозволяли відбирати з усього потоку тільки замовлені розділи. Для захисту даних від помилок, спричинених атмосферними й індустріальними перешкодами в апаратурі передачі–прийому була застосована потужна система завадостійкого кодування з використанням кодів Ріда–Соломона.

Ідея розробки системи масового розповсюдження інформації, на основі якої була створена електронна комп'ютерна газета «Все–Всім», полягає в тому, що будь-яка інформація (науково-технічна, правова, комерційна та інша) передається з великою швидкістю в цифровому вигляді каналами телебачення за допомогою телевізійних передавачів, а в абонентів-користувачів через спеціальні адаптери приймається та записується безпосередньо на жорсткий диск комп'ютера.

Інформація, отримана з різних джерел оброблялась в Центрі обробки комп'ютерної інформації ІПРІ НАН України, кодувалась, формувалась в сеансовий блок інформації (СБІ), а потім передавалася зі спеціальної студії, що була розташована в інституті, через радіорелейну лінію на телецентр, з якого за допомогою штатних передавачів транслювалася каналом телебачення.

Телевізійна мережа дала можливість приймати комп'ютерну інформацію в різних районах України, де можливий телевізійний прийом, з використанням стандартної телевізійної антени, телеадаптера та комп'ютера без створення спеціального телекомунікаційного середовища, що необхідно при використанні Інтернет.

## **Корпоративні мережі на основі Internet-технологій (1995–2000 рр.)**

Можливі підходи до використання Internet-технологій для інтеграції інформаційно-аналітичних систем (ІАС) органів державної влади були запропоновані в роботі [2]. У проекті [3] було розглянуто створення багатофункціональної багаторівневої мережі передачі даних для оперативного управління з її використанням Адміністрацією Президента України, Секретаріатом Кабінету Міністрів України, Пенсійним фондом, Державною податковою адміністрацією та іншими державними органами. Проект передбачав побудову багатофункціональної мережі на основі протоколів TCP/IP, які відповідають усім функціональним потребам користувачів, забезпечують найбільшу гнучкість у виборі засобів зв'язку, незалежність

від виробника мережевих систем і можливість інтеграції у світову мережу Internet.

Відповідно до проекту, структура засобів Internet/Intranet представлена центральним вузлом мережі, який розміщується в м. Києві, та регіональними вузлами — в обласних центрах України та в Республіці Крим, у містах Києві та Севастополі. У мережі широко використовуються розгалужені зіркоподібні структури.

Для зв'язку з регіональними центрами використовуються супутникові канали. Для обміну інформацією за допомогою протоколів TCP/IP, центральна хаб-станція супутникового зв'язку спряжена з високопродуктивним центральним маршрутизатором (ЦМ), який спряжено з локальними мережами державних установ через маршрутизатори доступу (МД). Регіональні маршрутизатори (РМ) забезпечують доступ регіональних сегментів мережі до загальних мережевих ресурсів через ЦМ, приєднання установ обласного рівня, а також комунікацію із центрами комунікацій районного рівня.

Для створення однорідного відкритого середовища маршрутизації пакетів використовуються модульні багатопрокольні маршрутизатори з єдиним програмним забезпеченням на рівнях ЦМ, РМ, МД, а також маршрутизатори — мережеві комутатори локальних мереж. Такий підхід забезпечує ефективність маршрутизації, сумісність на всіх рівнях, спрощення в наскрізному управлінні та обслуговуванні, а також необхідну відкритість для взаємодії із зовнішніми системами.

Підхід до побудови засобів Internet/Intranet для інтеграції ІАС міського та районного рівня розроблено в ході виконання робіт по створенню та впровадженню міської комп'ютерної мережі науково-промислового комплексу м. Києва [4]. У роботі, основним завданням якої на першому етапі було об'єднання підрозділів Київської держадміністрації (КМДА) на основі технологій Internet/Intranet, розроблено варіанти побудови міської корпоративної мережі з використанням існуючої інфраструктури ВАТ «Укртелеком», RadioEthernet та оптоволоконних каналів зв'язку, розроблено швидкісний багатоканальний вузол корпоративної мережі та типову структуру районного комунікаційного вузла. Задачі об'єднання різнорідних локальних мереж держадміністрацій та управлінь міста вирішуються за допомогою таких мережевих служб: маршрутизації пакетів, трансляції імен, прийому та відправки електронної пошти, роздачі пошти в локальній мережі, підтримки серверу WWW, підтримки сервера ftp, кешування пакетів, безпеки доступу з Internet, дозволу на доступ в Internet, прийому та відправки новин. Усі ці мережеві служби можуть бути реалізовані в трьох варіантах специфікації серверної частини комунікаційного вузла: початковому, розширеному та перспективному.

