

32.973 а 43  
Ю-72

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

## **КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ. ІНТЕРНЕТ**



Львів  
Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка  
2006

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

*Володимир Юринець*  
*Ростислав Юринець*

# **КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ. ІНТЕРНЕТ**

Навчальний посібник

НБ ІНУС



754784

Львів  
Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка  
2006

**Рецензенти:**д-р фіз.-мат. наук *М. Я. Бартіш*

(Національний університет імені Івана Франка);

д-р екон. наук, проф. *І. С. Ткаченко*

(Тернопільська академія народного господарства).

*Рекомендовано до друку**Міністерством освіти і науки України**Лист за №14/18.2 – 2298 від 29.12.2003***Юринець В.Є., Юринець Р.В.**

**Ю-72** Комп'ютерні мережі. Інтернет: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 524 с.  
ISBN 966-613-130-7

Мета навчального посібника – дати майбутнім працівникам у галузі економіки основи знань функціонування та використання локальних та глобальних комп'ютерних мереж.

Розглянуто основні особливості і базові технології локальних і глобальних комп'ютерних мереж. З достатньою повнотою описано міжнародну комп'ютерну мережу Інтернет, зокрема: основні поняття, під'єднання, сервіси, програмне забезпечення. Корисною для користувачів є інформація про електронну презентацію в комп'ютерній мережі, принципи роботи з графічними редакторами і програмами боротьби з комп'ютерними вірусами. Опис програм шифрування дає змогу користувачам оволодіти навиками створення в Інтернеті конфіденційної інформації та її використання.

Іл. 119. Бібл. 48. Табл.5.

**ББК 3973.23-018****Передмова**

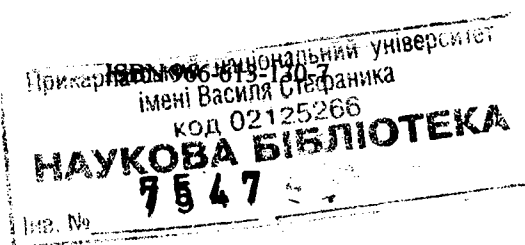
Пропонована робота розрахована на широке коло користувачів, які бажають ознайомитися з архітектурою та функціонуванням сучасних комп'ютерних мереж. За ступенем територіальної розподіленості розрізняють глобальні, регіональні і локальні комп'ютерні мережі. На нинішній день серед глобальних комп'ютерних мереж найвідомішою є міжнародна мережа Інтернет. Її можна описати як величезну цифрову магістраль – систему, що зв'язує мільйони комп'ютерів, під'єднаних до тисяч обчислювальних мереж у всьому світі.

Різні за архітектурою комп'ютерні мережі певним чином поєднуються між собою, мають свої характерні особливості, але, незалежно від структурної побудови, являють собою сукупність взаємопов'язаних через канали передачі даних комп'ютерів і забезпечують ефективний розподіл та колективне використання інформаційних, технічних, програмних та інших обчислювальних ресурсів.

Наскільки важливо володіти інформацією, яка відноситься до різних напрямів людської діяльності, а особливо бізнесової сфери, зрозуміло багатьом. Оскільки за простою формулою успіху будь-якої діяльності (хто володіє вірогідною і повною інформацією – той володіє ситуацією, а хто володіє ситуацією – той здатен управляти нею в своїх інтересах, тобто перемагати) зібрана і опрацьована інформація та сучасні інформаційні комунікації дають змогу успішно конкурувати на своєму ринку, а також захоплювати нові, шукати партнерів і сприяти чіткому визначенню своєї позиції до них.

Крім того, при переході до ринкової економіки інформація стає товаром і тому має підпорядковуватися специфічним законам товарно-ринкових відносин. У цих умовах проблема знання сучасних комп'ютерних технологій, надійність їхнього функціонування, захист інформаційних потоків є досить актуальною для ефективної організації будь-якої форми власності.

© В. Юринець,  
Р. Юринець, 2006



# ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

## Вступ

Невелика відстань, а також відсутність обмежень, що накладаються організаціями, у підпорядкуванні яких знаходяться національні засоби електрозв'язку, дають можливість передавати дані<sup>1</sup> швидкостями, що значно перевищують швидкість передачі даних у національних мережах. У відповідній літературі вивчаються засоби забезпечення взаємодії в локальному середовищі зазначеного типу. Хоча найбільш важливою областю застосування локальних мереж на сьогодні є передача цифрових даних, зокрема деякі методи можуть бути поширені на передачу мовної, текстової та відеоінформації, що, наприклад, дає змогу об'єднувати багато форм зв'язку в рамках однієї мережі.

Локальні мережі почали використовуватися із середини 70-х років. У результаті падіння цін на електронні компоненти і розширення можливостей термінальних пристроїв, використовуваних в обчислювальних системах, кількість різного обчислювального устаткування, встановленого у різних фірмах та установах, значно зросла. Засоби обчислювальної техніки стали значиміші завдяки можливості їхньої взаємодії один з одним, доступу до спеціальних служб і пристроїв, одночасного поділу обчислювальних ресурсів. Так, власники дешевих "інтелектуальних" пристроїв, заснованих на мікропроцесорах, почали пошуки таких самих дешевих методів їхнього з'єднання між собою. Це стало можливим з появою локальних мереж, хоча найчастіше вони розроблялися для інших цілей. Так локальні мережі стали з успіхом застосовуватися для розв'язування різних задач. За розмірами і структурою локальні мережі є проміжними між звичайними мережами передачі даних і апаратурою, яку застосовують для з'єднання обчислювальних

<sup>1</sup> Подана в цифровій формі інформація, що включає мову, текст, факсимільні повідомлення, динамічні зображення (відео) тощо

пристроїв, розміщених в одній кімнаті. Засоби, використовувані для локальних мереж, запозичені від обох класів систем, але в кінцевому рахунку локальні мережі відрізняються від них. Різні рішення, використовувані під час створення локальних мереж, дають змогу виділити їх як окремий клас обчислювальних мереж: інакше локальні мережі можна було б розглядати у книзі, яка присвячена широкому колу питань взаємодії обчислювальних машин. Насправді існуючі засоби і реалізації локальних мереж потребують їхнього незалежного розгляду. Передбачається, що користувач має основні поняття про методи взаємодії обчислювальних машин, хоча детальних знань у цій області йому і не буде потрібно. Опис використання звичайних обчислювальних машин і розвитку терміналів, робочих станцій та устаткування для установ фірм дасть можливість ліпше розібратися в принципах побудови локальних мереж.

*Комп'ютерна мережа* – це сукупність комп'ютерів, зв'язаних каналами передачі інформації, і необхідних технічних та програмних засобів, призначених для організації розподіленого оброблення інформації. У такій системі кожен з під'єднаних пристроїв може використовувати її для передачі чи одержання інформації. Вивчення мережі в цілому припускає знання принципів роботи її окремих елементів, зокрема:

- комп'ютерів;
- комунікаційного устаткування;
- операційних систем;
- мережних додатків.

Увесь комплекс програмно-апаратних засобів мережі може бути описаний як багатошарова модель. В основі будь-якої мережі лежить апаратний шар стандартизованих комп'ютерних платформ. Сьогодні у мережах широко й успішно застосовуються комп'ютери різних класів – від персональних до мейнфреймів і суперЕОМ. Набір комп'ютерів у мережі має відповідати набору різноманітних задач, розв'язуваних мережею.

Другий шар – це комунікаційне устаткування. Хоча комп'ютери і є центральними елементами опрацювання інформації у мережах, останнім часом не менш важливу роль стали відігравати



комунікаційні пристрої. Кабельні системи, повторювачі, мости, комутатори, маршрутизатори і модульні концентратори з допоміжних компонентів мережі перетворилися в основні поряд з комп'ютерами і системним програмним забезпеченням як і за впливом на характеристики мережі, так і за вартістю. Сьогодні комунікаційний пристрій може являти собою складний спеціалізований мульти-процесор, який потрібно конфігурувати, оптимізувати й адмініструвати. Вивчення принципів роботи комунікаційного устаткування потребує знайомства з великою кількістю протоколів, використовуваних як у локальних, так і глобальних мережах.

Третім шаром, що утворить програмну платформу мережі, є операційні системи (ОС). Від того, які концепції керування локальними і розподіленими ресурсами покладені в основу мережної ОС, залежить ефективність роботи всієї мережі. Під час проектування мережі важливо враховувати, наскільки просто ця ОС може взаємодіяти з іншими ОС мережі, наскільки вона забезпечує безпеку і захищеність даних, до якого ступеня вона дає змогу нарощувати кількість користувачів, які можливості перенесення її на комп'ютер іншого типу.

Верхнім шаром мережних засобів є різні мережні додатки, зокрема мережні бази даних, поштові системи, засоби архівування даних, системи автоматизації колективної роботи та ін. Дуже важливо репрезентувати діапазон можливостей, наданих додатками для різних областей застосування, а також знати, наскільки вони сумісні з іншими мережними додатками та ОС.

### **Що дає підприємству використання комп'ютерних мереж**

Це питання можна уточнити так: в яких випадках розгортання на підприємстві обчислювальних мереж є кращим за використання автономних комп'ютерів чи багатомашинних систем? Які нові можливості з'являються на підприємстві з появою там обчислювальної мережі? І нарешті, чи завжди підприємству потрібна мережа?

Якщо не вдаватися в подробиці, то кінцевою метою використання обчислювальних мереж на підприємстві є підвищення ефективності його роботи, що може виражатися, наприклад, у збільшенні прибутку підприємства. Дійсно, якщо завдяки комп'ютеризації знизилася витрати на виробництво вже існуючого продукту, скоротилися терміни розроблення нової моделі чи прискорилося обслуговування замовлень споживачів – це означає, що даному підприємству дійсно потрібна була мережа.

Більш докладно відповідаючи на питання, навіщо підприємству комп'ютерна мережа, почнемо з розгляду тих принципів переваг мереж, що впливають з їхньої приналежності до розподілених систем.

Концептуальною перевагою розподілених систем (а виходить, і мереж) перед централізованими системами є їхня *здатність виконувати рівнобіжні обчислення*. За рахунок цього в системі з декількома обробними вузлами<sup>1</sup> в принципі може бути досягнута продуктивність, що перевищує максимально можливу на певний момент продуктивність будь-якого окремого, як завгодно могутнього процесора. Розподілені системи потенційно мають *краще співвідношення продуктивність-вартість*, ніж централізовані системи.

Ще одна очевидна і важлива перевага розподілених систем – це їх принципово *більш висока відмовостабільність*. Під відмовостабільністю розуміють здатність системи виконувати свої функції (може бути, не в повному обсязі) при відмовленнях окремих елементів апаратури і неповної доступності даних. Основою підвищеної відмовостабільності розподілених систем є надмірність. Надмірність обробних вузлів (процесорів у багатопроцесорних системах чи комп'ютерів у мережах) дає змогу при відмовленні одного вузла перепризначувати приписані йому задачі на інші вузли. З цієї метою в розподіленій системі можуть бути передбачені процедури динамічної чи статичної реконфігурації. В обчислювальних мережах деякі набори даних можуть дублюватися на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях декількох комп'ютерів мережі.

<sup>1</sup> Вузол (node) – точка приєднання до мережі, пристрій, підключений до мережі

жі, щоб при відмові одного з них дані залишилися доступними для користувача.

Використання територіально розподілених обчислювальних систем більше відповідає *розподіленому характеру прикладних задач* у деяких предметних областях, зокрема таких, як автоматизація технологічних процесів, банківська діяльність, маркетинг. У цих випадках є розсереджені на деякій території окремі споживачі інформації – співробітники, організації чи технологічні установки. Ці споживачі автономно вирішують свої завдання, тому раціональніше надавати їм власні обчислювальні засоби, але водночас, оскільки розв'язувані ними задачі тісно взаємозалежні, їхні обчислювальні засоби мають бути об'єднані в єдину систему. Адекватним рішенням у такій ситуації є використання обчислювальної мережі.

Для користувача, крім вище названих, розподілені системи дають ще і такі переваги, як *можливість спільного використання даних і пристроїв*, а також можливість гнучкого розподілу робіт із усієї системи. Поділ дорогих периферійних пристроїв – таких як дискові масиви великої ємності, кольорові принтери, графобудівники, модеми, оптичні диски – у багатьох випадках є основною причиною розгортання мережі на підприємстві. Користувач сучасної обчислювальної мережі працює за своїм комп'ютером, часто не відаючи про те, що він користується даними іншого потужного комп'ютера, котрий знаходиться за сотні кілометрів від нього. Він відправляє електронну пошту через модем, під'єднаний до комунікаційного сервера, загального для декількох відділів його підприємства. У користувача створюється ілюзія, що ці ресурси під'єднані безпосередньо до його комп'ютера чи ж «майже» під'єднані, тому що для їхнього використання потрібні незначні додаткові дії порівняно з використанням дійсно власних ресурсів. Така властивість називається *прозорістю* мережі.

Останнім часом став переважати інший спонукальний мотив розгортання мереж, набагато важливіший у сучасних умовах, ніж економія засобів за рахунок поділу між співробітниками корпорації дорогої апаратури чи програм. Цим мотивом стало прагнення за-

безпечити співробітникам *оперативний доступ до великої корпоративної інформації*. В умовах твердої конкурентної боротьби в будь-якому секторі ринку виграє, у кінцевому рахунку, та фірма, співробітники якої можуть швидко і правильно відповісти на будь-яке питання клієнта – про можливість їхньої продукції, про умови її застосування, про рішення будь-яких можливих проблем тощо. У великій корпорації навряд чи навіть кваліфікований менеджер може знати усі тонкощі кожного з продуктів, що випускає фірма, тим більше, що їхня номенклатура оновлюється зараз кожен квартал, якщо не місяць. Тому дуже важливо, щоб менеджер мав можливість зі свого комп'ютера, під'єданого до корпоративної мережі, скажімо в Донецьку, передати питання клієнта на сервер, розміщений у центральному відділенні підприємства у Львові, і оперативно одержати якісну відповідь, що задовольняє клієнта. У цьому випадку клієнт не звернеться до іншої фірми, а буде користуватися послугами цього менеджера і надалі.

Щоб така робота була можлива, необхідна не тільки наявність швидких і надійних зв'язків у корпоративній мережі, але і наявність структурованої інформації на серверах підприємства, а також можливість ефективного пошуку потрібних даних. Цей аспект мережної роботи завжди був вузьким місцем в організації доставки інформації співробітникам – навіть при існуванні могутніх СУБД інформація в них потрапляла не «найсвіжіша» і не в тому обсязі, що була потрібна. Останнім часом у цій області намітився деякий прогрес, зв'язаний з використанням гіпертекстової інформаційної служби *www* – т. зв. технології *Інтранет*. Ця технологія підтримує досить простий спосіб репрезентації текстової і графічної інформації у виді гіпертекстових сторінок, що дає змогу швидко помістити найсвіжішу інформацію на *www*-сервери корпорації. Крім того, вона уніфікує перегляд інформації за допомогою стандартних програм – *Web-браузерів*, робота з якими нескладна навіть для неспеціаліста. Зараз багато великих корпорацій уже перенесли величезні стоси своїх документів на сторінки *www*-серверів, і співробітники цих фірм, розкидані по всьому світі, використовують інформацію цих серверів через Інтернет чи Інтранет. Одержуючи легкий і повніший

доступ до інформації, співробітники приймають рішення швидше, і якість цього рішення здебільшого вища.

Використання мережі призводить до *удосконалення комунікацій*, тобто до поліпшення процесу обміну інформацією і взаємодії між співробітниками підприємства, а також його клієнтами і поставальниками. Мережі знижують потреби підприємств в інших таких формах передачі інформації, як телефон чи звичайна пошта. Найчастіше саме можливість організації електронної пошти є основною причиною й економічним обґрунтуванням розгортання на підприємстві обчислювальної мережі. Все більшого поширення одержують нові технології, що дають змогу передавати мережними каналами зв'язку не тільки комп'ютерні дані, але голосову та відео-інформацію. Корпоративна мережа, що інтегрує дані і мультимедійну інформацію, може використовуватися для організації аудіо- і відеоконференцій, крім того, на її основі може бути створена власна внутрішня телефонна мережа.

Звичайно, обчислювальні мережі мають і свої проблеми. Вони в основному пов'язані з організацією ефективної взаємодії окремих частин розподіленої системи.

По-перше, це складності, пов'язані з програмним забезпеченням — операційними системами і додатками. Програмування для розподілених систем принципово відрізняється від програмування для централізованих систем. Так, мережна операційна система, виконуючи в загальному випадку усі функції з керування локальними ресурсами комп'ютера, поверх того вирішує численні задачі з надання мережних послуг. Розроблення мережних додатків ускладнюється через необхідність організувати спільну роботу їхніх частин, що виконуються на різних машинах. Багато турбот завдає забезпечення сумісності програмного забезпечення.

По-друге, багато проблем пов'язано з транспортуванням повідомлень по каналах зв'язку між комп'ютерами. Основні задачі тут — забезпечення надійності (щоб передані дані не губилися і не спотворювалися) і продуктивності (щоб обмін даними відбувався з прийнятними затримками). У структурі загальних витрат на обчислювальну мережу витрати на рішення «транспортних питань»

становлять істотну частину, тоді як у централізованих системах цих проблем майже немає.

По-третє, це питання, пов'язані з забезпеченням безпеки, що набагато складніше вирішуються в обчислювальній мережі, ніж у централізованій системі. У деяких випадках, коли безпека особливо важлива, від використання мережі краще взагалі відмовитися.

Можна наводити ще багато «за» і «проти» використання мереж, але головним доказом ефективності є безперечний факт їхнього повсюдного поширення. Важко знайти яке-небудь велике підприємство, на якому не було хоча б односегментної мережі персональних комп'ютерів; з'являється все більше великих мереж із сотнями робочих станцій і десятками серверів, деякі великі організації і підприємства встановлюють приватні глобальні мережі, що поєднують їхні філії, віддалені на тисячі кілометрів.

Використання обчислювальних мереж дає підприємству такі можливості:

- розподіл дорогих ресурсів;
- удосконалювання комунікацій;
- поліпшення доступу до інформації;
- швидке і якісне прийняття рішень;
- свобода в територіальному розміщенні комп'ютерів.

### Зв'язок комп'ютера з периферійними пристроями

Механізми взаємодії комп'ютерів у мережі багато чого запозичили зі схеми взаємодії комп'ютера з периферійними пристроями, тому почнемо розгляд принципів роботи мережі з цього «домержного» прикладу.

Для обміну даними між комп'ютером і периферійним пристроєм (ПП) у комп'ютері передбачений зовнішній *інтерфейс*, тобто набір кабелів, що з'єднують комп'ютер і периферійний пристрій, а також набір правил обміну інформацією цими кабелями (іноді замість терміна *інтерфейс* вживається термін *протокол*). Прикладами інтерфейсів, використовуваних у комп'ютерах, є рівнобіжний інтерфейс Centronics, призначений для під'єднання принтерів, і послідовний інтерфейс RS-2323, через який під'єднують мишу, мо-

дем і багато інших пристроїв. Інтерфейс реалізується з боку комп'ютера сукупністю апаратних і програмних засобів: контролером ПП і спеціальною програмою, що керує цим контролером, який часто називають *драйвером* відповідного периферійного пристрою.

З боку ПП інтерфейс найчастіше реалізують апаратним пристроєм керування, хоча трапляються і програмно-керовані периферійні пристрої.

Програма, виконувана процесором, може здійснювати обмін даними за допомогою команд введення/виведення з будь-якими модулями, під'єднаними до внутрішньої шини комп'ютера, у т. ч. і з контролерами ПП.

Периферійні пристрої можуть приймати від комп'ютера як дані, наприклад, байти інформації, яку потрібно роздрукувати на папері, так і команди керування, у відповідь на який ПП може виконати спеціальні дії, наприклад, перевести головку диска на необхідну доріжку чи ж виштовхнути лист паперу з принтера. Периферійний пристрій використовує зовнішній інтерфейс комп'ютера не тільки для прийому інформації, але і для передачі інформації в комп'ютер, тобто обмін даними по зовнішньому інтерфейсі зазвичай є двонаправленим. Так, наприклад, навіть принтер, що за своєю природою є пристроєм виведення інформації, повертає в комп'ютер дані про свій стан.

Контролери ПП приймають команди і дані від процесора у свій внутрішній буфер, що часто називається *регістром* чи *портом*, потім виконують необхідні перетворення цих даних і команд відповідно до форматів, зрозумілих ПП, і видають їх на зовнішній інтерфейс.

Розподіл обов'язків між контролером і драйвером ПП може бути різним, але звичайно контролер виконує набір простих команд з керування ПП, а драйвер використовує ці команди, щоб змусити пристрій робити більш складні дії за певним алгоритмом. Наприклад, контролер принтера може підтримувати такі елементарні команди, як «Друк символу», «Переведення рядка», «Повернення каретки» тощо. Драйвер же принтера за допомогою цих команд

організує друк рядків символів, поділ документа на сторінки й інші високорівневі операції. Для того самого контролера можна розробити різні драйвери, що будуть керувати даним ПП по-різному – одні краще, а інші гірше – залежно від досвіду і здібностей програмістів, котрі їх розробили.

### Локальна мережа з двох комп'ютерів

Багато користувачів Windows-98 вважають проведення локальної мережі заходом дорогим і вкрай складним, і що при цьому вона надає не такі вже великі переваги перед традиційною тридюймовою дискетою. Однак навіть удома все частіше “поселяється” другий комп'ютер (скажімо, ноутбук чи ігровий), і виникає необхідність використовувати загальні ресурси в двох системах (наприклад, привід CD-ROM, принтер, твердий диск чи зовнішні носії інформації). Невже варто дублювати дорогі зовнішні пристрої чи мучитися з украй ненадійними і “худими” дискетами? До речі, флопі-дискковод теж можна залишити тільки один, якщо, звичайно, не боятися частих “падінь” системи.

**Безпосереднє кабельне з'єднання.** Якщо користувач не бажає купувати мережні карти (які, до речі, останнім часом часто вбудовують безпосередньо в материнські плати) або його лякають слова типу NETBEUI, IPX/SPX, TCP/IP чи DNS, то зовсім безкоштовний варіант, вбудований у Windows версій 98 і вище, – DCC (чи Direct Cable Connection – пряме кабельне з'єднання) – забезпечить потрібні мережні можливості і не зажадає для цього особливих технічних знань. Єдина річ, на яку доведеться витратитися, – це спеціальний нуль-модемний паралельний чи послідовний кабель. У DCC реалізована т. зв. ідеологія “гість/господар” (guest/host) (чи “ведучий/ведений” у російській версії), що дає змогу працювати з обома системами одночасно, з однієї клавіатури. Можна визначити як “ведений” і ще один дискковод у гостьовій системі. А от гост-система (“ведена”) не має доступу до гостьової (“ведучої”), тобто отримана мережа буде мати тільки однобічне керування.

Програмне забезпечення для безпосереднього кабельного з'єднання не встановлюють у ході типового (Typical) процесу інсталяції (доступ до нього можна одержати в розділі Communications – засобу зв'язку з меню Add/Remove Programs – установка і вилучення програм). Лише після цього можна тимчасово під'єднати який-небудь комп'ютер (наприклад, портативний) клієнта до іншої машини.

Отже, у період дії з'єднання “ведений” комп'ютер розділяє свої каталоги і ресурси з “ведучим”. Використовуючи стандартні графічні інструменти, такі як Explorer (Провідник) і Network Neighborhood (Мережне оточення), можна працювати з розподіленими каталогами і ресурсами зі свого комп'ютера-клієнта так, начебто вони знаходяться на його власному твердому диску. Якщо при цьому “ведена” машина під'єднана до мережі, то клієнт має доступ і до мережних ресурсів. DCC-з'єднання здійснюється за чотирирозрядним кабелем, подібним до того, що застосовувався для з'єднань типу LapLink, по спеціальному нуль-модемному кабелю для послідовного або паралельного (EPC) порту.

**Порядок роботи.** Встановивши DCC, вибирають пункт Program/Accessories (Програма/Реквізити), щоб запустити комунікаційний модуль для безпосереднього кабельного з'єднання. Якщо використовують DCC уперше, то процесом встановлення керує програма-“майстер”, що може зажадати від користувача виконання визначених кроків за допомогою інших модулів операційної системи Windows. Наприклад, потрібно встановити той самий мережний протокол на обох комп'ютерах і дозволити спільне використання принтерів і файлів. Тоді звертаються до діалогового вікна Networking dialog – налаштування мережного устаткування панелі керування, щоб підтвердити вибір обох цих умов. Після цього DCC зажадає визначити одну систему як “ведену” машину, а іншу – як “ведучу”, але згодом цю конфігурацію можна поміняти.

Крім того, також потрібно визначити, які ресурси “господаря” хочуть використовувати разом із клієнтом. Щоб встановити на сервері інформацію про користувачів і групову безпеку, якою можна скористатися для керування мережним доступом до спільно використовуваних ресурсів комп'ютера користувача, програма -”майс-

тер” DCC Wizard дасть змогу при необхідності захистити за допомогою пароля “ведену” машину від несанкціонованого зовнішнього доступу.

Після того як належним чином встановлено DCC і з'єднано комп'ютери спеціальним паралельним чи послідовним кабелем, запускають програму, що встановлює з'єднання спочатку на “веденому”, а потім і на “ведучому” комп'ютері. Якщо для доступу необхідний пароль, діалогове вікно видасть запит на його введення; з'являться також запрошення на реєстрацію в мережі. Після встановлення з'єднання “ведена” машина буде показана як сервер у мережному оточенні (Network Neighborhood) клієнта. Властивості цього комп'ютера покажуть спільно використовувані ресурси, що задані користувачем за допомогою програми Explorer головної машини. Тепер можна переносити файли з кожної з цих систем в іншу простими засобами drag-and-drop.

Якщо використовують з'єднання DCC для більш складних операцій, ніж просто обмін файлами, то належить відобразити спільно використовувані ресурси “веденої” машини на дисках керуючого комп'ютера. Це необхідно зробити, наприклад, якщо хочуть використовувати 16-розрядні прикладні програми для доступу до файлів на “веденій” машині. Щоб визначити нові диски, розгортають Network Neighborhood (Мережне оточення), спочатку вибирають потрібний ресурс (наприклад, будь-який каталог), потім опцію View/Toolbar і кнопкою Map Network Drive (Розподілити мережний диск) знаходять букву для диска зі спадаючого списку. Водночас необхідно також увести точний шлях UNC (Universal Naming Convention – універсальна угода про назви) для цього ресурсу, тому що засобів перегляду тут немає. Розподіл дисків може бути збережений і надалі, якщо встановити прапорець Reconnect (Виконати повторно з'єднання) для процедури входу в систему.

Може бути безпосереднє кабельне з'єднання (не найпростіший засіб у Windows), але здатність DCC відображати ресурси “веденого” комп'ютера на диски клієнта дає можливість розглядати його не тільки як зручний засіб для передачі даних, але і практично як дійсне мережне з'єднання.

Проста однорангова мережа з двох комп'ютерів. Отже, можна з'єднати комп'ютери нуль-модемним кабелем і перепи-сувати файли з однієї машини на іншу чи насолоджуватися мережними іграми. Але таке рішення проблеми не дуже зручне: по-перше, швидкість передачі інформації паралельними, а тим більше послідовними портами досить низька; по-друге, до зайнятого порту комп'ютера вже не можна буде під'єднати який-небудь периферій-ний пристрій; нарешті, у такий спосіб не можна з'єднати більше двох комп'ютерів.

Розглянемо встановлення малобюджетної однорангової (тобто позбавленої сервера) мережі з двох комп'ютерів, що працю-ють під керуванням Windows (надалі можна додавати в цю мережу й інші комп'ютери). В одноранговій мережі Windows-98 можна розділяти (спільно використовувати) файли і зовнішні пристрої з іншими клієнтами, що працюють у будь-якому середовищі. Однак перш ніж надати свій твердий диск, нагромаджувач CD-ROM чи принтер для спільного використання, варто ознайомитися з процесом мережної взаємодії, для того щоб мати точну уяву про можливі наслідки.

Отже, створюючи мережу в своєму будинку, слід пам'ятати, що передусім знадобляться мережні плати Ethernet 10 чи 100 Мбіт (по одній на кожен комп'ютер) і відповідні мережні кабелі.

Зрозуміло, що з усіх типів мережі для домашнього викорис-тання можна порекомендувати тільки два: на коаксіальному кабелі або на скрученій парі (TP чи Twisted Pair). Мережні плати для цих типів мереж звичайно відрізняються, однак існують і універсальні, т. зв. комбіновані варіанти.

Коаксіальний мережний кабель схожий на кабель телевізійної антени, однак його не варто використовувати для організації ме-режі. Хвильовий опір мережного кабелю становить 50 Ом, а телеві-зійного – 75 Ом, тому його використання буде спричиняти постійні помилки передачі. З двох різновидів коаксіального кабелю – “тон-кого” (thin coax) і “товстого” (thick coax) для домашнього викорис-тання кращий перший, тому що для другого буде потрібно додат-кове устаткування – як для організації, так і для функціонування

(для додавання комп'ютера в мережу буде потрібно, наприклад, трансивер). Мережа на “тонкому” коаксіальному кабелі найдешев-ша, але... і найнезручніша. По-перше, у випадку ушкодження одного зі з'єднань виходить з ладу весь ланцюжок (контактна база BNC-конекторів – найненадійніша); по-друге, неможливо під'єд-нати новий комп'ютер відразу, без перезавантаження; і нарешті, будь-яка реорганізація робочих місць змусить глобально усе перепланувати.

З'єднання коаксіального кабелю виконують за допомогою спеціальних рознімів BNC (Bayonet Nut Connector) і T-подібних рознімів. Для з'єднання двох комп'ютерів у мережу необхідний один відрізок кабелю, для трьох – два відрізки і т.д. Рознімання BNC закріплюється на кінці коаксіального кабелю, а потім за допомогою T-подібного рознімання, до якого прикріплюється BNC-рознімання, кабель приєднують до мережної плати. Вільний контакт T-подібного рознімання може бути використаний для під'єднання коаксіального кабелю, що йде на наступний мережний комп'ютер. У випадку, якщо на комп'ютері мережа закінчується, на вільний контакт розміщують “термінатор” – спеціальний опір-заглушку в 50 Ом. Термінатори потрібні для того, щоб гасити відбиту від кінців кабелю електромагнітну хвилю. Таке з'єднання – найдешевше, але, як уже згадувалося, ненадійне.

Тому зручніше створювати мережу на скручій парі (UTP – Unshielded Twisted Pair, рис.3). І хоча кабелі для скрученої пари дорожчі, з'єднання це набагато надійніше. Найбільш поширені кабелі категорій 3 і 5. Їх розрізняють за кроком завитків провідників і електричних характеристик. Кабель п'ятої категорії можна вико-ристовувати для мережі зі швидкістю 100 Мбіт/с, а кабель третьої категорії – тільки для мережі 10 Мбіт/с. Для мережних з'єднань на скрученій парі потрібен спеціальний пристрій – Hub, чи кон-центратор, і кожна мережна плата з'єднується саме з ним, а не безпосередньо з мережною платою іншого комп'ютера. У цього способу з'єднання тільки один недолік – користувачеві доведеться придбати ще і концентратор (Hub), чи концентратори (залежно від кількості гнізд для під'єднання скрученої пари). Однак у випадку

з'єднання в мережу тільки двох комп'ютерів існує можливість обійтися без концентратора – необхідно лише змінити розведення дротів у крученій парі, і тоді мережні плати можна з'єднати прямо. Такий кабель називають Crossover Cable.

Деякі фірми можуть виготовити такий кабель на замовлення; можна також скористатися спеціальним перехідником, що дає можливість з двох кабелів категорії 5 виготовити один Crossover.

**Організація мережі.** Користувачем придбано й оснащено комп'ютери мережними платами і з'єднано їх відповідним кабелем. Тепер, щоб організувати однорангову мережу, викликають діалогове вікно Network (Мережа) з Панелі керування, переходять до закладки Configuration (Конфігурація), активізують лівою клавішею миші кнопку Add і вибирають пункт Client (Клієнт). У діалоговому вікні Select Network Client (Вибір мережного клієнта), що з'явився на екрані, варто виділити пункт Client for Microsoft Network (Клієнт для мережі Microsoft) і клацнути клавішею миші на кнопці OK. Після того, як заново запустити комп'ютер, у мережному оточенні будуть показані всі клієнти робочої групи, що спільно використовують файли. У мережному оточенні також перераховані домени Microsoft, Warp Connect і IBM LAN Server, робочі групи Microsoft і сервери NetWare – за їхніми назвами, що відповідає універсальній угоді про назви (UNC), але не за розподілом дисків.

Якщо потрібно розділити свої власні файли, то активізують функції File Sharing (Поділ файлів) і Print Sharing (Поділ принтерів) під закладкою Configuration і вибирають пункт Share-Level Access Control (Керування доступом рівня поділу) під закладкою Access Control (Керування доступом).

Щоб скласти конфігурацію засобів поділу ресурсів, потрібно повернутися до Робочого столу чи Explorer, клацнути правою клавішею миші на піктограмі виділюваного для спільного використання ресурсу (твердому диску чи нагромаджувачі CD-ROM) і викликати діалогове вікно Sharing (Поділ). Якщо комп'ютер не під'єднаний до мережі NetWare, то доступ до робочих файлів може бути наданий або всім користувачам, під'єднаним до обчислюваної мережі, або нікому з них.

Якщо користувач розділяє свої файли з користувачами мережі, з'єднаної з Інтернетом, то одержати доступ до твердого диска комп'ютера зможе будь-хто в будь-якій частині світу. Операційна система Windows попередить користувача, якщо він спробує здійснити поділ файлів у мережі з протоколом IP, і запропонує заборонити спільне використання файлів. Можна дозволити доступ тільки для читання, чи повний доступ, і захистити свої поділювані файли за допомогою пароля, однак це не буде надійною гарантією безпеки. Можна також використовувати засоби керування доступом рівня користувача в мережах NetWare, але поділ файлів і принтерів у них не можна виконувати одночасно з поділом файлів у середовищі Windows.

## Проблеми фізичної передачі даних по лініях зв'язку

Навіть під час розгляду найпростішої мережі, що складається усього з двох комп'ютерів, можна побачити багато проблем, власних будь-якій обчислювальній мережі, у т. ч. проблему, пов'язану з фізичною передачею сигналів лініями зв'язку, без вирішення якої неможливий будь-який вид зв'язку.

В обчислювальній техніці для подання даних використовують двійковий код. У середині комп'ютера одиницям і нулям даних відповідають дискретні електричні сигнали. Подання даних у вигляді електричних чи оптичних сигналів називають *кодуванням*. Існують різні способи кодування двійкових цифр 1 і 0, наприклад, потенційний спосіб, при якому одиниці відповідає один рівень напруги, а нулю – інший, чи імпульсний спосіб, коли для подання цифр використовують імпульси різної чи однієї полярності.

Аналогічні підходи можуть бути використані для кодування даних і при їхній передачі між двома комп'ютерами ліній зв'язку. Однак ці лінії зв'язку відрізняються за своїми електричними характеристиками від тих, які існують усередині комп'ютера. Головна відмінність зовнішніх ліній зв'язку від внутрішніх полягає в їхній набагато більшій довжині, а також у тому, що вони проходять поза



екранованим корпусом по просторах, найчастіше підданих впливу сильних електромагнітних перешкод. Усе це призводить до значно великих спотворень прямокутних імпульсів (наприклад, «завалювання» фронтів), ніж усередині комп'ютера. Тому для надійного розпізнавання імпульсів на прийомному кінці лінії зв'язку при передачі даних усередині і поза комп'ютером не завжди можна використовувати ті самі швидкості і способи кодування. Наприклад, повільне наростання фронту імпульсу через високе ємнісне навантаження лінії потребує передачі імпульсів з меншою швидкістю (щоб передній і задній фронти сусідніх імпульсів не перекривалися й імпульс устиг «дорости» до необхідного рівня).