Корпоративна мережа КМДА, створена на основі використання Internet/Intranet технологій, у 2000 р. об'єднувала 9 локальних мереж підрозділів за допомогою виділених ліній та 53 підрозділи комутуємими лініями у режимі dial-up. Серед 62-х користувачів мережі було 13 районних адміністрацій та 49 підрозділів КМДА. Для інтеграції інформаційних ресурсів, що створюються в районних адміністраціях та в інших підрозділах КМДА, на сервері корпоративної мережі було розміщено реєстр інформаційних ресурсів. Він вміщував web-сторінки з описом відповідних ресурсів і посиланнями на ті з них, що функціонують у режимі прямого доступу.

Рішення на основі Internet/Intranet-технологій для інтеграції інформаційно-аналітичних систем органів влади, представлені в [3, 4], у значній мірі відповіда-

ють положенням моделі розподіленої інформаційної системи (ІС) широкого застосування [5]. Ця модель базується на концепціях і принципах, що враховують стандарти та протоколи Internet, а саме: єдиному інтерфейсі для користувачів та задач управління адміністрування ІС; взаємодії компонентів ІС на рівні протоколів; максимальному використанні стандартних програмних компонентів; використанні Internet/Intranet-технологій в основних сервісах ІС.

Розглянуті вище підходи до побудови засобів Internet/Intranet в ІАС орієнтовані на використання ідеології глобальних корпоративних мереж. Розвиток технологій Internet/Intranet, з одного боку, а також номенклатури та якості послуг, що надаються провайдерами Internet — з іншого, дозволяють розглядати варіанти інтеграції ІАС, а також побудову окремих корпоративних мереж органів влади на основі використання розвинутих ресурсів суспільних мереж (перед усім мережі Internet) шляхом побудови VPN — віртуальних приватних мереж.

### Розвиток технологій та ресурсів українського сегмента Internet (2002–2006 рр.)

Розвиток Internet та Internet-технологій характеризується багатьма показниками. До найбільш поширених показників розвитку Internet на сьогодні слід віднести: кількість користувачів, кількість web-сайтів, швидкість доступу в Internet, кількість Internet-провайдерів тощо.

Аналіз видань Держкомстату за 2002–2006 рр. дає статистичний матеріал [6, 7] про розвиток глобальних мереж, каналів зв'язку та кількість користувачів Internet за останні п'ять років, на основі якого можна зробити наступні висновки, які зведені до таблиці.

Статистичні дані за 2002–2006 роки	Кількість абонентів Internet (з урахуванням домашніх), тисяч	Кількість організацій, що використовують глобальні мережі із протоколом TCP/IP	Кількість організацій, що використовують канали зв'язку зі швидкістю більше 128 кбіт/с
2002	165,3	13976	1 288
2003	334,7	19351	2 335
2004	482,7	–	–
2005	711,4	–	–
2006	955,7	–	–

*Аналіз розподілу web-ресурсів по регіонах України (кількісний склад українських web-ресурсів у 2002–2006 рр.).* Аналіз проведено на основі каталогу українських Internet-ресурсів UAport (<http://uaport.net/UAcatalog/>). У відповідності з регіональним каталогом, станом на вересень 2006 р. у ньому зареєстровано більше 12 тис. (12465) web-сайтів, що представляють український сегмент Internet. З метою аналізу розподілу web-ресурсів по регіонах України, починаючи з 2002 р. проводиться спостереження за динамікою їхнього зростання. Результати спосте-

реження та розрахунки розподілу ресурсів по всіх областях України та Автономній Республіці Крим приведено в роботі [8].

За результатами аналізу можна провести класифікацію регіонів по 4-х групах в залежності від кількості Internet-сайтів, що створені та підтримуються в регіоні.

1. Більше половини (53 %) ресурсів припадає на столичний регіон. У місті Києві та області налічується більше 6,5 тис. сайтів, проіндексованих пошуковими роботами станом на вересень 2006 р.