В обчислювальних мережах застосовують як потенційне, так і імпульсне кодування дискретних даних, а також специфічний спосіб репрезентації даних, що ніколи не використовується усередині комп'ютера, т. зв. *модуляцію*. При модуляції дискретна інформація – це синусоїдальний сигнал тієї частоти, який добре передає наявна лінія зв'язку.

Потенційне чи імпульсне кодування застосовується на каналах високої якості, а модуляція на основі синусоїдальних сигналів переважно в тому випадку, коли канал вносить сильні спотворення в передані сигнали. Звичайно модуляція використовується в глобальних мережах при передачі даних через аналогові телефонні канали зв'язку, що були розроблені для передачі голосу в аналоговій формі і тому погано підходять для безпосередньої передачі імпульсів.

На спосіб передачі сигналів впливає і кількість дротів у лініях зв'язку між комп'ютерами. Для зменшення вартості ліній зв'язку в мережах зазвичай скорочують кількість дротів і через це використовують не рівнобіжну передачу всіх бітів<sup>1</sup> одного байта чи навіть декількох байтів, як це робиться усередині комп'ютера, а послідовну, побітну передачу, для якої потрібна лише одна пара дротів.

Ще однією проблемою, яку потрібно вирішувати при передачі сигналів, є проблема взаємної *синхронізації* передавача одного комп'ютера з приймачем іншого. При організації взаємодії модулів усе-

<sup>1</sup>Мінімальна одиниця інформації в двійковій системі. Значення біта є 0 або 1

редині комп'ютера ця проблема вирішується дуже просто, тому що в цьому випадку всі модулі синхронізуються від загального тактового генератора. Проблема синхронізації при зв'язку комп'ютерів може вирішуватися різними способами: як за допомогою обміну спеціальними тактовими синхроімпульсами окремою лінією, так і за допомогою періодичної синхронізації заздалегідь обумовленими кодами чи імпульсами характерної форми, що відрізняється від форми імпульсів даних.

Незважаючи на застосовувані заходи – вибір відповідної швидкості обміну даними, ліній зв'язку з визначеними характеристиками, способу синхронізації приймача і передавача, – існує ймовірність спотворення деяких бітів переданих даних. Для підвищення надійності передачі даних між комп'ютерами часто використовується стандартний прийом – підрахунок *контрольної суми* і передача її лінією зв'язку після кожного байта чи після деякого блоку байтів. Часто до протоколу обміну даними включається як обов'язковий елемент сигнал-квитанція, що підтверджує правильність прийому даних і посиляється від одержувача відправнику.

Задачі надійного обміну двійковими сигналами, репрезентованими відповідними електромагнітними сигналами, в обчислювальних мережах вирішує визначений клас устаткування. У локальних мережах це *мережні адаптери*, а в глобальних мережах – апаратура передачі даних, до якої відносять, наприклад, пристрої, що виконують модуляцію і демодуляцію дискретних сигналів, – *модеми*. Це устаткування кодує і декодує кожен інформаційний біт, синхронізує передачу електромагнітних сигналів лініями зв'язку, перевіряє правильність передачі за контрольною сумою і може виконувати деякі інші операції.

Мережні адаптери розраховані переважно на роботу з певним *передавальним середовищем* – коаксіальним кабелем, скрученою парою, оптоволоконном тощо. Кожен тип передавального середовища володіє визначеними електричними характеристиками, що впливають на спосіб використання середовища, і визначає швидкість передачі сигналів, спосіб їхнього кодування і деякі інші параметри.

## Лінії зв'язку

Під час побудови мереж застосовують лінії зв'язку, в яких різне фізичне середовище: телефонні і телеграфні дроти, підвішені в повітрі, мідні коаксіальні кабелі, мідні скручені пари, волоконно-оптичні кабелі, радіохвилі.

У лініях зв'язку може бути використана, крім кабелю, проміжна апаратура, прозора для користувачів. Проміжна апаратура виконує дві основні функції: підсилює сигнали і забезпечує постійну комутацію між парою користувачів лінії.

Залежно від типу проміжної апаратури лінії зв'язку поділяють на аналогові і цифрові. В аналогових лініях зв'язку для ущільнення низькошвидкісних каналів абонентів у загальний високошвидкісний канал використовують метод поділу частот (FDM), а в цифрових – метод поділу в часі (TDM).

Для визначення характеристики здатності лінії передавати сигнали довільної форми без значних спотворень застосовується низка показників, які використовують як тестовий сигнал синусоїди різної частоти. До цих показників відносять: амплітудно-частотну характеристику, смугу пропускання і загасання сигналу на визначеній частоті.

У комп'ютерних мережах застосовують кабелі, що задовольняють визначені стандарти. Сучасні стандарти визначають характеристики не окремого кабелю, а повного набору елементів, необхідного для створення кабельного з'єднання, наприклад, шнура від робочої станції до розетки, самої розетки, основного кабелю, твердого кросового з'єднання і шнура до концентратора. Сьогодні найбільш вживаними стандартами є: американський стандарт EIA/TIA-568A, міжнародний стандарт ISO/IEC 11801, європейський стандарт EN50173, а також фірмовий стандарт компанії IBM.

Стандарти визначені для чотирьох типів кабелю: на основі неекранованої скрученої пари, на основі екранованої скрученої пари, коаксіального і волоконно-оптичного кабелів.

Кабелі на основі неекранованої скрученої пари, залежно від електричних та механічних характеристик, розділяють на п'ять категорій:

- кабелі 1-ї категорії застосовують там, де вимоги до швидкості передачі мінімальні;
- головна особливість кабелів 2-ї категорії – здатність передавати сигнали зі спектром до 1 МГц;
- кабелі 3-ї категорії дуже поширені і призначені як для передачі даних, так і для передачі голосу;
- кабелі 4-ї категорії являють собою трохи поліпшений варіант кабелів 3-ї категорії і на практиці використовуються рідко;
- кабелі 5-ї категорії були спеціально розроблені для підтримки високошвидкісних протоколів FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, ATM і Gigabit Ethernet.

Кабель на основі екранованої скрученої пари добре захищає передані сигнали від зовнішніх перешкод, а користувачів мереж – від шкідливого для здоров'я випромінювання. Наявність екрана, що заземлюється, здорожує кабель і ускладнює його прокладання. Екранований кабель застосовують тільки для передачі даних. Основним стандартом, що визначає параметри екранованої скрученої пари, є фірмовий стандарт IBM. У цьому стандарті кабелі поділяють на типи: Type 1, Type 2,..., Type 9, з яких основним є кабель Type 1.

Коаксіальні кабелі мають велику кількість варіантів: "товстий" коаксіальний кабель, різновиди «тонкого» коаксіального кабелю, з гіршими механічними й електричними характеристиками, порівняно з «товстим» коаксіальним кабелем, зате за рахунок своєї гнучкості більш зручні при монтажі, сюди ж відносять телевізійний кабель.

Волоконно-оптичні кабелі мають відмінні електромагнітні і механічні характеристики, недолік їхній полягає в складності і високій вартості монтажних робіт.

## Бездротові комп'ютерні мережі

На додаток до традиційних фізичних носіїв, методи бездротової передачі даних можуть бути зручними, а іноді і неминучою альтернативою кабельним з'єднанням. Бездротові технології розрізняють за типами сигналу, частотою (велика частота означає

велику швидкість передачі) і відстанню передачі. Перешкоди і вартість мають велике значення. Через ріст кількості глобальних мереж і потреби в мобільних комп'ютерних рішеннях, бездротові технології містять у собі швидко наростаючий сегмент мережних технологій.

Останніми роками напрям безпроводових комп'ютерних мереж та віддаленого доступу зазнав бурхливого розвитку. Це пов'язано з поширенням блокнотних комп'ютерів, систем пошукового виклику (т. зв. пейджерів) та появою систем класу "персональний секретар" (Personal Digital Assistant (PDA)). Такі системи повинні забезпечити ділове планування, розрахунок часу, зберігання документів та підтримку зв'язку з віддаленими станціями. Крім того, бездротові канали зв'язку актуальні там, де неможливе або дороге прокладання кабельних ліній та значні відстані.

Залежно від технологій та передавальних середовищ, які використовують, можна визначити такі класи безпроводових мереж:

- мережі на радіомодемах;
- мережі на стільникових модемах;
- системи VSAT;
- інфрачервоні системи;
- системи з використанням низькоорбітальних супутників;
- системи з технологією SST;
- радіорелейні системи.

#### **Мережі на радіомодемах**

Для передавання даних використовують смуги частот радіо- та ультракороткохвильового діапазону. Кожен радіомодем має антену та передавач для напрямленого передавання сигналів. Зазвичай швидкість передавання невелика, оскільки відчутний вплив перешкод. Замість радіомодемів щораз частіше використовують стільникові системи та системи SST, які забезпечують більшу пропускну здатність.

#### **Технологія VSAT**

У технології VSAT (Very Small Aperture Terminal) використано для передавання даних геостационарні супутники, розміщені над

екватором Землі на висоті 40 тис. км. Наземні станції для зв'язку зі супутником застосовують еліптичні антени діаметром 3 м. Канал VSAT:

- забезпечує швидкість передавання даних до 2 Мбіт/с;
- дає змогу реалізувати сполучення на великі відстані, з переходом державних кордонів;
- сумірний за ціною з кабельними каналами такої ж пропускну здатності.

Водночас цей канал відрізняється значними затримками передавання даних, зумовленими великою відстанню до супутника (затримка становить приблизно 250 мкс, тоді як для кабельних мереж – 15 мкс). Тому канал VSAT не можна використовувати у системах реального часу та оперативного зв'язку.

#### **Системи низькоорбітальних супутників**

Системи на базі низькоорбітальних супутників LEO (Low Earth Orbit), як і системи VSAT, для передавання використовують супутник. Однак супутник розміщено на висоті близько 100 км на звичайній, не геостационарній, орбіті. У цьому випадку зменшується час передавання даних. Крім того, вивести такий супутник на орбіту значно дешевше, ніж геостационарний. Водночас для підтримування постійного зв'язку треба використовувати велику кількість таких низькоорбітальних супутників.

#### **Технологія SST**

У технології SST (Spread Spectrum Technology) використано розподіл сигналу за спектром частот. Це дає змогу значно підвищити пропускну здатність каналу за рахунок більшої завадостійкості. Технологію SST уже тривалий час застосовували для військових потреб.

Технологія SST дає змогу не тільки збільшити пропускну здатність мережі, але й краще реалізувати захист інформації від прослуховування. Зовнішній спостерігач таку інформацію сприймає як "білий шум".

#### **Мережі на стільникових модемах**

Мережі на стільникових модемах використовують наявну інфраструктуру стільникової телефонії. Вони працюють в особливо

складних умовах великих перешкод, періодичного зникнення сигналу.

Усі технології можна розглядати згідно з протокольними рівнями. На фізичному та каналному рівнях визначають різноманітні методи доступу, які відображені у різних технологіях.

З методів доступу виділяють аналогові, які використовують для передавання аналоговий сигнал. Це класичні методи доступу у стільникових мережах **FDMA** (Frequency Division Multiple Access), **TACS** (Total Access Communication System).

Головний ресурс стільникової мережі – це призначений для неї діапазон частот. Аналогові методи доступу виділяють для кожного передавання окремий канал – смугу частот у призначеному для мережі діапазоні. У цьому випадку сусідні стільникові комірки не можуть працювати в одному й тому ж діапазоні частот (інакше передавання в сусідніх комірках заважало б одне одному).

Серед методів доступу, які використовують цифрове передавання, популярні різні модифікації **TDMA** (Time Division Multiple Access). Вони застосовують відомий принцип розподілу часу передавання на окремі часові слоти. До цієї групи методів належать **AMPS** (Advanced Mobile Phone Service) (частотні канали завширшки 30 кГц ділять на три часові слоти), **NAPS** (Narrowband Advanced...), **PDC** (канали по 25 кГц, три слоти), **CSM** (діапазон 200 кГц, вісім слотів).

Найбільш передовою на сьогодні є технологія **CDMA** (Code Division Multiple Access), що використовує цифрове передавання. В основі CDMA є SST технологія передавання (DH-SS Direct Sequence Spread Spectrum), коли інформація ніби “розмазується” у широкому спектрі частот. Послідовність інформаційних бітів наносять на псевдовипадкову послідовність коротких імпульсів. Одержують сигнал із широкого частотного спектра, і він має значно меншу інтенсивність. Для декодування такої послідовності треба знати псевдовипадкову послідовність, яку використовували під час передавання.

Технологія **CDPD** (Cellular Digital Packet Data) реалізує як пакетне передавання (протокол TCP/IP), так і модемний інтерфейс

(AT-команди). На відміну від радіомодемів стільникові модеми не використовують спеціальних антен та приймачів-передавачів, а відповідні пристрої стільникового телефона.

### Системи на базі інфрачервоних каналів

Інфрачервоні технології (infrared transmissions), які функціонують на дуже високих частотах, що наближаються до частот видимого світла, можуть бути використані для встановлення двосторонньої чи широкомовної передачі на близьких відстанях. Системи на базі інфрачервоних каналів відрізняються невеликою вартістю приймачів та передавачів, високими швидкостями передавання. Однак інфрачервоні канали працюють тільки в умовах прямої видимості. Інфрачервона передача здебільшого використовується в складських чи офісних будинках, іноді для зв'язку двох будинків.

### Радіорелейний зв'язок

Радіорелейні станції (PPC) використовують для передавання аналогового сигналу в телебаченні та цифрового в послідовному коді за стандартом ITU G.703 в телефонії. Канал G.703 має перепускную здатність 2 Мбіт/с. Його можна використати, наприклад, для сполучення сегментів Ethernet.

Сучасні цифрові PPC мають смугу перепускання 2-34 Мбіт/с. Тому часто її розділяють на декілька каналів. Максимальна відстань для зв'язку PPC – 60-80 км. Для наземних PPC використовують частотні діапазони 1, 5, 7, 15, 23, 34 ГГц. Власності маршрутизатора та PPC досягають за допомогою конвертера V.35/G.703.

### Способи з'єднання комп'ютерів каналами зв'язку

Спосіб сполучення комп'ютерів каналами зв'язку для передавання даних між ними називається *методом комутації*.

Комутація з використанням **виділених каналів зв'язку**. У цьому випадку між комп'ютерами налаштовують постійно діючий канал зв'язку з фіксованою швидкістю передавання даних та смугою перепускання. Налаштування та підтримка такого каналу, особливо на велику відстань, коштує дорого. Крім того, якщо навантаження невелике або нерівномірне, перепускна здатність каналу зв'язку

використовується неефективно. Виділені канали можна встановити за дво- або багатопунктовою схемою.

**Двопунктове** – це сполучення виділеним каналом двох комп'ютерів. Його використовують як у локальних, так і в глобальних комп'ютерних мережах для передавання великих обсягів інформації.

**Багатопунктове** – це сполучення трьох або більше комп'ютерів виділеним каналом. Сам канал у цьому випадку експлуатується в режимі розподілу. Ефективність його використання більша, ніж двопунктового. Багатопунктове сполучення застосовують тільки в локальних комп'ютерних мережах, воно потребує спеціальних засобів керування розподілом каналу.

У сполученнях з комутацією, на відміну від методу з виділеним каналом, зв'язок між комп'ютерами є непостійний, а відбувається за запитом. Ці методи комутації ділять на дві групи: з комутацією каналів та з проміжним зберіганням.

У випадку комутації каналів за запитом одного з учасників обміну між двома комп'ютерами встановлюється канал зв'язку. Він може складатися з багатьох ланок. Якщо одна з ланок зайнята, канал не налагоджується. Коли канал налагоджено, він має фіксовану смугу пропускання та швидкість передавання. Після завершення передавання відбувається роз'єднання, тобто канал руйнується. Прикладом комутації каналів можна вважати роботу телефонної мережі. Недоліками цього методу є тривалий час налагодження сполучень, неефективність використання каналу зв'язку, якщо навантаження мале та нерівномірне. Низька якість телефонних каналів та зумовлене цим зменшення вихідної швидкості передавання знижують ефективність використання каналу зв'язку ще більше. Сьогодні комутацію каналів у комп'ютерних мережах використовують там, де треба передавати дані через модем і телефонну мережу (невиділеними каналами). Це потрібно під час роботи користувача з більшістю глобальних мереж (Internet, Relcom, CompuServe), а також для організації віддаленого доступу в локальну або корпоративну мережу через модем. Водночас принципи комутації є в основі найперспективніших технологій

передавання інформації (АТМ), і сфера їхнього застосування у швидкісних мережах постійно збільшується.

Під час передавання даних з проміжним зберіганням інформація затримується, накопичується та аналізується в проміжних вузлах передавання. Це зумовлює потребу мати у вузлах буфери достатніх розмірів для запам'ятовування інформації, процесори для її опрацювання. Щоб уникнути переповнення буферів, треба реалізувати механізми керування потоком. Загалом методи комутації з проміжним зберіганням дають змогу досягти більшої ефективності використання каналів зв'язку завдяки їхній гнучкості. Серед методів з проміжним зберіганням розрізняють *комутацію повідомлень* та *комутацію пакетів*.

У комутації повідомлень під повідомленнями розуміють інформаційний об'єкт, який треба передати: файл, зображення тощо. Таке повідомлення передається як одне ціле. Оскільки повідомлення можуть мати великий обсяг, то використання такої техніки комутації потребує великих буферів (на максимальний обсяг повідомлення), тривалих затримок передавання (поки не буде прийняте все повідомлення в проміжному вузлі, даліше передавання блокуване). Усе це зумовлює неефективність використання каналу. Тому метод комутації повідомлень на практиці застосовують рідко.

У методі комутації пакетів усе повідомлення ділять на пакети фіксованої довжини. Кожен пакет передається незалежно від інших. Такий метод дуже гнучкий, оскільки не потрібно чекати на приймання повного повідомлення в проміжних вузлах, у випадку спотворення якогось пакета не треба повторювати передавання інших пакетів. Одним каналом зв'язку можна одночасно передавати пакети з різних повідомлень різних абонентів мережі, що підвищує ефективність використання каналу. Методи комутації пакетів сьогодні найпоширеніші в мережах. Серед них можна виділити *метод комутації віртуальних каналів* та *метод передавання данограм*.

Метод комутації віртуальних каналів полягає в тому, що перед початком сеансу в мережу надсилається спеціальний пакет,

який, проходячи нею, налаштовує з окремих її ланок *віртуальний канал*. Отже, віртуальний канал – це послідовність ланок передавання, що веде від відправника до одержувача. Кожному віртуальному каналу присвоюється унікальний номер. У кожен момент часу в мережі не може бути двох віртуальних каналів з однаковими номерами. Після налагодження віртуального каналу пакети повідомлення надходять визначеним каналом. З адресної інформації такі пакети містять тільки номер віртуального каналу. Після закінчення передавання віртуальний канал розпадається. Канал називається *віртуальним* тому, що, на відміну від виділеного або комутованого, реальний канал, який використовує конкретний віртуальний канал, може передавати водночас пакети кількох віртуальних каналів. Це підвищує ефективність використання каналу. Метод комутації віртуальних каналів дає змогу зменшити службову адресну інформацію на 8-10% порівняно з методом данограм. Крім того, операції аналізу пакета в кожному вузлі (і відповідна затримка) максимально спрощені – аналізується тільки номер каналу.

У випадку передавання *данограм* повідомлення розділяють на окремі незалежні пакети – данограми. Кожна данограма обов'язково містить адреси відправника та одержувача. Данограми нумерують та передають незалежно одну від одної. Одержувач формує повідомлення з данограм. Данограми потребують більшого аналізу в проміжних вузлах передавання, ніж пакети віртуальних каналів. З іншого боку, данограми одного повідомлення не прив'язані до якогось визначеного маршруту в мережі. Їх можна передавати різними маршрутами одночасно, зменшуючи тривалість передавання всього повідомлення.

Порівнюємо вартість та сфери застосування різних методів комутації. На рисунку 1 зображено якісний графік залежності вартості передавання даних від обсягу інформації, що передається, для трьох різних методів комутації. Зроблено припущення, що відстань передавання та смуга перепускання – сталі.

На графіку можна виділити три сфери застосування різних методів комутації. Якщо обсяг переданої інформації невеликий, то ефективним є використання комутації пакетів. Для середніх наван-

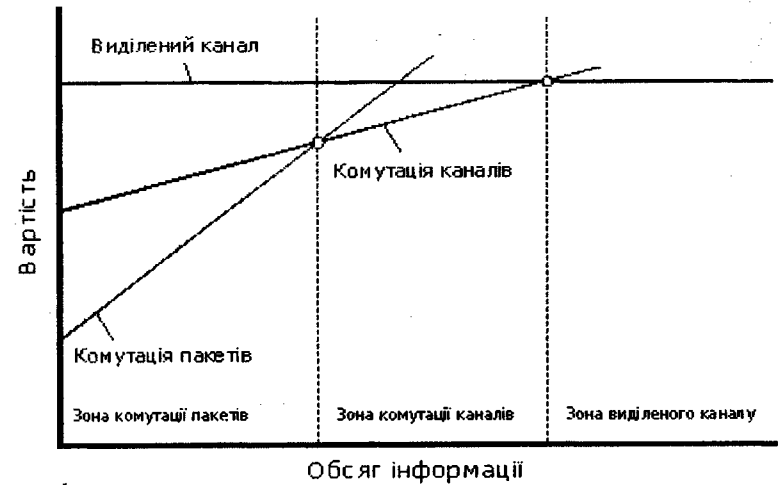


Рис. 1. Сфери застосування різних методів комутації тажень ефективна комутація каналів, а для великих та постійних – виділений канал.

### Топологія фізичних зв'язків

Передусім необхідно вибрати спосіб організації фізичних зв'язків, тобто *топологію*. Під топологією обчислювальної мережі розуміють конфігурацію графа, вершинам якого відповідають комп'ютери мережі (іноді й інше устаткування, наприклад, концентратори), а ребрам – фізичні зв'язки між ними. Комп'ютери, під'єднані до мережі, часто називають станціями чи *вузлами мережі*.

Зауважимо, що конфігурацію *фізичних зв'язків* визначають електричними з'єднаннями комп'ютерів, вона може відрізнитися від конфігурації *логічних зв'язків* між вузлами мережі. Логічні зв'язки – це маршрути передачі даних між вузлами мережі, які утворюються через відповідне налаштування комунікаційного устаткування.

Вибір топології електричних зв'язків істотно впливає на багато характеристик мережі. Так, наявність резервних зв'язків підвищує

надійність мережі й уможливорює балансування завантаження окремих каналів. Простота приєднання нових вузлів, властива деяким топологіям, робить мережу легко розширюваною. Економічні міркування часто спонукають вибирати топології, для яких характерна мінімальна сумарна довжина ліній зв'язку.

Розглянемо деякі топології, що найчастіше трапляються.

*Повнозв'язна* топологія (див.рис.2 а) відповідає мережі, у якій кожен комп'ютер мережі зв'язаний із всіма іншими. Незважаючи на логічну простоту, цей варіант є громіздким і неефективним. Дійсно, кожен комп'ютер у мережі мусить мати велику кількість комунікаційних портів<sup>1</sup>, достатню для зв'язку з кожним з інших комп'ютерів мережі. Для кожної пари комп'ютерів має бути виділена окрема електрична лінія зв'язку. Повнозв'язні топології застосовують рідко, тому що вони не відповідають жодній з наведених вище вимог. Частіше цей вид топології використовують в багатомашинних комплексах чи глобальних мережах при невеликій кількості комп'ютерів.

Всі інші варіанти засновані на неповнозв'язних топологіях, коли для обміну даними між двома комп'ютерами може знадобитися проміжна передача даних через інші вузли мережі.

*Петельна* топологія (*mesh*) виходить з повнозв'язної через вилучення деяких можливих зв'язків (див.рис.2 б). У мережі з петельною топологією безпосередньо зв'язуються тільки ті комп'ютери, між якими відбувається інтенсивний обмін даними, а для обміну даними між комп'ютерами, не з'єднаними прямими зв'язками, використовують транзитні передачі через проміжні вузли. Петельна топологія допускає з'єднання великої кількості комп'ютерів і характерна, як правило, для глобальних мереж.

*Загальна шина* (див.рис.2 в) є дуже розповсюдженою (а донедавна найпоширенішою) топологією для локальних мереж. У цьому випадку комп'ютери під'єднують до одного коаксіального кабелю за схемою "монтажного АБО". Передана інформація може поширюватися в обидва боки. Застосування загальної шини знижує

<sup>1</sup>Порт (port) – абстракція, використовувана транспортними протоколами Інтернету для позначення численних одночасних з'єднань з єдиним адресатом

вартість монтажу, уніфікує підключення різних модулів, забезпечує можливість майже миттєвого широкомовного звертання до всіх станцій мережі. Таким чином, основними перевагами такої схеми є дешевизна і простота розведення кабелю по приміщеннях. Найсерйозніший недолік загальної шини полягає в її низькій надійності: будь-який дефект кабелю чи якого-небудь з численних рознімачів цілком паралізує всю мережу. На жаль, дефект коаксіального рознімання не є рідкістю. Іншим недоліком загальної шини є її невисока продуктивність, тому що при такому способі під'єднання в кожен момент часу тільки один комп'ютер може передавати дані в мережу. Тому пропускна здатність каналу зв'язку завжди розділяється тут між усіма вузлами мережі.

Топологія *зірка* (див.рис.2 г). У цьому випадку кожен комп'ютер під'єднують окремим кабелем до загального пристрою, який називається *концентратором*, що знаходиться в центрі мережі. У функції концентратора входить напрямок переданої комп'ютером інформації одному чи всім іншим комп'ютерам мережі. Головна перевага цієї топології перед загальною шиною – істотно велика надійність. Будь-які неузгодження, пов'язані з кабелем стосуються лише того комп'ютера, до якого цей кабель приєднаний, і тільки несправність концентратора може вивести з ладу всю мережу. Крім того, концентратор може відігравати роль інтелектуального фільтра інформації, що надходить від вузлів у мережу, і при необхідності блокувати заборонені адміністратором передачі.

До недоліків топології типу зірка відносять більш високу вартість мережного устаткування через необхідність придбання концентратора. Ще одне, можливості нарощування кількості вузлів у мережі обмежені кількістю портів концентратора. Іноді є сенс будувати мережу з використанням декількох концентраторів, ієрархічно з'єднаних між собою зв'язками типу зірка (див.рис.2 г). Сьогодні ієрархічна зірка є найрозповсюдженішим типом топології зв'язків як у локальних, так і глобальних мережах.

У мережах з *кільцевою* конфігурацією (див.рис.2, д) дані передаються за кільцем від одного комп'ютера до іншого переважно в одному напрямку. Якщо комп'ютер розпізнає дані як "свої",



то він копіює їх собі у внутрішній буфер. У мережі з кільцевою топологією необхідно приймати спеціальні заходи, щоб у випадку виходу з ладу чи від'єднання якої-небудь станції не перервався канал зв'язку між іншими станціями. Кільце являє собою дуже зручну конфігурацію для організації зворотного зв'язку – дані, зробивши повний оберт, повертаються до вузла-джерела. Тому цей вузол може контролювати процес доставки даних адресату. Часто ця властивість кільця використовується для тестування зв'язності мережі і пошуку вузла, що працює некоректно. Для цього в мережу посилають спеціальні тестові повідомлення.

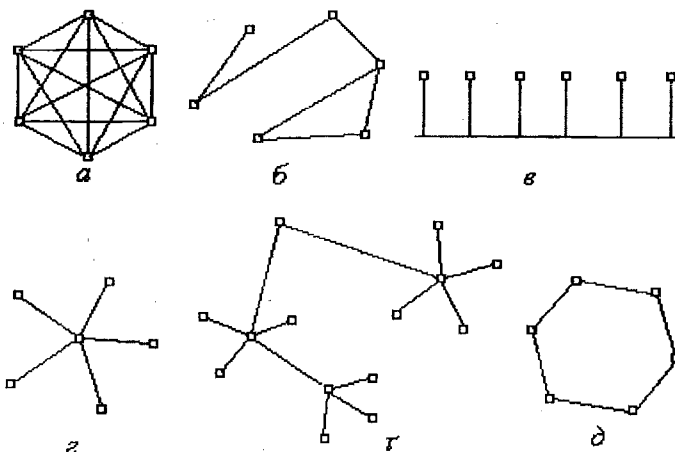


Рис. 2. Типові топології мереж

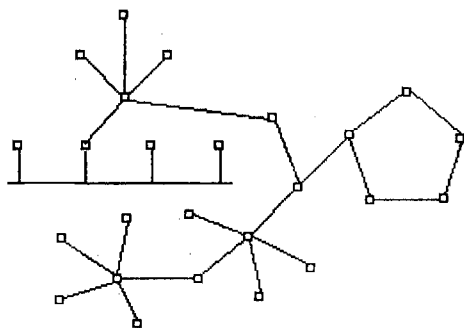


Рис. 3. Змішана топологія

Тоді як невеликі мережі зазвичай мають типову топологію – зірка, кільце чи загальна шина, для великих мереж характерна наявність довільних зв'язків між комп'ютерами. У таких мережах можна виділити окремі довільно зв'язані фрагменти (підмережі), що мають типову топологію, тому їх називають мережами зі змішаною топологією (див.рис.3).

### Організація спільного використання ліній зв'язку

Тільки в мережі з повнозв'язною топологією для з'єднання кожної пари комп'ютерів є окрема лінія зв'язку. В усіх інших випадках неминуче виникає питання про те, як організувати спільне використання ліній зв'язку між декількома комп'ютерами мережі. Як і завжди при поділі ресурсів, головною метою тут є здешевлення мережі.

В обчислювальних мережах використовують як індивідуальні лінії зв'язку між комп'ютерами, так і *поділювані (shared)*, коли одна лінія зв'язку поперемінно використовується декількома комп'ютерами. У випадку застосування поділюваних ліній зв'язку (часто використовують також термін поділюване середовище передачі даних – *shared media*) виникають проблеми, пов'язані з їхнім спільним використанням, що включає як чисто електричні проблеми забезпечення потрібної якості сигналів при під'єднанні до того самого кабелю декількох приймачів і передавачів, так і логічні проблеми поділу в часі доступу до цих ліній.

Класичним прикладом мережі з поділюваними лініями зв'язку є мережі з топологією “загальна шина”, у яких один кабель спільно використовують для всіх комп'ютерів мережі. Жоден з комп'ютерів мережі в принципі не може індивідуально, незалежно від всіх інших комп'ютерів мережі, використовувати кабель, тому що при одночасній передачі даних відразу декількома вузлами сигнали змішуються і спотворюються. У топологіях “кільце” чи “зірка” індивідуальне використання ліній зв'язку можливе, але ці кабелі також часто розглядають як поділювані для комп'ютерів мережі, тому, наприклад, тільки один комп'ютер кільця має право в певний момент часу відправляти по кільцю пакети іншим комп'ютерам.

Існують різні способи вирішення задачі організації спільного доступу до поділюваних ліній зв'язку. Всередині комп'ютера проблеми поділу ліній зв'язку між різними модулями також існують. Прикладом є доступ до системної шини, яким керує або процесор, або спеціальний арбітр шини. У мережах організація спільного доступу до ліній зв'язку має свою специфіку через істотно більший час поширення сигналів по довгих кабелях, до того ж цей час для різних пар комп'ютерів може бути різним. Через це процедури узгодження доступу до лінії зв'язку можуть займати занадто великий проміжок часу і призводити до значних втрат продуктивності мережі.

Незважаючи на всі ці складнощі, у локальних мережах поділювані лінії зв'язку використовують дуже часто. Цей підхід, зокрема, реалізований у широко розповсюджених класичних технологіях Ethernet і Token Ring. Однак в останні роки намітилася тенденція відмови від поділюваних середовищ передачі даних і в локальних мережах. Це пов'язано з тим, що за здешевлення, яке досягається таким чином, мережі доводиться розплачуватися продуктивністю.

Мережа з поділюваним середовищем при великій кількості вузлів буде працювати завжди повільніше, ніж аналогічна мережа з індивідуальними лініями зв'язку, тому що пропускна здатність індивідуальної лінії зв'язку дістається одному комп'ютеру, а при її спільному використанні – поділяється на всі комп'ютери мережі. Часто з такою втратою продуктивності миряться заради збільшення економічної ефективності мережі. Не тільки в класичних, але й у зовсім нових технологіях, розроблених для локальних мереж, зберігається режим поділюваних ліній зв'язку. Наприклад, розроблювачі технології Gigabit Ethernet, прийнятої в 1998 році як новий стандарт, включили режим поділу передавального середовища у свої специфікації поряд з режимом роботи для індивідуальних ліній зв'язку.

При використанні індивідуальних ліній зв'язку в повнозв'язних топологіях кінцеві вузли мають мати по одному порту на кожну лінію зв'язку. У зіркоподібних топологіях усі кінцеві вузли можуть

під'єднуватися індивідуальними лініями зв'язку до спеціального пристрою – комутатора. У глобальних мережах комутатори використовувалися вже на початковому етапі, а в локальних мережах – з початку 90-х років. Комутатори призводять до істотного подорожчання локальної мережі, тому поки що їхнє застосування обмежене, але зі зниженням вартості комутації цей підхід, можливо, витисне застосування поділюваних ліній зв'язку. Необхідно підкреслити, що індивідуальними в таких мережах є тільки лінії зв'язку між кінцевими вузлами і комутаторами мережі, а зв'язки між комутаторами залишаються поділюваними, тому що по них передаються повідомлення різних кінцевих вузлів.

У глобальних мережах відмова від поділюваних ліній зв'язку пояснюється технічними причинами. Тут великі тимчасові затримки поширення сигналів принципово обмежують застосовуваність техніки поділу ліній зв'язку. Комп'ютери можуть затратити більше часу на переговори про те, кому зараз можна використовувати лінію зв'язку, ніж безпосередньо на передачу даних по цій лінії зв'язку. Однак це не стосується ліній зв'язку типу “комутатор-комутатор”. У цьому випадку тільки два комутатори змагаються за доступ до лінії зв'язку, і це істотно спрощує задачу організації спільного використання лінії.

### Організація доступу до передавального середовища

Спосіб організації доступу станцій мережі до передавального середовища<sup>1</sup> називається *методом доступу*.

Є велика кількість різноманітних методів доступу. Вони відрізняються:

- характером фізичного середовища – методи доступу для моноканалу<sup>2</sup> та мереж з ретрансляцією;

<sup>1</sup> Сукупність ліній передавання даних та, можливо, іншого обладнання, яке забезпечує передавання даних між станціями.

<sup>2</sup> Конфігурація комунікаційних пристроїв, при якій кілька пристроїв розділяє загальне середовище, хоча в кожен момент часу передачу може вести тільки один пристрій. Звичайно використовується з тим чи іншим механізмом опитування, що забезпечує унікальну адресацію кожного пристрою

- характером керування – з централізованим та децентралізованим керуванням;
- характером доступу – конкурентні або з передаванням повноважень.

Розглянемо деякі методи доступу.

### Тактові системи

Основним принципом організації *тактових систем* (slotted systems) є циклічний розподіл усього часу передавання на однакові часові проміжки – *такти (слоти)*. За кожною станцією закріплено відповідний слот. Такий підхід започаткований ще в 50-х роках. Його широко використовували в системах телемеханіки. Якщо до мережі приєднано  $n$  абонентів, то кожен абонент має право передати свій кадр один раз на  $n$  слотів.

Така система подібна до конвеєрної лінії або поїзда, який постійно рухається. Тактові системи бувають синхронні та асинхронні. У синхронних системах є центральний таймер та лінія синхронізації. В асинхронних сигнали синхронізації передаються разом з інформацією.