2. Наступну групу складають 4 регіони, на кожен з яких припадає від 5 % до 6,5 % Internet-ресурсів. Сюди відносяться Дніпропетровська, Харківська, Донецька та Одеська області.

3. Вісім регіонів налічує група, в якій на кожен з областей приходить від 1 % до 3 % web-ресурсів (Вінницька, Запорізька, Луганська, Львівська, Миколаївська, Полтавська, Херсонська області та Республіка Крим).

4. Решта дванадцять областей складають групу, де на кожен з областей приходить менше 1 % ресурсів. Найуспішнішими в цій груповій категорії є Черкаська (0,882 %), та Закарпатська (0,778 %) області, найменш успішна — Волинська область (0,417 %).

**Динаміка розвитку web-ресурсів по регіонах України.** Загальний рівень зростання кількості web-документів по всіх регіонах України складає за 2002–2006 рр. більше 6000 сайтів. За результатами аналізу можна виділити наступні групи областей, у залежності від зростання web-ресурсу в регіоні в період з 2002 р. по 2006 р.

1. Місто Київ та область. Зростання складає більше як 3,5 тис. сайтів, що становить більше 58 % від загального зростання web-ресурсів України.

2. Група областей, у яких зростання складає від 2 % до 6 %, що становить по 100–400 сайтів на регіон. Таких областей вісім (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Львівська, Одеська, Харківська, Вінницька та республіка Крим). Найкращі показники тут у Харківській — 6,5 % (397 сайтів) та Дніпропетровській — 6 % (365 сайтів) областях.

3. Решта 16 областей складають групу, де зростання становить 0,3–1,3 % (менше ніж 100 сайтів). Лідерами в цій групі є Луганська — 1,3 % (83 сайти) та Миколаївська — 1,2 % (74 сайти) області. Найнижчі показники зростання в Житомирській та Тернопільській областях — 0,3 % (по 19 сайтів).

**Аналіз розподілу web-ресурсів за тематикою (2002–2006 рр.).** Тематичний каталог web-ресурсів України (<http://uaport.net/UAcatalog/>) представлено 22-а тематичними напрямками, що представляють всі регіони України. Деякі з тематик, у свою чергу, поділяються на більш детальні підгрупи в залежності від конкретного інформаційно-тематичного наповнення. Результати спостереження за період 2002–2006 рр. та розрахунки відносно динаміки змін тематичного складу web-ресурсів представлені в роботах [8, 9]. У відповідності з тематичним каталогом, станом на вересень 2006 р. у ньому зареєстровано майже 15,5 тис. (15490) web-сайтів, що представляють Український Internet. Тематичний розподіл у залежності від об'ємів інформаційних ресурсів можна класифікувати наступним чином.

1. Тематики, що складають менше 1 % web-ресурсів. Дана тематична група включає три тематичні спрямування:

«Природа та екологія» — 73 сайти, 0,47 %;

«Релігія» — 92 сайти, 0,59 %;

«Соціальний захист і працевлаштування» — 107 сайтів, 0,69 %.

Таким чином, у відповідності із представленим каталогом, рубрика «Природа та екологія» найслабше представлена в Українському Internet. На її долю приходить лише 0,47 % web-ресурсів України.

2. Найчисленнішу групу тематичних спрямувань складають тематичні рубрики, які охоплюють від 1 % до 3 % ресурсів. Таких тематичних розділів 12 в даному каталозі ресурсів.

Найчисленнішими в даній групі є рубрики «Держава та політика» — 455 сайтів (2,94 %) і «Нерухомість і будівництво» — 453 сайти (2,92 %).

Найменшою кількістю сайтів у даній тематичній групі представлені «Техніка й обладнання» — 190 сайтів (1,23 %), «Спорт» — 179 сайтів (1,15 %), «Наука» — 155 сайтів (1 %).

3. Тематики, що налічують від 5 % до 6 % web-ресурсів. До даної групи входять чотири тематичних спрямування:

«Транспорт і комунікації» — 797 сайтів (5,14 %);

«Культура Мистецтво Література» — 798 сайтів (5,15 %);

«Комп'ютери ПЗ Технології» — 909 сайтів (5,87 %);

«Засоби масової інформації» — 917 сайтів (5,92 %).