Проте тактові системи мають такі недоліки:

- неефективність використання каналу. Внаслідок нерівномірності навантаження з'являється багато порожніх слотів. Вислідна швидкість передавання невисока;
- зі збільшенням кількості станцій ефективність мережі зменшується. Тому тактові системи не використовують при великій кількості станцій.

### Метод опитування

*Метод опитування* використовують у шинних або ефірних мережах (polled networks). У цьому випадку один з приєднаних до мережі пристроїв вважається головним і називається *контролером мережі*. Він керує передаванням. Найпростіший варіант централізованого керування реалізується на базі циклічного опитування. Контролер по черзі опитує (надсилає кадри) приєднані пристрої. Вони відповідають, надсилаючи в мережу або інформацію, або спеціальний кадр, якщо інформації немає. Контролер після одержання кадру опитує наступний пристрій і т. д.

У такій шині об'єднано два потоки: інформаційний та керування. Мережі з опитуванням зазвичай невеликі. Їх використовують переважно у лабораторному, аерокосмічному, побутовому і військовому обладнанні.

Недоліки цих мереж такі:

- наявність великого потоку керування, навіть якщо в абонента нема інформації для передавання, причому водночас постійно контролюється працездатність пристроїв;
- надійність мережі визначається надійністю контролера, і якщо він виходить з ладу, то виходить з ладу вся мережа;
- мережа обмежена щодо кількості абонентів: чим більше абонентів, тим більше потрібно часу для опитування, а отже, тим менша перепускна здатність.

Прикладом мережі з опитуванням є мережа стандарту МП-1553В.

### Методи конкурентного доступу

У мережах з централізованим керуванням та в маркерних мережах станція має чекати, щоб одержати дозвіл на передавання. Крім того, багато часу витрачається на передавання службової інформації. Розробники методів конкурентного доступу вирішили дати змогу будь-якій станції передавати інформацію тоді, коли їй буде потрібно, а також спробували мінімізувати наслідки неминучих у такому випадку колізій. Вони ставили собі за мету забезпечити мінімальну кількість службової інформації та максимальну швидкість доступу до каналу зв'язку.

Методи конкурентного доступу (їх ще називають методами доступу з суперництвом) діють зазвичай у моноканалі. Вперше такий підхід застосовано під час розроблення мережі для університету штату Гавайї (система ALOHA). У цій системі середовищем передавання був радіоканал. Кожна станція, яка мала кадр для передавання, передавала його. Однак у випадку, коли передавачів, що працювали одночасно, було багато, то деякі станції передавали кадри також одночасно, отже передавання накладалися. Виникали колізії. Тому мережа ALOHA була ефективною тільки тоді, коли інтенсивність надходження кадрів для передавання була малою.

Реальна пропускна здатність мережі досягала 19% від максимальної.

Найбільшого поширення методи конкурентного доступу набули у шинних мережах. Власне в них було вперше використано принцип “слухай, перш ніж говорити” – контроль сигналу-носія, тобто прослуховування каналу. У таких мережах станція постійно прослуховує канал. Якщо канал вільний, станція починає передавання, якщо ж зайнятий – чекає. Цей метод називають *методом доступу з контролем сигналу-носія (МДКН) (Carrier Sense Multiple Access (CSMA))*. Однак виявилось, що й тут також можливі колізії. Максимальна ефективність цього методу становить 53%.

Найбільшій ефективності (93%) вдалося досягти за допомогою методу доступу МДКН/ВК (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)*). Станція постійно прослуховує середовище передавання й аналізує адреси всіх кадрів, що передаються. Якщо кадр адресовано цій станції, то вона його приймає, а потім знову прослуховує середовище. У випадку, коли від протоколу верхнього рівня надійшов запит на передавання кадру, то станція його передає відразу, якщо середовище передавання вільне, або чекає, доки воно вивільниться. Якщо передавання закінчилося нормально, то станція прослуховує середовище. Якщо ж виявлена колізія (явище, коли дві станції починають передавати кадри), то станція визначає випадковий інтервал затримки, протягом якого очікує вивільнення середовища, а потім передає сигнали повторно.

Перевагою МДКН/ВК є висока ефективність, а також те, що тут немає службової інформації. Недоліки методу: мережа з МДКН/ВК ефективна, якщо навантаження мале; зі збільшенням навантаження вплив колізій збільшується. У мережі з МДКН/ВК також не можна гарантувати тривалості передавання кадру. Прикладом мережі з МДКН/ВК є ЛМ Ethernet.

#### Маркерні методи доступу

*Маркерний метод доступу (token passing)* полягає в тому, що в мережу вводять спеціальний кадр – маркер, який переходить від станції до станції по чергові. Зазвичай це залежить від адреси стан-

ції (за зростанням або спаданням її номера). Остання станція передає маркер першій і так виникає логічне кільце. Станція, яка в конкретний момент часу має маркер, одержує право на передавання.

Маркерний метод доступу означений для мереж шинної, кільцевої, зіркоподібної конфігурацій, моноканалу і мереж з ретрансляцією. Його використовують у мережах Arcnet, Domain, Token Ring тощо.

#### Метод доступу із запитом пріоритету

*Метод доступу із запитом пріоритету (Demand Priority Protocol)* розроблено фірмами HP та AT&T. Його реалізовано в мережі 100VG-AnyLAN. Ця мережа має топологію розгалуженого дерева.

Центром кожної зірки є комутатор, який має вхідні та вихідні порти. До вихідних портів приєднані пристрої нижніх рівнів дерева, які називають вузлами. Вхідний порт приєднано до комутатора верхнього рівня.

Комутатор періодично опитує свої вихідні порти про наявність інформації для передавання. Запит на передавання, який надходить від вузла, має рівень пріоритету. Нормальний пріоритет використовують для передавання файлів, а високий – відеоінформації, мовлення тощо. Якщо приєднаний до комутатора пристрій має кадр найвищого пріоритету, він передає його комутатору. Той аналізує адресну інформацію і передає кадр іншому вузлу або комутатору верхнього рівня.

Перевагою методу доступу з запитом пріоритету є відсутність колізій, можливість передавання різних типів даних (файлів, відео, аудіо), висока ефективність використання смуги пропускання при високих навантаженнях (95%).

#### Сервери і робочі станції

Мережа являє собою не просто комп'ютери, з'єднані кабелем. Мережа – це набір комп'ютерів, що здійснюють обмін даними між собою з визначеними цілями. Якщо комп'ютер одного користувача хоче “розмовляти” з комп'ютером іншого, то це означає, що перший

користувач щось хоче одержати від другого. Для задоволення таких потреб, кожен комп'ютер має здійснювати визначені функції. Незалежно від використовуваних на кожному комп'ютері додатків, усі комп'ютери мережі поділяють на два класи – сервери і робочі станції.

*Сервером* будемо називати комп'ютер, що надає свої ресурси (наприклад, диски) іншим комп'ютерам мережі. Сервери надають свої ресурси робочим станціям.

*Робоча станція* (клієнт) використовує ресурси сервера. Робочі станції мають доступ до мережних ресурсів, але своїх ресурсів у загальне користування не надають.

З мережними ресурсами звичайно пов'язують локальні назви (A-Z для дисків; LPTx, COMx – для портів).

Мережі з архітектурою клієнта-сервер використовують центральний сервер для обслуговування запитів клієнтів, тоді як однорангові мережі дають можливість будь-якій робочій станції функціонувати одночасно як сервер (див.рис.4), якщо цього вимагають задачі.

Порівняно з універсально одноранговою архітектурою, мережа клієнт-сервер більш спеціалізована.

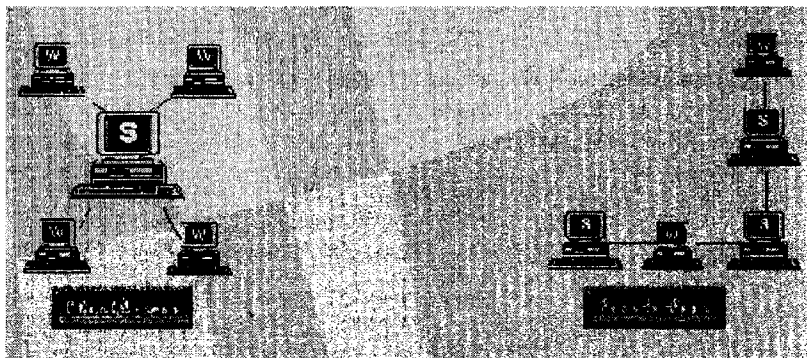


Рис. 4. Мережі з виділеними серверами й однорангові мережі

Основні особливості мережі з архітектурою клієнт-сервер:

- спеціалізований комп'ютер (виділений сервер) використовується для встановлення всіх поділюваних ресурсів, що дає змогу

прискорити доступ користувачів до централізованих ресурсів мережі;

- мережне адміністрування простіше за рахунок незначного числа серверів у мережі і їхній вузькій спеціалізації;
- високі вимоги до виділеного сервера для забезпечення високої продуктивності потребують встановлення на сервері великої кількості оперативної пам'яті, диска великого розміру і використання в сервері продуктивного процесора;
- при порушенні роботи сервера мережа стає практично непридатною.

Основні особливості однорангових мереж:

- мережні додатки можуть бути розподілені на численних серверах для підвищення продуктивності мережі і зниження витрат;
- гнучкий поділ ресурсів будь-якого вузла мережі;
- адміністрування однорангової мережі може бути складніше за рахунок більшого числа серверів і більш розвинутих можливостей кожного сервера;
- невиділені сервери повільніші від спеціалізованих.

## Адресація комп'ютерів

Ще однією новою проблемою, яку потрібно враховувати при об'єднанні трьох і більше комп'ютерів, є проблема їхньої адресації. До адреси вузла мережі і схеми його призначення можна пред'явити декілька вимог:

- адреса має унікально ідентифікувати комп'ютер у мережі будь-якого масштабу;
- схема призначення адрес має зводити до мінімуму ручну працю адміністратора й імовірність дублювання адрес;
- адреса мусить мати ієрархічну структуру, зручну для побудови великих мереж. Цю проблему добре ілюструють міжнародні поштові адреси, що дають змогу поштовій службі, котра організовує доставку листів між країнами, користуватися тільки назвою країни адресата і не враховувати назву його міста, а тим більше вулиці. У

великих мережах, що складаються з багатьох тисяч вузлів, відсутність ієрархії адреси може призвести до великих витрат – кінцевим вузлам і комунікаційному устаткуванню доведеться оперувати з таблицями адрес, що складаються з тисяч записів;

- адреса має бути зручною для користувачів мережі, а це значить, що їй необхідне символічне подання, наприклад, Server3 чи www.cisco.com;

- адреса має мати (по можливості) компактне подання, щоб не переважувати пам'ять комунікаційної апаратури – мережних адаптерів, маршрутизаторів тощо.

Не важко зауважити, що ці вимоги суперечливі. Наприклад, адреса, що має ієрархічну структуру, швидше за все, буде менш компактною, ніж неієрархічна (таку адресу часто називають “плоскою”, тобто такою, що не має структури). Символьна ж адреса може потребувати більше пам'яті, ніж адреса-число.

Тому всі перераховані вимоги важко з'єднати в межах якої-небудь однієї схеми адресації. На практиці здебільшого використовують відразу декілька схем, щоб комп'ютер одночасно мав декілька адрес-назв. Кожна адреса використовується в тій ситуації, коли відповідний вид адресації найбільш зручний. А щоб не виникало плутанини, і комп'ютер завжди однозначно визначався своєю адресою, використовують спеціальні допоміжні протоколи, що за адресою одного типу можуть визначити адреси інших типів.

Найбільшого поширення одержали три схеми адресації вузлів, зокрема:

- *апаратні (hardware) адреси*. Ці адреси призначені для мережі невеликого чи середнього розміру, тому вони не мають ієрархічної структури. Типовим представником адреси такого типу є адреса мережного адаптера локальної мережі. Така адреса зазвичай використовується тільки апаратурою, тому її намагаються зробити компактною і записують у вигляді двійкового чи шістнадцяткового значення, наприклад 0081005e24a8. При завданні апаратних адрес звичайно буде потрібно виконання ручної роботи, тому що вони або вбудовуються в апаратуру компанією-виробником, або генеруються автоматично при кожному новому запуску

устаткування, причому унікальність адреси в межах мережі забезпечується апаратно. Крім відсутності ієрархії, використання апаратних адрес зв'язано ще з одним недоліком – при заміні апаратури, наприклад, мережного адаптера, змінюється й адреса комп'ютера. Більш того, під час установа декількох мережних адаптерів у комп'ютера з'являється декілька адрес, що не дуже зручно для користувачів мережі;

- *символьні адреси чи назви*. Ці адреси призначені для запам'ятовування людьми і тому звичайно несуть змістове навантаження. Символьні адреси легко використовувати як у невеликих, так і великих мережах. Для роботи у великих мережах символьна назва може мати складну ієрархічну структуру, наприклад ftp-arch1.ucl.ac.uk. Ця адреса вказує на те, що комп'ютер підтримує ftp-архів у мережі одного з коледжів Лондонського університету (University College London – ucl) і ця мережа належить до академічної галузі (ac) Інтернет Великобританії (United Kingdom – uk). Під час роботи в межах мережі Лондонського університету така довга символьна назва явно надмірна і замість неї зручно користатися короткою символьною назвою, на роль якої добре підходить наймолодша складової повної назви, тобто назва ftp-arch1;

- *числові складені адреси*. Символьні назви зручні для людей, але через змінний формат і потенційно велику довжину їхня передача по мережі не дуже економічна. Тому в багатьох випадках для роботи у великих мережах як адреси вузлів використовують числові складені адреси фіксованого і компактного форматів. Типовими представниками адрес цього типу є IP- і IPX-адреси. У них підтримують дворівневу ієрархію, адреса поділяється на старшу частину – номер мережі і молодшу – номер вузла. Такий розподіл дає змогу передавати повідомлення між мережами тільки на підставі номера мережі, а номер вузла використовується тільки після доставки повідомлення в потрібну мережу; точно так само, як назва вулиці використовується листоношею тільки після того, як лист доставлений у потрібне місто. Останнім часом, щоб зробити маршрутизацію у великих мережах більш ефективною, пропонують більш складні варіанти числової адресації, відповідно до яких адреса має

три і більше складових. Такий підхід, зокрема, реалізований у новій версії протоколу IPv6, призначеного для роботи в мережі Інтернет. У сучасних мережах для адресації вузлів застосовують, як правило, одночасно всі три приведені вище схеми. Користувачі адресують комп'ютери символьними назвами, що автоматично замінюються в повідомленнях, переданих по мережі, на числові номери. За допомогою цих числових номерів повідомлення передаються з однієї мережі в іншу, а після доставки повідомлення в мережу призначення замість числового номера використовується апаратна адреса комп'ютера. Сьогодні така схема характерна навіть для невеликих автономних мереж, де, здавалося б, вона явно надлишкова – це робиться для того, щоб при включенні цієї мережі у велику мережу не потрібно було змінювати склад операційної системи.

Проблема встановлення відповідності між адресами різних типів, якою займається *служба дозволу назв*, може вирішуватися як цілком централізованими, так і розподіленими засобами. У випадку централізованого підходу в мережі виділяють один комп'ютер (сервер назв), у якому зберігається таблиця відповідності назв різних типів, наприклад, символьних назв і числових номерів. Всі інші комп'ютери звертаються до сервера назв, щоб за символьною назвою знайти числовий номер комп'ютера, з яким необхідно обмінятися даними.

При іншому, розподіленому, підході кожен комп'ютер сам вирішує задачу встановлення відповідності між назвами. Наприклад, якщо користувач вказав для вузла призначення числовий номер, то перед початком передачі даних комп'ютер-відправник посилає всім комп'ютерам мережі повідомлення (таке повідомлення називається ширококомовним) із проханням пізнати цю числову назву. Усі комп'ютери, одержавши повідомлення, порівнюють заданий номер зі своїм власним. Той комп'ютер, у якого виявився збіг, посилає відповідь, що містить його апаратну адресу, після чого стає можливим відправлення повідомлень локальною мережею.

Розподілений підхід добрий тим, що не припускає виділення спеціального комп'ютера, що до того ж часто потребує ручного

задання таблиці відповідності назв. Недоліком розподіленого підходу є необхідність ширококомовних повідомлень – такі повідомлення перевантажують мережу, тому що для них потрібне обов'язкове оброблення усіма вузлами, а не тільки вузлом призначення. Тому розподілений підхід використовують тільки в невеликих локальних мережах. У великих мережах поширення ширококомовних повідомлень по всіх її сегментах стає практично нереальним, тому для них характерний централізований підхід. Найбільш відомою службою централізованого дозволу назв є служба Domain Name System (DNS) мережі Інтернет.

### Структуризація як засіб побудови великих мереж

У мережах з невеликою (10-30) кількістю комп'ютерів найчастіше використовується одна з типових топологій – загальна шина, кільце, зірка чи повнозв'язна мережа. Усі перераховані топології мають властивість однорідності, тобто всі комп'ютери в такій мережі мають однакові права у відношенні доступу до інших комп'ютерів (за винятком центрального комп'ютера при з'єднанні зіркою). Така однорідність структури робить простою процедуру нарощування числа комп'ютерів, полегшує обслуговування й експлуатацію мережі.

Однак при побудові великих мереж однорідна структура зв'язків перетворюється з переваги в недолік. У таких мережах використання типових структур породжує різні обмеження, найважливішими з яких є:

- обмеження на довжину зв'язку між вузлами;
- обмеження на кількість вузлів у мережі;
- обмеження на інтенсивність трафіка<sup>1</sup>, породжуваного вузлами мережі.

Наприклад, технологія Ethernet на тонкому коаксіальному кабелі дає змогу використовувати кабель довжиною не більш 185 метрів, до якого можна підключити не більш 30 комп'ютерів. Однак, якщо комп'ютери інтенсивно обмінюються інформацією між собою, іноді

<sup>1</sup> Потік даних у середовищі передачі даних. Використовується для виміру обсягу даних, переданих через канал зв'язку за період часу



доводиться знижувати число під'єднаних до кабеля комп'ютерів до 20, а то і до 10, щоб кожному комп'ютеру дістава-лася прийнятна частка загальної пропускної здатності мережі.