4. Найбільш представницькою в Українському Internet є тематична група, до якої входять розділи, яким присвячено більше як по 1000 сайтів (6–22 %). До них належать чотири тематичних розділи:

«Торгівля та профпослуги» — 3456 сайтів (22,3 %);

«Internet» — 2632 сайти (17 %);

«Дім Розваги Відпочинок» — 1286 сайтів (8,3 %);

«Промисловість і сільське господарство» — 1062 сайти (6,86 %).

Таким чином, у відповідності із представленим каталогом, найбільш об'ємно в Українському Internet подані «Торгівля та профпослуги». Друге місце за web-ресурсами, що висвітлюють Internet-тематику (web-дизайн, каталоги й пошукові системи, провайдери Internet тощо). На третьому місці ресурси, які присвячені розвагам і відпочинку. Рубрика каталогу «Дім Розваги Відпочинок» присвячена сім'ї, відпочинку, туризму, мандрівкам, спілкуванню, знайомствам, іграм, гумору і т.п.

Завершають найбільш об'ємну групу ресурсів тематичного каталогу Українського Internet web-сайти, присвячені питанням промисловості й сільського господарства.

**Динаміка розвитку web-ресурсів за тематичними напрямками.** Загальний рівень зростання кількості web-документів по всіх регіонах України за даними тематичного каталогу складає за 2002–2006 рр. більше 8000 сайтів. Аналізуючи дані тематичного каталогу, можна виділити наступні тематичні групи, у залежності від зростання web-ресурсів за відповідними тематиками за період, що аналізується.

1. Найбільш швидкими темпами в українському сегменті Internet розвиваються web-ресурси з тематик «Торгівля та профпослуги» та «Internet» На їхню долю приходить відповідно 26 % і 19 % зростання за період, що аналізується.

2. Найбільш численна тематична група (13 з 22-х тематик, представлених у каталозі) зросла на 1,7–7,4 %. Найбільш динамічно в даній тематичній групі зросли тематики «Дім Розваги Відпочинок» — 7,4 % зростання (640 сайтів) та «Промисловість і сільське господарство», їхнє зростання складає 7,2 % (621 сайт). Найменш динамічні в даній тематичній групі є тематики «Здоров'я та медицина» — 1,7 % (148 сайтів) та «Освіта Навчання Виховання» 1,8 % (158 сайтів).

3. Найменш динамічну щодо темпів розвитку в українському сегменті Internet групу, складають 7 тематичних напрямків, зростання ресурсів яких становить менше 1 %. Практично не зазнали змін (навіть зменшилась на 2 сайти) тематика «Наука» та «Природа та екологія» (0,058 % зростання). Загалом же зростання ресурсів даної тематичної групи становить 0,16–0,93 %. Сюди також входять: «Спорт» — 0,930 %, «Соціальний захист і працевлаштування» — 0,418 %, «Техніка та обладнання» — 0,300 %, «Релігія» — 0,16 %.

### **Системи довготермінового зберігання великих обсягів інформації (2005–2007 рр.)**

Принципи інтеграції інформаційних ресурсів [10], закладені в технологіях АСМРКІ, електронної комп'ютерної газети «Все–Всім», Національного банку комп'ютерної інформації, а також зростання обсягів та цінності інформаційних ресурсів знайшли подальший розвиток у системах довготермінового зберігання великих обсягів інформації. Найбільш поширеним прикладом таких систем є електронні архіви та електронні, цифрові бібліотеки. В Україні, роботи по створенню таких систем ведуться в Державному науково-виробничому підприємстві «Геоінформ України» та Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського (НБУВ).

У ДНВП «Геоінформ України» в книгосховищах знаходиться біля 50000 геологічних звітів на паперових носіях. Геологічний фонд щороку поповнюється більш як на 600 одиниць обліку [11]. У звітах міститься повна інформація про геологічне вивчення території України та геологічні, економічні, технологічні, еколого-геологічні дані по більш як 20000 родовищах корисних копалин. У фонді більша частина звітів представлена другими–третьими екземплярами паперових копій, і середній термін їхнього зберігання становить 20–30 років. Починаючи з 2007 р., «Геоінформ України» впроваджує комп'ютерну систему збереження інформації, яка повинна забезпечити надійність зберігання, довговічність та ефективний багатокористувацький доступ до даних. При виборі технічних і програмних засобів для організації комп'ютерної системи орієнтувалися на рішення, які однаково ефективно працюють із файлами різних розмірів (файл карти одного родовища корисних копалин може досягати розміру в 100 Мб).

Враховуючи великі обсяги накопиченої інформації, необхідність її довготермінового зберігання, для створення сховища електронного архіву документів буде використана роботизована DVD/CD-бібліотека ЕЛАР НСМ моделі 3000 російської компанії ЕЛАР НСМ. Для подальшої оцифровки звітів планується використання високошвидкісного сканера фірми Plasmon.

Фірма Plasmon є виробником електронних бібліотек, яка працює на ринку електронних технологій з 1987 р. Обладнання, яке випускає компанія для електронних бібліотек, забезпечує об'єми зберігання в десятки й сотні терабайт. Ці ін-



телектуальні системи включають власний процесор управління та касетне завантаження дисків загальною чисельністю до 500 одиниць в одному пристрої, що надає додаткову можливість групувати дані за особливими ознаками. Швидкість позиціонування пристроїв читання не більше 1–2 с, а швидкість пошуку не більше 25-ти мс.

Для управління процесами створення й використання електронного архіву в ДНВП «Геоінформ України» інсталується операційна система SAPERION. Система забезпечує управління великими архівами документів, що розміщуються, зокрема, на вторинних накопичувачах. Серед інших переваг системи SAPERION, які визначили вибір саме цього програмного продукту: зручна спільна робота з даними різного типу й файлами будь-якого розміру; простота управління; практично необмежені можливості масштабування систем зберігання; повне відновлення даних після збоїв.

НБУВ є не тільки найбільшою бібліотекою України, головним науково-інформаційним центром держави, а й державною архівною установою. Обсяг фондів — близько 15-ти млн. одиниць зберігання. Бібліотека включає фонд, представлений в електронному вигляді, що має дві складові. Одна з них є загальнодоступною й надається всім користувачам Internet. Друга складова — інформаційні ресурси Intranet/Extranet-середовища — надається лише користувачам локальних комп'ютерних мереж Бібліотеки. Усі інформаційні ресурси в цьому фонді повинні зберігатися більше 10-ти років і знаходяться на серверах телекомунікаційного середовища. Резервні копії цих ресурсів зберігають на оптичних дисках UDO фірми Plasmon, гарантійний термін зберігання яких більше 50-ти років. Оптичні диски UDO: ємність 30 Гб (двосторонній — по 15 Гб), швидкість запису 4 Мб/с, час доступу 28 мс. Такий підхід до вирішення проблеми зберігання інформаційних ресурсів дає можливість зменшити витрати на управління зберіганням інформації в бібліотеці.

Для вирішення проблеми довготермінового (десятки й сотні років) зберігання даних у цифровій формі в ІПРІ НАН України запропоновано зберігати інформацію у вигляді мікрорельєфних структур на поверхні дискових носіїв, виготовлених із високостабільних матеріалів із використанням широкоживаних відкритих форматів представлення даних [12]. Вирішенню проблеми довготермінового зберігання даних на державному рівні сприяє прийняття цілого ряду нормативно-правових актів, які перелічені нижче.

## **Висновки**

У роботі розглянуто розвиток систем комп'ютерних комунікацій та інформаційних ресурсів за останні 15 років на прикладі автоматизованої системи масового розповсюдження комп'ютерної інформації, корпоративних мереж для інтеграції ІАС органів державної влади, ресурсів українського сегмента Internet, систем довготермінового зберігання великих обсягів інформації.

Аналіз розвитку цих систем в Україні на початку 90-х років (значну частину яких складала ресурси електронної комп'ютерної газети «Все–Всім») та сучасних ресурсів українського сегмента Internet показує, що:

— кількість користувачів комп'ютерних комунікацій та інформаційних ресурсів в Україні в останні роки (від одного до кількох мільйонів користувачів Internet) виросла в тисячі разів у порівнянні з кількістю користувачів у дев'яностих роках;

— швидкість обміну комп'ютерною інформацією в режимі online (біля Мбіт/с) завдяки Internet-технологіям у міській місцевості досягла швидкості отримання інформації в режимі offline, яка забезпечувалась користувачам системи АСМРКІ;

— кількісний склад сучасних інформаційних ресурсів українського сегмента Internet (більше 12-ти тис. web-сайтів) на порядок перевищує загальну кількість розділів баз даних, які були доступні користувачам електронної комп'ютерної газети «Все–Всім».