Для зняття цих обмежень використовують спеціальні методи структуризації мережі і спеціальне структуроутворювальне устаткування – повторювачі, концентратори, мости, комутатори, маршрутизатори. Устаткування такого роду також називають комунікаційним, маючи на увазі, що за його допомогою окремі сегменти мережі взаємодіють між собою.

**Фізична структуризація мережі.** Найпростіший з комунікаційних пристроїв – *повторювач (repeater)* – використовують для фізичного з'єднання різних сегментів кабелю локальної мережі з метою збільшення загальної довжини мережі. Повторювач передає сигнали, що приходять з одного сегмента мережі, в інші її сегменти (див.рис.5). Повторювач дає можливість перебороти обмеження на довжину ліній зв'язку за рахунок поліпшення якості переданого сигналу – відновлення його потужності й амплітуди, поліпшення фронтів тощо.

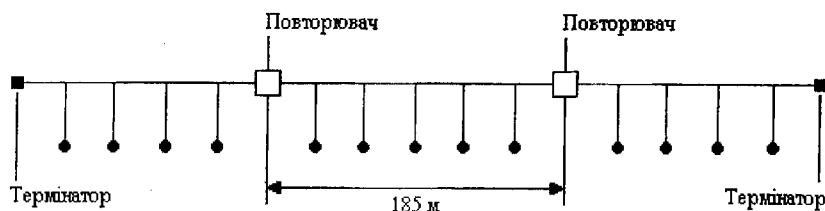


Рис. 5. Повторювач дає змогу збільшити довжину мережі Ethernet

Повторювач, що має кілька портів і з'єднує декілька фізичних сегментів, часто називають *концентратором (concentrator)* чи *габом (hub)*. Ці назви (hub – основа, центр діяльності) свідчать, що у відповідному пристрої зосереджуються всі зв'язки між сегментами мережі.

Концентратори характерні практично для всіх базових технологій локальних мереж – Ethernet, ArcNet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 100VG-AnyLAN.

Потрібно підкреслити, що в роботі концентраторів будь-яких технологій багато загального – вони повторюють інформаційні сигнали, що прийшли з одних портів комп'ютерів до інших. Різниця полягає в тому, на яких саме портах повторюються вхідні сигнали. Так, концентратор Ethernet повторює вхідні сигнали на усіх своїх портах, крім того, з якого сигнали надходять. А концентратор Token Ring повторює вхідні сигнали, що надходять з деякого порту, тільки на одному порту – на тому, до якого під'єднаний черговий у кільці комп'ютер.

Концентратор завжди змінює фізичну топологію мережі, але водночас залишає без зміни її логічну топологію.

Нагадаємо, що під фізичною топологією розуміють конфігурацію зв'язків, утворених окремими частинами кабелю, а під логічною – конфігурацію інформаційних потоків між комп'ютерами обчислювальної мережі. У багатьох випадках фізична і логічна топології мережі збігаються. Наприклад, комп'ютерна мережа, зображена на рисунку 6 а, має фізичну топологію “кільце”. Комп'ютери цієї мережі одержують доступ до кабелів кільця за рахунок передачі один одному спеціального кадру – маркера, причому цей маркер теж передається послідовно від комп'ютера до комп'ютера в тому ж порядку, в якому комп'ютери утворюють фізичне кільце, тобто комп'ютер А передає маркер комп'ютеру В, комп'ютер В – комп'ютеру С і т. д.

Мережа, показана на рисунку 6 б, демонструє приклад розбіжності фізичної і логічної топології. Фізично комп'ютери з'єднані за топо-логією “загальна шина”. Доступ же до шини відбувається не за алгоритмом випадкового доступу, застосовуваного в технології Ethernet, а через передачу маркера в кільцевому порядку: від комп'ютера А – комп'ютеру В, від комп'ютера В – комп'ютеру С і т. д. Тут порядок передачі маркера вже не повторює фізичні зв'язки, а визначається логічним конфігуруванням драйверів мережних адаптерів. Ніщо не заважає налаштувати мережні адаптери і їхні драйвери так, щоб комп'ютери утворили кільце в іншому порядку, наприклад: В, А, С... Разом з тим, фізична структура мережі ніяк не змінюється.

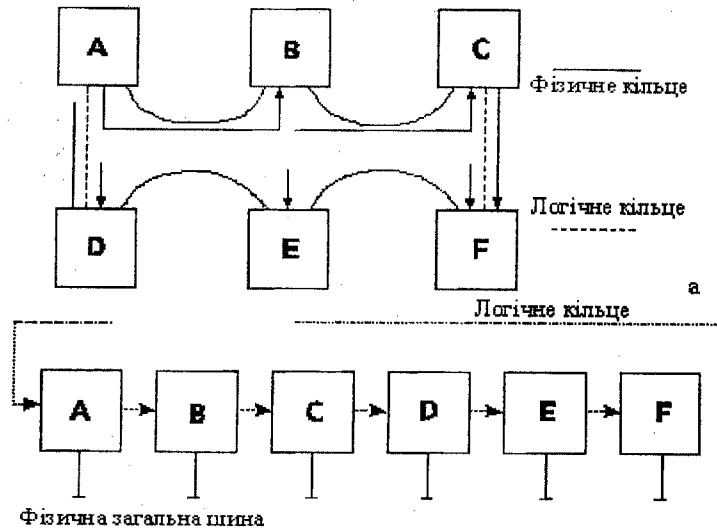


Рис. 6. Логічна і фізична топології мережі

Фізична структуризація мережі за допомогою концентраторів корисна не тільки для збільшення відстані між вузлами мережі, але і для підвищення її надійності. Наприклад, якщо який-небудь комп'ютер мережі Ethernet з фізичною загальною шиною через збій починає безупинно передавати дані по загальному кабелю, то вся мережа виходить з ладу, і для вирішення цієї проблеми залишається тільки один вихід – вручну від'єднати мережний адаптер цього комп'ютера від кабелю. У мережі Ethernet, побудованій з використанням концентратора, ця проблема може бути вирішена автоматично – концентратор від'єднує свій порт, якщо виявляє, що приєднаний до нього вузол занадто довго монополює мережу. Концентратор може блокувати некоректно працюючий вузол і в інших випадках, виконуючи роль деякого керуючого вузла.

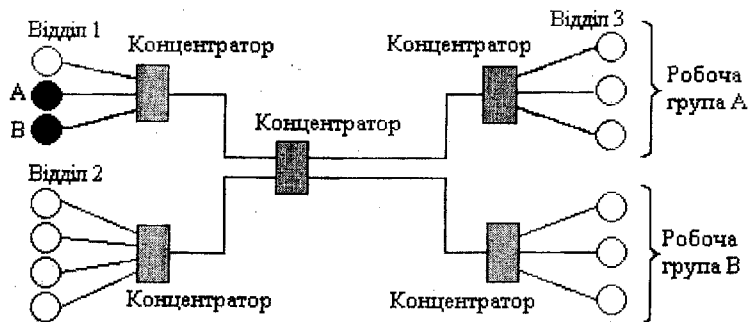
**Логічна структуризація мережі.** Фізична структуризація мережі досить корисна, однак у низці випадків, які звичайно стосуються до мереж великого і середнього розміру, неможливо обійтися без логічної структуризації мережі. Найбільш важливою проблемою, не розв'язуваною через фізичну структуризацію, залишається

проблема перерозподілу переданого трафіка між різними фізичними сегментами мережі.

У великій мережі природним чином виникає неоднорідність інформаційних потоків: мережа складається з безлічі підмереж робочих груп, відділів, філій підприємства й інших адміністративних утворень. Дуже часто найбільш інтенсивний обмін даними спостерігається між комп'ютерами, що належать до однієї підмережі, і тільки невелика частина звертань відбувається до ресурсів комп'ютерів, що знаходяться поза локальними робочими групами. (Донедавна таке співвідношення трафіків не піддавалися сумніву, і був навіть сформульований емпіричний закон "80/20", відповідно до якого в кожній підмережі 80 % трафіка є внутрішнім і лише 20% – зовнішнім). Зараз характер навантаження мереж багато в чому змінився, широко впроваджується технологія Інтранету, на багатьох підприємствах є централізовані сховища корпоративних даних, активно використовувані всіма співробітниками підприємства. Усе це не могло не вплинути на розподіл інформаційних потоків. І тепер виникають ситуації, коли інтенсивність зовнішніх звертань вища від інтенсивності обміну між "сусідніми" машинами. Але, незалежно від того, в якій пропорції розподіляються зовнішній і внутрішній трафіки, для підвищення ефективності роботи мережі неоднорідність інформаційних потоків необхідно враховувати.

Мережа з типовою топологією (шина, кільце, зірка), у якій усі фізичні сегменти розглядають як одне поділюване середовище, виявляється неадекватною структурі інформаційних потоків у великій мережі. Наприклад, у мережі з загальною шиною взаємодія будь-якої пари комп'ютерів займає її на увесь час обміну, тому при збільшенні числа комп'ютерів у мережі шина стає вузьким місцем. Комп'ютери одного відділу змушені чекати, коли закінчать обмін пари комп'ютерів іншого відділу, і це при тому, що необхідність у зв'язку між комп'ютерами двох різних відділів виникає набагато рідше і вимагає зовсім невеликої пропускну здатності.

Цей випадок ілюструє рисунок 7. Тут показана мережа, побудована з використанням концентраторів. Нехай комп'ютер А, що знаходиться в одній підмережі з комп'ютером В, посилає йому дані.



Фізична структуризація за допомогою концентраторів

Рис. 7. Протиріччя між логічною структурою мережі і структурою інформаційних потоків

Незважаючи на розгалужену фізичну структуру мережі, концентратори поширюють будь-який кадр по всіх її сегментах. Тому кадр, що посилає комп'ютер А комп'ютеру В, хоча і не потрібний комп'ютерам 2-го і 3-го відділів, відповідно до логіки роботи концентраторів надходить на ці сегменти теж. І поки комп'ютер В не одержить адресований йому кадр, жоден з комп'ютерів цієї мережі не зможе передавати дані.

Така ситуація виникає через те, що логічна структура мережі залишилася однорідною – вона ніяк не враховує збільшення інтенсивності трафіка усередині відділу і надає всім парам комп'ютерів рівні можливості з обміну інформацією.

Вирішення проблеми полягає у відмові від ідеї єдиного однорідного поділюваного середовища. Наприклад, у розглянутому вище прикладі бажано було б зробити так, щоб кадри, що передають комп'ютери 1-го відділу, виходили б за межі цієї частини мережі в тому і тільки в тому випадку, якщо ці кадри спрямовані якомусь комп'ютеру з інших відділів. З іншого боку, у мережу кожного з відділів мають потрапляти ті і тільки ті кадри, що адресовані вузлам цієї мережі. При такій організації роботи мережі її продуктивність істотно підвищиться, оскільки комп'ютери одного відділу не будуть простоювати тоді, коли обмінюються даними комп'ютери інших відділів.

Неважко зауважити, що в запропонованому вирішенні ми відмовилися від ідеї загального поділюваного середовища в межах усієї комп'ютерної мережі, хоча і залишили її в межах кожного відділу. Пропускна здатність ліній зв'язку між відділами не має збігатися з пропускну здатністю середовища усередині відділів. Якщо трафік між відділами становить тільки 20 % трафіка всередині відділу (як уже відзначалося, ця величина може бути іншою), то і пропускна здатність ліній зв'язку і комунікаційного устаткування, що з'єднує відділи, може бути значно нижчою за внутрішній трафік мережі відділу.

Поширення трафіка, призначеного для комп'ютерів деякого сегмента мережі, тільки в межах цього сегмента називають *локалізацією трафіка*.

*Логічна структуризація* мережі – це процес розбивання мережі на сегменти з локалізованим трафіком.

Для логічної структуризації мережі використовуються такі комунікаційні пристрої, як мости, комутатори, маршрутизатори і шлюзи.

*Micm (bridge)* розділяє поділюване середовище передачі мережі на частини (логічні сегменти), передаючи інформацію з одного сегмента в інший тільки в тому випадку, якщо така передача дійсно необхідна, тобто якщо адреса комп'ютера призначення належить іншій підмережі. Тим самим міст ізолює трафік однієї підмережі від трафіка іншої, підвищуючи загальну продуктивність передачі даних у мережі. Локалізація трафіка не тільки заощаджує пропускну здатність, але і зменшує можливість несанкціонованого доступу до даних, бо кадри не виходять за межі свого сегмента і їх складніше перехопити злоумиснику.

На рисунку 8 показана мережа, що була отримана з мережі з центральним концентратором через його заміни на міст. Мережі 1-го і 2-го відділів складаються з окремих логічних сегментів, а мережа 3-го відділу – із двох логічних сегментів. Кожен логічний сегмент побудований на базі концентратора і має найпростішу фізичну структуру, утворену відрізками кабелю, що зв'язують комп'ютери з портами концентратора.

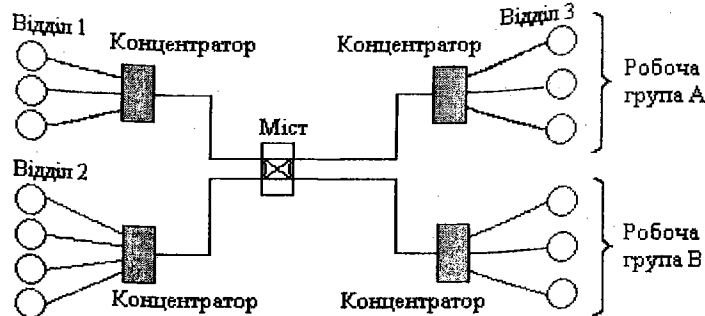


Рис. 8. Логічна структуризація мережі за допомогою моста

Мости використовують для локалізації трафіка апаратних адрес комп'ютерів. Це утруднює розпізнавання приналежності того чи іншого комп'ютера до визначеного логічного сегмента – сама адреса не містить ніякої інформації з цього приводу. Тому міст досить спрощено подає розподіл мережі на сегменти – він запам'ятовує, через який порт до нього надійшов кадр інформації від кожного комп'ютера мережі, і надалі передає кадри, призначені для цього комп'ютера, на цей порт. Точної топології зв'язків між логічними сегментами міст не має. Через це застосування мостів призводить до значних обмежень на конфігурацію зв'язків мережі – сегменти мають бути з'єднані так, щоб у мережі не утворювалися замкнуті контури.

Комутатор (*switch, switching hub*) за принципом оброблення кадрів нічим не відрізняється від моста. Основна його відмінність полягає в тому, що він є свого роду комунікаційним мультипроцесором, тому що кожен його порт оснащений спеціалізованим процесором, що обробляє кадри за алгоритмом моста, незалежно від процесорів інших портів. За рахунок цього загальна продуктивність комутатора звичайно набагато вища від продуктивності традиційного моста, що має один процесорний блок. Можна сказати, що комутатори – це мости нового покоління, що обробляють кадри в паралельному режимі.

Обмеження, пов'язані зі застосуванням мостів і комутаторів – за топологією зв'язків, а також низки інших причин, – призвели

до того, що в багатьох комунікаційних пристроях з'явився ще один тип устаткування – маршрутизатор (*router*). Маршрутизатори більш надійно і більш ефективно, ніж мости, ізолюють трафік окремих частин мережі один від одного. Маршрутизатори утворюють логічні сегменти за допомогою явної адресації, оскільки використовують не плоскі апаратні, а складені числові адреси. У цих адресах є поле номера мережі, тому всі комп'ютери, у яких значення цього поля однакове, належать до одного сегмента, що називається в цьому випадку підмережею (*subnet*).

Крім локалізації трафіка, маршрутизатори виконують ще багато інших корисних функцій. Так, маршрутизатори можуть працювати в мережі зі замкнутими контурами, водночас вони вибирають найбільш раціональний маршрут з декількох можливих. Мережа, зображена на рисунку 9, відрізняється від своєї попередниці (див.рис.8) тим, що між підмережами 1-го і 2-го відділів прокладений додатковий зв'язок, що може використовуватися як для підвищення продуктивності мережі, так і для підвищення її надійності.

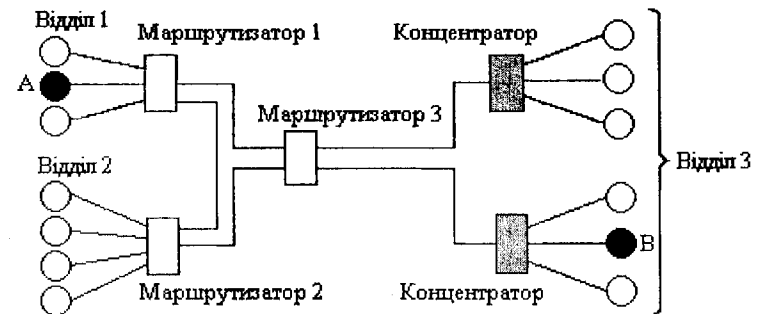


Рис. 9. Логічна структуризація мережі за допомогою маршрутизаторів

Іншою дуже важливою функцією маршрутизаторів є їхня здатність зв'язувати в єдину мережу підмережі, побудовані з використанням різних мережних технологій, наприклад Ethernet і X.25.

Крім перерахованих пристроїв, окремі частини мережі може з'єднувати шлюз (*gateway*). Звичайно основною причиною, з якої у мережі використовують шлюз, є необхідність об'єднати мережі

з різними типами системного та прикладного програмного забезпечення, а не бажання локалізувати трафік. Проте шлюз забезпечує і локалізування трафіка як деякий побічний ефект.

Великі мережі практично ніколи не будують без логічної структуризації. Для окремих сегментів і підмереж характерні типові однорідні топології базових технологій, і для їхнього об'єднання завжди використовують устаткування, що забезпечує локалізацію трафіка, – мости, комутатори, маршрутизатори і шлюзи.

### Мережні служби

Для будь-якого користувача мережа – це не комп'ютери, кабелі і концентратори і навіть не інформаційні потоки, для нього мережа – це насамперед той набір мережних служб, за допомогою яких він одержує можливість переглянути список наявних у мережі комп'ютерів, прочитати віддалений файл, роздрукувати документ на “чужому” принтері чи послати поштове повідомлення. Саме сукупність наданих можливостей – наскільки широкий їхній вибір, наскільки вони зручні, надійні і безпечні – визначає для користувача вигляд тієї чи іншої мережі.

Крім власне обміну даними, мережні служби мають розв'язувати й інші, більш специфічні задачі, наприклад, задачі, що породжені розподіленням обробленням даних. До таких задач відноситься забезпечення несуперечності декількох копій даних, розміщених на різних комп'ютерах (служба реплікації), чи організація виконання однієї задачі паралельно на декількох комп'ютерах мережі (служба виклику віддалених процедур). Серед мережних служб можна виділити адміністративні, тобто такі, котрі в основному орієнтовані не на простого користувача, а на адміністратора, і служать для організації правильної роботи мережі загалом. Служба адміністрування облікових записів про користувачів, що дає змогу адміністратору вести загальну базу даних про користувачів мережі, система моніторингу мережі, що дає змогу захоплювати й аналізувати мережний трафік, служба безпеки, у функції якої може входити серед іншого виконання процедури логічного входу з наступною перевіркою пароля, – усе це приклади адміністративних служб.

Реалізація мережних служб здійснюється програмними засобами. Основні служби – файлова служба і служба друку – звичайно надаються мережною операційною системою, а допоміжні, наприклад, служба баз даних, факсу чи передачі голосу, – системними мережними чи додатковими утилітами, які функціонують у тісному контакті з мережною операційною системою (ОС). Узагалі розподіл служб між ОС та утилітами досить умовний і міняється в конкретних реалізаціях ОС.

Під час створення мережних служб доводиться вирішувати проблеми, що властиві будь-яким розподіленням додаткам: визначення протоколу взаємодії між клієнтською і серверною частинами, розподіл функцій між ними, вибір схеми адресації додатків тощо.

Одним з головних показників якості мережної служби є її зручність. Для того самого ресурсу може бути розроблено декілька служб, які по-різному можуть розв'язувати ту ж саму задачу. Відмінності можуть полягати в продуктивності чи в рівні зручності наданих послуг. Наприклад, файлова служба може бути заснована на використанні команди передачі файла з одного комп'ютера в інший за назвою файла, а це потребує від користувача знання назви потрібного файла. Та ж файлова служба може бути реалізована й так, що користувач монтує віддалену файлову систему до локального каталогу, а далі звертається до віддалених файлів як до своїх власних, що набагато зручніше. Якість мережної служби залежить і від якості інтерфейсу користувача, зокрема, інтуїтивної зрозумілості, наочності, раціональності.

Визначаючи ступінь зручності поділюваного ресурсу, часто вживають термін “прозорість”. *Прозорий доступ* – це такий доступ, при якому користувач не зауважує, де розміщений потрібний йому ресурс – на його комп'ютері чи на віддаленому. Після того як він змонтував віддалену файлову систему у своє дерево каталогів, доступ до віддалених файлів стає для нього зовсім прозорим. Сама операція монтування також може мати різний ступінь прозорості – у мережах з меншою прозорістю користувач повинен знати і задавати в команді назву комп'ютера, на якому зберігається віддале-

на файлова система, в мережах з більшим ступенем прозорості відповідний програмний компонент мережі робить пошук поділених томів файлів безвідносно місць їхнього збереження, а потім надає їх користувачеві в зручному для нього вигляді, наприклад, у вигляді списку чи набору піктограм.

Для забезпечення прозорості важливий спосіб адресації (іменування) поділених мережних ресурсів. Імена поділених мережних ресурсів не мають залежати від їхнього фізичного розміщення на тому чи іншому комп'ютері в мережі. В ідеалі користувач не повинен нічого змінювати у своїй роботі, якщо адміністратор мережі перемістив том чи каталог з одного комп'ютера на інший. Сам адміністратор і мережна операційна система мають інформацію про стан файлових систем, але від користувача вона схована. Такий ступінь прозорості рідко трапляється в мережах, – звичайно для одержання доступу до ресурсів визначеного комп'ютера спочатку доводиться встановлювати з ним логічне з'єднання. Такий підхід застосовується, наприклад, у мережах Windows NT.

### **Багаторівневий підхід. Протокол. Інтерфейс. Стек протоколів**

Універсальна теза про користь стандартизації, справедлива для всіх галузей, у комп'ютерних мережах здобуває особливе значення. Суть мережі – це з'єднання різного устаткування, а отже, проблема сумісності є однією з найбільш гострих. Без прийняття усіма виробниками загальноприйнятих правил побудови устаткування прогрес у справі “будівництва” комп'ютерних мереж був би неможливий. Тому весь розвиток комп'ютерної галузі в кінцевому рахунку відображено в стандартах – будь-яка нова технологія тільки тоді набирає “законного” статусу, коли її зміст закріплюється у відповідному стандарті.

У комп'ютерних мережах ідеологічною основою стандартизації є багаторівневий підхід до розроблення засобів мережної взаємодії. Саме на основі цього підходу була розроблена стандартна

семирівнева модель взаємодії відкритих систем<sup>1</sup>, що стала свого роду універсальною мовою мережних фахівців.

Організація взаємодії між пристроями в мережі є складною задачею. Як відомо, для розв'язання складних задач використовується універсальний прийом – декомпозиція, тобто розбивання однієї складної задачі на більш прості задачі-модулі. Процедура декомпозиції містить у собі чітке визначення функцій кожного модуля, що вирішує окрему задачу, та інтерфейсів між ними. Унаслідок цього досягається логічне спрощення задачі, а крім того, з'являється можливість модифікації окремих модулів без зміни іншої частини системи.

При декомпозиції часто використовують багаторівневий підхід. Він полягає в тому, що всю множину модулів розбивають на рівні. Рівні утворюють ієрархію, тобто є вищі і нижчі рівні. Безліч модулів, що складають кожен рівень, сформовано так, що для виконання своїх задач вони звертаються з запитом тільки до модулів найближчого нижчого рівня. З іншого боку, результати роботи всіх модулів, що належать деякому рівню, можуть бути передані тільки модулям сусіднього вищого рівня. Така ієрархічна декомпозиція задачі припускає чітке визначення функції кожного рівня й інтерфейсів між рівнями. Інтерфейс визначає набір функцій, які нижчий рівень надає вищому. Внаслідок ієрархічної декомпозиції досягається відносна незалежність рівнів, а значить, і можливість їхньої легкої заміни.

Засоби мережної взаємодії, звичайно, теж можуть бути подані у вигляді ієрархічно організованої множини модулів. Водночас модулі нижчого рівня можуть, наприклад, вирішувати всі питання, що пов'язані з надійною передачею електричних сигналів між двома сусідніми вузлами. Модулі вищого рівня організують транспортування повідомлень у межах усієї мережі, користуючись для цього засобами згаданого нижчого рівня. А на верхньому рівні працюють модулі, що надають користувачам доступ до різних служб – файлової, друку тощо. Звичайно, це тільки один з безлічі

<sup>1</sup> Система, яка побудована та функціонує з дотриманням вимог міжнародних стандартів

можливих варіантів розподілу загальної задачі організації мережної взаємодії на часткові підзадачі.

Багаторівневий підхід до опису та реалізації функцій системи застосовується не тільки у відношенні мережних засобів. Така модель функціонування використовується, наприклад, у локальних файлових системах, коли запит, що надійшов, на доступ до файла послідовно обробляється декількома програмними рівнями (див. рис.10). Запит спочатку аналізується верхнім рівнем, на якому здійснюється послідовний розбір складеної символьної назви файла і визначення унікального ідентифікатора файла. Наступний

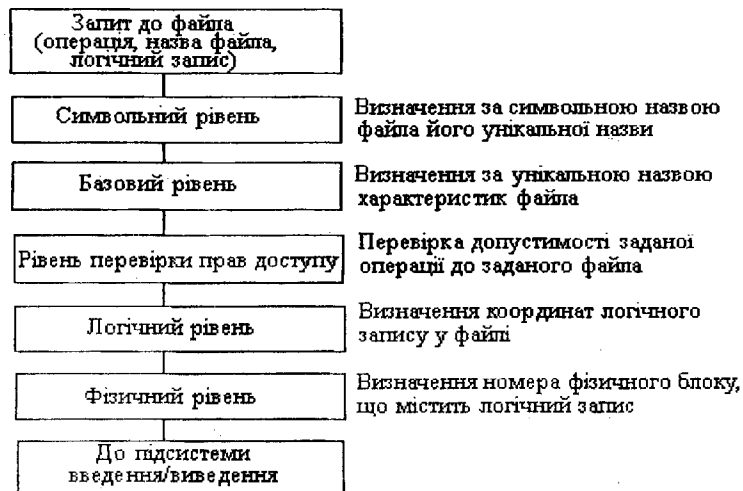


Рис. 10. Багаторівнева модель файлової системи

рівень знаходить за унікальною назвою всі основні характеристики файла: адресу, атрибути доступу тощо. Потім на більш низькому рівні здійснюється перевірка прав доступу до цього файла, а далі, після розрахунку координат області файла, що містить необхідні дані, виконується фізичний обмін із зовнішнім пристроєм за допомогою драйвера диска.

Багаторівнева репрезентація засобів мережної взаємодії має свою специфіку, пов'язану з тим, що в процесі обміну повідомленнями беруть участь *дві* машини, тобто необхідно організувати погод-

жену роботу двох "ієрархій". При передачі повідомлень обоє учасників мережного обміну повинні прийняти безліч угод. Наприклад, вони погоджують рівні і форму електричних сигналів, спосіб визначення довжини повідомлень, домовляються про методи контролю вірогідності тощо. Іншими словами, угоди мають бути прийняті для всіх рівнів, починаючи від найнижчого – рівня передачі бітів – до найвищого, який реалізує сервіс для користувачів мережі.

Формалізовані правила, за якими визначають послідовність і формат повідомлень і якими обмінюються мережні компоненти, що лежать на одному рівні, але в різних вузлах, називають *протоколом*.

Модулі, що реалізують протоколи сусідніх рівнів і знаходяться в одному вузлі, також взаємодіють один з одним відповідно до чітко визначених правил і за допомогою стандартизованих форматів повідомлень. Ці правила, як уже згадувалося вище, прийнято називати *інтерфейсом*. Інтерфейс визначає набір сервісів, наданий певним рівнем сусідньому рівню. По суті, протокол та інтерфейс виражають те саме поняття, але традиційно в мережах за ними закріпили різні області дії: протоколи визначають правила взаємодії модулів одного рівня в різних вузлах, а інтерфейси – модулі сусідніх рівнів в одному вузлі.

Засоби кожного рівня відпрацьовують: по-перше, свій власний протокол, а по-друге, інтерфейси із сусідніми рівнями. Ієрархічно організований набір протоколів, достатній для організації взаємодії вузлів у мережі, називають *стеком комунікаційних протоколів*.

Комунікаційні протоколи можуть бути реалізовані як програмно, так і апаратно. Протоколи нижніх рівнів часто реалізуються комбінацією програмних і апаратних засобів, а протоколи верхніх рівнів – переважно чисто програмними засобами.

Програмний модуль, що реалізує деякий протокол, часто для стислості також називають "протоколом". Співвідношення між протоколом і програмним модулем, що реалізує цю процедуру, є аналогічним співвідношенню між алгоритмом розв'язування деякої задачі та програмою, що реалізує цю задачу.



Зрозуміло, що той самий алгоритм може бути запрограмований з різним ступенем ефективності. Так само і протокол може мати декілька програмних реалізацій. Саме тому при порівнянні протоколів варто враховувати не тільки логіку їхньої роботи, але і якість програмних вирішень. Більше того, на ефективність взаємодії пристроїв у мережі впливає якість усієї сукупності протоколів, що складають стек, зокрема, наскільки раціонально розподілені функції між протоколами різних рівнів і наскільки добре визначені інтерфейси між ними.

Протоколи реалізуються не тільки комп'ютерами, але й іншими мережними пристроями – концентраторами, мостами, комутаторами, маршрутизаторами тощо. Дійсно, у загальному випадку зв'язок комп'ютерів у мережі здійснюється не прямо, а через різні комунікаційні пристрої. Залежно від типу пристрою в ньому мають бути вбудовані засоби, що реалізують той чи інший набір протоколів.

Щоб ще раз пояснити поняття “протокол” та “інтерфейс”, розглянемо приклад, який не має відношення до обчислювальних мереж, а саме: обговоримо взаємодію двох підприємств А і В, пов'язаних між собою діловим співробітництвом. Між підприємствами існують численні домовленості й угоди, такі, наприклад, як регулярні постачання продукції одного підприємства іншому. Відповідно до цієї домовленості начальник відділу продажів підприємства А регулярно на початку кожного місяця надсилає офіційне повідомлення начальнику відділу закупівель підприємства В про те, скільки і який товар може бути поставлений в цьому місяці. У відповідь на це повідомлення начальник відділу закупівель підприємства В надсилає у відповідь заявку встановленого зразка на необхідну кількість продукції. Можливо, процедура взаємодії цих начальників включає додаткові узгодження, у будь-якому випадку існує встановлений порядок взаємодії, який можна вважати “протоколом рівня начальників”. Начальники надсилають свої повідомлення і заявки через своїх секретарів. Порядок взаємодії начальника і секретаря відповідає поняттю міжрівневого інтерфейсу “начальник-секретар”. На підприємстві А обмін документами між

начальником і секретарем йде через спеціальну папку, а на підприємстві В начальник спілкується із секретарем за допомогою факса. Таким чином, інтерфейси “начальник – секретар” на цих двох підприємствах відрізняються.

Після того, як повідомлення передані секретарям, начальників майже не хвилює, як ці повідомлення будуть переміщатися далі – звичайною чи електронною поштою, факсом чи посильним. Вибір способу передачі – це рівень компетенції секретарів, вони можуть вирішувати це питання, не повідомляючи про це своїх начальників, тому що їхній протокол взаємодії пов'язаний тільки з передачею повідомлень, що надходять зверху, і не стосується змісту цих повідомлень. Вирішуючи інші питання, начальники можуть взаємодіяти за іншими правилами-протоколами, але це не вплине на роботу секретарів, для яких зовсім не важливо, які повідомлення відправляти, а важливо, щоб вони дійшли до адресата. Отже, у цьому випадку ми маємо справу з двома рівнями – рівнем начальників і рівнем секретарів, і кожний з них має власний протокол, що може бути змінений, незалежно від протоколу іншого рівня. І ця незалежність протоколів один від одного і робить привабливим багаторівневий підхід.

## Модель OSI

Враховуючи те, що протокол є угодою, прийнятою двома взаємодіючими об'єктами, у цьому випадку двома працюючими в мережі комп'ютерами, зовсім не важливо, що він обов'язково є стандартним. Але на практиці під час реалізації мереж прагнуть використовувати стандартні протоколи. Це можуть бути фірмові, національні чи міжнародні стандарти.

На початку 80-х років ряд міжнародних організацій з питань стандартизації – ISO, ITU-T та деякі інші – розробили модель, що відіграла значну роль у розвитку мереж. Таку модель називають *моделлю взаємодії відкритих систем (Open System Interconnection, OSI)* чи моделлю OSI. За допомогою цієї моделі (OSI) визначають різні рівні взаємодії систем, дають їм стандартні імена і вказують, які функції має виконувати кожний рівень. Модель OSI була розроб-

лена на підставі великого досвіду, отриманого при створенні комп'ютерних мереж, переважно глобальних, у 70-і роки. Повний опис цієї моделі займає понад 1000 сторінок тексту.

У моделі OSI засоби взаємодії поділяють на сім рівнів: прикладний, відображення, сеансовий, транспортний, мережний, каналний і фізичний. Кожен рівень має справу з одним визначеним аспектом взаємодії мережних пристроїв.

Модель OSI описує тільки системні засоби взаємодії, які реалізовані операційною системою, системними утилітами, системними апаратними засобами. Модель не включає засоби взаємодії додатків кінцевих користувачів. Свої власні протоколи взаємодії додатки реалізують, звертаючись до системних засобів. Тому необхідно розрізняти рівень взаємодії додатків і прикладний рівень.

Варто також мати на увазі, що додаток може взяти на себе функції деяких верхніх рівнів моделі OSI. Наприклад, деякі СУБД мають вбудовані засоби вилученого доступу до файлів. У цьому випадку програма, виконуючи доступ до вилучених ресурсів, не використовує системну файлову службу; вона обходить верхні рівні моделі OSI і звертається прямо до системних засобів, відповідальних за транспортування повідомлень по мережі, що розміщуються на нижніх рівнях моделі OSI.

Отже, нехай додаток звертається з запитом до прикладного рівня, наприклад, до файлової служби. На підставі цього запиту програмне забезпечення прикладного рівня формує повідомлення стандартного формату. Звичайне повідомлення складається з заголовка і поля даних. Заголовок містить службову інформацію, яку необхідно передати через мережу прикладному рівню машини-адресата, щоб повідомити йому, яку роботу треба виконати. У нашому випадку заголовок, мабуть, має містити інформацію про місце перебування файла і про тип операції, яку необхідно над ним виконати. Поле даних повідомлення може бути порожнім чи містити які-небудь дані, наприклад ті, котрі необхідно записати у віддалений файл. Але для того, щоб доставити цю інформацію за призначенням, треба буде розв'язати ще багато задач, відповідальність за які несуть нижчі рівні.

Після формування повідомлення прикладний рівень скеровує його вниз по стеку рівня відображення. Протокол рівня відображення на підставі інформації, отриманої з заголовка прикладного рівня, виконує необхідні дії і додає до повідомлення власну службову інформацію – заголовок рівня відображення, в якому містяться вказівки для протоколу рівня відображення машини-адресата. Отримане в результаті повідомлення передається вниз сеансовим рівням, що у свою чергу додають свій заголовок, і т.д. (Деякі реалізації протоколів поміщають службову інформацію не тільки на початку повідомлення у вигляді заголовка, але і наприкінці, у вигляді т. зв. “кінцевика”). Нарешті, повідомлення досягає нижнього, фізичного рівня, що власне і передає його по лініях зв'язку машини-адресату. До цього моменту повідомлення “обростає” заголовками всіх рівнів.