Аналіз розвитку корпоративних мереж на основі Internet-технологій показує, що швидкості передачі даних у цих мережах у 1995–2000 рр. (128–1024 кбіт/с) були нижчі або досягали швидкості розповсюдження комп'ютерної інформації в АСМРКІ (1,2 Мбіт/с).

Аналіз розвитку інформаційних ресурсів українського сегмента Internet (2002–2006 рр.) показує значну неоднорідність регіонів України з точки зору розподілу та динаміки зростання web-ресурсів. (Якщо на столичний регіон припадає більше 50 % web-ресурсів, то на 12 областей України припадає менш ніж по 1 % ресурсів). У той час, як серед ресурсів електронної комп'ютерної газети «Все–Всім» значну частину займала наукова та нормативно-правова інформація, то в складі web-ресурсів українського сегмента Internet ця інформація представляє лише приблизно 1 % та 2,94 %.

Аналіз систем довготермінового зберігання великих обсягів інформації показує, що такі системи повинні зберігати інформаційні ресурси на протязі від десятків до сотень років в обсягах десятків-сотень терабайт. Розвитку таких систем в Україні сприяють розробки відповідних носіїв та нормативні акти, серед яких: Закони України «Про Національний архівний фонд і архівні установи» (1993 р.) зі змінами, «Про електронні документи та електронний документообіг» (2003 р.), «Про електронний цифровий підпис» (2003 р.), Постанова Кабміну України «Державна програма розвитку архівної справи на 2006–2010 роки» (2006 р.), Розпорядження Кабміну України «Про утворення Центрального державного електронного архіву України та Центрального державного архіву зарубіжної україніки» (2007 р.) та інші правові акти.

1. *Петров В.В., Нестеренко А.В.* Автоматизированные системы массового распространения информации. — К.: Наук. думка, 1993. —

2. *Нестеренко О.В., Березін Б.О.* Використання Internet/Intranet технологій в інформаційно-аналітичних системах органів державної влади // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. — 2004. — Т. 2, № 1.

3. Проект «Багаторівнева телекомунікаційна мережа для накопичення та обміну інформації в Державному реєстрі фізичних осіб-платників податків та інших обов'язкових платежів» / Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. — 1995. — 321 с.

4. Створення та впровадження міської комп'ютерної мережі науково-промислового комплексу міста: Звіт по НДР / Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. — 2000. — 78 с.
5. Гриценко В.И., Котиков Е.А., Урсат'єв А.А., Никулин В.Н. Модель распределенной информационной системы широкого применения // Управляющие системы и машины. — 1999. — № 5.
6. Стан і розвиток інформатизації в Україні за 2003 рік: Статистичний бюлетень / Державний комітет статистики України.
7. Стан і розвиток зв'язку в Україні за 2005 рік: Статистичний бюлетень / Державний комітет статистики України.
8. Березін Б.О., Стеценко А.М., Солоніна Н.В., Леснов В.О. Підхід до аналізу показників розвитку Інтернет-технологій в Україні. Система державної статистики в Україні: сучасний стан, проблеми, перспективи: IV Наук.-практ. конф. — К., 2006.
9. Березін Б.А., Стеценко А.Н., Солоніна Н.В., Леснов В.О. Национальные информационные ресурсы в сети Internet // Труды II Междунар. науч.-техн. конф. «Электронные информационные ресурсы: проблемы формирования, хранения, обработки, распространения, защиты и использования — 2001». — К.: УкрИНГЭИ, 2001.
10. Петров В.В., Березін Б.О. Інтеграція інформаційних ресурсів — необхідна умова побудови інформаційного суспільства в Україні: Міжнар. конгрес «Інформаційне суспільство в Україні — стан, проблеми, перспективи». — К., 2000.
11. Державні архіви / Держкомархів України. УНДІАСД; Редкол.: Г.В. Бор'як (голова), І.Б. Матяш, Г.В. Папакін. — 2-е вид., доп. — К., 2005. — 692 с.
12. Дослідження методів і створення технології довготермінового зберігання цінної та стратегічно важливої цифрової інформації: Звіт по НДР / Інститут проблем реєстрації НАН України. — К., 2006.

Надійшла до редакції 07.08.2007