Коли повідомлення по мережі надходить до машини-адресата, воно приймається її фізичним рівнем і послідовно переміщається нагору з рівня на рівень. Кожен рівень аналізує й обробляє заголовок свого рівня, виконуючи відповідні даному рівню функції, а потім вилучає цей заголовок і передає повідомлення вищому рівню.

Поряд з терміном *повідомлення (message)* існують і інші терміни, застосовувані мережними фахівцями для позначення одиниць даних у процедурах обміну. У стандартах ISO для позначення одиниць даних, з якими мають справу протоколи різних рівнів, використовується загальна назва *протокольний блок даних (Protocol Data Unit, PDU)*. Для позначення блоків даних певних рівнів часто використовуються спеціальні назви: кадр (frame), пакет (packet), дейтаграма (datagram), сегмент (segment).

У моделі OSI розрізняють два основних типи протоколів. У протоколах із *встановленням з'єднання (connection-oriented)* перед обміном даними відправник і одержувач повинні спочатку встановити з'єднання і, можливо, вибрати деякі параметри протоколу, що вони будуть використовувати при обміні даними. Після завершення діалогу має розірватися це з'єднання. Телефон – це приклад взаємодії, заснованого на встановленні з'єднання.

Друга група протоколів – протоколи *без попереднього встановлення з'єднання (connectionless)*. Такі протоколи називають також *дейтаграмними* протоколами. Відправник просто передає повідомлення, коли воно готове. Опускання листа в поштову скриньку – це приклад зв'язку без попереднього встановлення з'єднання. При взаємодії комп'ютерів використовують протоколи обох типів.

## Рівні моделі OSI

**Фізичний рівень.** Фізичний рівень (Physical layer) має справу з передачею бітів фізичними каналами зв'язку, наприклад, такими як коаксіальний кабель, скручені пари, оптоволоконний кабель чи цифровий територіальний канал. До цього рівня мають відношення характеристики фізичних середовищ передачі даних, такі, як смуга пропускання, перешкодозахищеність, хвильовий опір та ін. На цьому ж рівні визначають характеристики електричних сигналів, що передають дискретну інформацію, наприклад, кругість фронтів імпульсів, рівні напруги чи струму переданого сигналу, тип кодування, швидкість передачі сигналів. Крім цього, тут стандартизуються типи рознімів і призначення кожного контакту.

Функції фізичного рівня реалізуються у всіх пристроях, під'єднаних до мережі. Для комп'ютера функції фізичного рівня виконують за допомогою мережного адаптера чи послідовного порта.

Прикладом протоколу фізичного рівня може служити специфікація 10Base-T технології Ethernet, за допомогою якої визначають, як використовуваний кабель неекрановану скручену пару 3-ї категорії з хвильовим опором 100 Ом, рознімання RJ-45, максимальну довжину фізичного сегмента 100 метрів, манчестерський код для репрезентації даних у кабелі, а також деякі інші характеристики середовища й електричних сигналів.

**Канальний рівень.** На фізичному рівні просто пересилають біти. Водночас не враховують, що в деяких мережах, у яких лінії зв'язку використовуються (розділяються) поперемінно декількома парами взаємодіючих комп'ютерів, фізичне середовище передачі може бути зайняте. Тому однією з задач канального рівня (Data Link

layer) є перевірка доступності середовища передачі. Іншою задачею канального рівня є реалізація механізмів виявлення і корегування помилок. Для цього на канальному рівні біти групують в набори, т. зв. *кадри (frames)*. Канальний рівень забезпечує коректність передачі кожного кадру, поміщаючи спеціальну послідовність бітів у початок і кінець кожного кадру, для його виділення, а також обчислює контрольну суму, обробляючи всі байти кадру визначеним способом і додаючи контрольну суму до кадру. Коли кадр приходить по мережі, одержувач знову обчислює контрольну суму отриманих даних і порівнює результат з контрольною сумою із кадру. Якщо вони збігаються, кадр вважається правильним і приймається. Якщо ж контрольні суми не збігаються, то фіксується помилка. Канальний рівень може не тільки виявляти помилки, але і виправляти їх за рахунок повторної передачі ушкоджених кадрів. Необхідно відзначити, що функція виправлення помилок не є обов'язковою для канального рівня, тому в деяких протоколах цього рівня її немає, наприклад, у Ethernet і frame relay.

У протоколах канального рівня, використовуваних у локальних мережах, закладена визначена структура зв'язків між комп'ютерами і способи їхньої адресації. Хоча канальний рівень і забезпечує доставку кадру між будь-якими двома вузлами локальної мережі, він це робить тільки в мережі з повністю визначеною топологією зв'язків, саме тією топологією, для якої він був розроблений. До таких типових топологій, підтримуваних протоколами канального рівня локальних мереж, відносять загальну шину, кільце і зірку, а також структури, отримані з них за допомогою мостів і комутаторів. Прикладами протоколів канального рівня є протоколи Ethernet, Token Ring, FDDI, 100VG-AnyLAN.

У локальних мережах протоколи канального рівня використовуються комп'ютерами, мостами, комутаторами і маршрутизаторами. У комп'ютерах функції канального рівня реалізуються спільними зусиллями мережних адаптерів і їхніх драйверів.

У глобальних мережах, що рідко мають регулярну топологію, канальний рівень часто забезпечує обмін повідомленнями тільки між двома сусідніми комп'ютерами, з'єднаними індивідуальною лі-

нією зв'язку. Прикладами протоколів “точка-точка” (як часто називають такі протоколи) можуть служити широко розповсюджені протоколи PPP і LAP-B. У таких випадках для доставки повідомлень між кінцевими вузлами через усю мережу використовують засоби мережного рівня. Саме так організовані мережі X.25. Іноді в глобальних мережах функції каналного рівня в чистому вигляді виділити важко, тому що в тому самому протоколі вони поєднуються з функціями мережного рівня. Прикладами такого підходу можуть служити протоколи технологій ATM і Frame Relay.

Загалом каналний рівень являє собою дуже могутній і закінчений набір функцій пересилання повідомлень між вузлами мережі. У деяких випадках протоколи каналного рівня є самодостатніми транспортними засобами і можуть безпосередньо допускати роботу поза протоколами прикладного рівня чи додатків без залучення засобів мережного і транспортного рівнів. Наприклад, існує реалізація протоколу керування мережею SNMP безпосередньо поверх Ethernet, хоча стандартно цей протокол працює поверх мережного протоколу IP і транспортного протоколу UDP. Природно, що застосування такої реалізації буде обмеженим і не підходить для складених мереж різних технологій, наприклад Ethernet і X.25, і навіть для такої мережі, в якій у всіх сегментах застосовується Ethernet, але між сегментами існують петлеподібні зв'язки. А в двосегментній мережі Ethernet, об'єднаній мостом, реалізація SNMP над каналним рівнем буде цілком працездатною.

Проте для забезпечення якісного транспортування повідомлень у мережах будь-яких топологій і технологій функцій каналного рівня виявляється недостатньо, тому в моделі OSI вирішення цього питання покладається на два наступних рівні – мережний і транспортний.

**Мережний рівень.** Цей рівень (Network layer) служить для утворення єдиної транспортної системи, що поєднує декілька мереж, причому ці мережі можуть використовувати зовсім різні принципи передачі повідомлень між кінцевими вузлами і мати довільну структуру зв'язків. Функції мережного рівня досить різноманітні. Почнемо їх розглядати на прикладі об'єднання локальних мереж.

Протоколи каналного рівня локальних мереж забезпечують доставку даних між будь-якими вузлами тільки в мережі з відповідною типовою топологією, наприклад, топологією ієрархічної зірки. Це дуже тверде обмеження, що не дає змоги будувати мережі з розвиненою структурою, наприклад, мережі, що поєднують декілька мереж підприємства в єдину мережу, чи високонадійні мережі, у яких існують надлишкові зв'язки між вузлами. Можна було б ускладнювати протоколи каналного рівня для підтримки петлеподібних надлишкових зв'язків, але принцип поділу обов'язків між рівнями веде до іншого вирішення. Щоб зберегти простоту процедур передачі даних для типових топологій і не допустити використання довільних топологій, вводять додатковий мережний рівень.

На мережному рівні сам термін *мережа* наділяють специфічним значенням. У нашому випадку під мережею розуміють сукупність комп'ютерів, які з'єднані між собою відповідно до однієї зі стандартних типових топологій і які використовують для передачі даних один із протоколів каналного рівня, визначений для цієї топології.

Усередині мережі доставка даних забезпечується відповідним каналним рівнем, а от доставкою даних між мережами займається мережний рівень, що і підтримує можливість правильного вибору маршруту передачі повідомлення навіть у тому випадку, коли структура зв'язків між складовими мережами має характер, відмінний від прийнятого в протоколах каналного рівня.

Мережі з'єднуються між собою спеціальними пристроями, які називають маршрутизаторами. *Маршрутизатор* являє собою пристрій, що збирає інформацію про топологію міжмережних з'єднань і на її підставі пересилає пакети мережного рівня в мережу призначення. Щоб передати повідомлення від відправника, що знаходиться в одній мережі, одержувачу, що знаходиться в іншій мережі, потрібно зробити деяку кількість *транзитних передач між мережами*, чи *гонів* (від *hop* – стрибок), щораз вибираючи придатний маршрут. Таким чином, маршрут являє собою послідовність маршрутизаторів, через які проходить пакет.

На рисунку 11 показані чотири мережі, які зв'язані трьома маршрутизаторами. Між вузлами А і В мережі пролягають два маршрути: перший через маршрутизатори 1 і 3, а другий через маршрутизатори 1, 2 і 3.

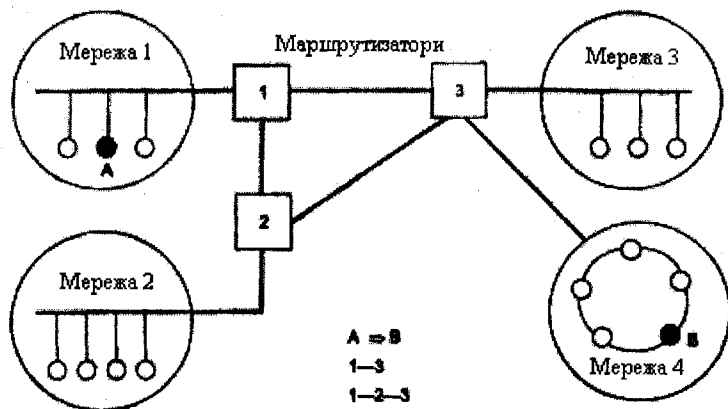


Рис. 11. Приклад складеної мережі

Проблема вибору найліпшого шляху називається *маршрутизацією*, і її вирішення є однією з головних задач мережного рівня. Ця проблема ускладнюється тим, що найкоротший шлях не завжди найліпший. Часто критерієм при виборі маршруту є час передачі даних цим маршрутом; він залежить від пропускну здатності каналів зв'язку й інтенсивності трафіка, що може змінюватися з часом. Деякі алгоритми маршрутизації намагаються пристосуватися до зміни навантаження, тоді як інші приймають рішення на основі середніх показників за тривалий час. Вибір маршруту може здійснюватися і за іншими критеріями, наприклад, надійністю передавання.

Загалом функції мережного рівня ширші, ніж функції передавання повідомлень за зв'язками з нестандартною структурою, що ми зараз розглянули на прикладі об'єднання декількох локальних мереж. Мережний рівень розв'язує також задачі узгодження різних технологій, спрощення адресації у великих мережах і створення надійних та гнучких бар'єрів на шляху небажаного трафіка між мережами.

Повідомлення мережного рівня прийнято називати *пакетами* (*packets*). При організації доставки пакетів на мережному рівні використовують поняття "номер мережі". У цьому випадку адреса одержувача складається зі старшої частини — номера мережі — і молодшої — номера вузла в цій мережі. Усі вузли однієї мережі мають ту саму старшу частину адреси, тому терміну "мережа" на мережному рівні можна дати й інше, більш формальне визначення: мережа — це сукупність вузлів, мережна адреса яких містить той самий номер мережі.

На мережному рівні визначають два види протоколів. Перший вид — *мережні протоколи* (*routed protocols*) — реалізує просування пакетів через мережу. Саме ці протоколи звичайно мають на увазі, коли говорять про протоколи мережного рівня. Однак часто до мережного рівня відносять і інший вид протоколів, які називають протоколами обміну маршрутною інформацією чи просто *протоколами маршрутизації* (*routing protocols*). За допомогою цих протоколів маршрутизатори збирають інформацію про топологію міжмережних з'єднань. Протоколи мережного рівня реалізуються програмними модулями операційної системи, а також програмними й апаратними засобами маршрутизаторів.

На мережному рівні працюють протоколи ще одного типу, що відповідають за відображення адреси вузла, використовуваного на мережному рівні, у локальну адресу мережі. Такі протоколи часто називають *протоколами дозволу адрес* — Address Resolution Protocol, ARP. Іноді їх відносять не до мережного рівня, а до каналного, хоча тонкощі класифікації не змінюють їхньої суті.

Прикладами протоколів мережного рівня є протокол міжмережної взаємодії IP стека TCP/IP і протокол міжмережного обміну пакетами IPX стека Novell.

**Транспортний рівень.** На шляху від відправника до одержувача пакети можуть бути перекручені чи загублені. Хоча деякі додатки мають власні засоби оброблення помилок, існують і такі, що воліють відразу мати справу з надійним з'єднанням. Транспортний рівень (Transport layer) забезпечує додаткам чи верхнім рівням стека — прикладному і сеансовому — передачу даних з тим

ступенем надійності, що їм потрібно. Модель OSI визначає п'ять класів сервісу, наданих транспортним рівнем. Ці види сервісу відрізняються якістю наданих послуг: терміновістю, можливістю відновлення перерваного зв'язку, наявністю засобів мультиплексування<sup>1</sup> декількох з'єднань між різними прикладними протоколами через загальний транспортний протокол, а головне – здатністю до виявлення і виправлення таких помилок передачі, як перекручування, втрата і дублювання пакетів.

Вибір класу сервісу транспортного рівня визначається, з одного боку, тим, у якому ступені задача забезпечення надійності розв'язується самими додатками і протоколами більш високих, ніж транспортний, рівнів, а з іншого боку, цей вибір залежить від того, наскільки надійною є система транспортування даних у мережі, забезпечувана рівнями, розміщеними нижче транспортного – мережним, каналним і фізичним. Так, наприклад, якщо якість каналів передачі зв'язку дуже висока й імовірність виникнення помилок, не виявлених протоколами більш низьких рівнів, невелика, то розумно скористатися одним з полегшених сервісів транспортного рівня, не обтяжених численними перевітками, квітуванням та іншими прийомами підвищення надійності. Якщо ж транспортні засоби нижніх рівнів дуже ненадійні, то доцільно звернутися до найбільш розвинутого сервісу транспортного рівня, що працює, використовуючи максимум засобів для виявлення й усунення помилок, – за допомогою попереднього встановлення логічного з'єднання, контролю доставки повідомлень за контрольними сумами і циклічній нумерації пакетів, встановлення тайм-аутів доставки тощо.

Як правило, усі протоколи, починаючи з транспортного рівня і вище, реалізуються програмними засобами кінцевих вузлів мережі – компонентами їх мережних операційних систем. Як приклад транспортних протоколів можна привести протоколи TCP і UDP стека TCP/IP і протокол SPX стека Novell.

<sup>1</sup> Мультиплексор (multiplexer) – пристрій, що дає змогу передавати по одній лінії кілька сигналів одночасно

Протоколи нижніх чотирьох рівнів узагальнено називають мережним транспортом чи транспортною підсистемою, тому що вони цілком вирішують задачу транспортування повідомлень із заданим рівнем якості в мережах з довільною топологією і різними технологіями. Інші три верхні рівні вирішують задачі надання прикладних сервісів на підставі наявної транспортної підсистеми.

**Сеансовий рівень.** Сеансовий рівень (Session layer) забезпечує керування діалогом: фіксує, яка зі сторін є активною в цей момент, надає засоби синхронізації. Останні дають змогу вставляти контрольні точки в довгі передачі, щоб у випадку відмови можна було повернутися назад до останньої контрольної точки, а не починати усе спочатку. На практиці деякі додатки використовують сеансовий рівень, і він рідко реалізується у вигляді окремих протоколів, хоча функції цього рівня часто поєднують з функціями прикладного рівня і реалізують в одному протоколі.

**Рівень відображення.** На рівні відображення (Presentation layer) мають справу з формою подання переданої по мережі інформації, не змінюючи її змісту. За рахунок рівня відображення інформація, передана прикладним рівнем однієї системи, завжди зрозуміла прикладному рівню іншої системи. За допомогою засобів цього рівня протоколи прикладних рівнів можуть перебороти синтаксичні розходження в поданні даних чи ж розходження в кодах символів, наприклад, кодів ASCII і EBCDIC. На цьому рівні може виконуватися шифрування і дешифрування даних, завдяки якому таємність обміну даними забезпечується відразу для всіх прикладних служб. Прикладом такого протоколу є протокол Secure Socket Layer (SSL), що забезпечує секретний обмін повідомленнями для протоколів прикладного рівня стека TCP/IP.

**Прикладний рівень.** Прикладний рівень (Application layer) є просто набором різноманітних протоколів, за допомогою яких користувачі мережі одержують доступ до поділених ресурсів, таких як файли, принтери чи гіпертекстові Web-сторінки, а також організують свою спільну роботу, наприклад, за допомогою протоколу електронної пошти. Одиницю даних, якою оперує прикладний рівень, зазвичай називають *повідомленням* (message).

Прикладний рівень ідентифікує і встановлює наявність можливих партнерів для зв'язку, синхронізує спільно працюючі прикладні програми, а також встановлює угоду з процедури усунення помилок і керування цілісністю інформації. Прикладний рівень також визначає, чи є в наявності досить ресурсів для можливого зв'язку.

Існує дуже велика кількість розманітних служб прикладного рівня. Наведемо як приклад хоча б декілька найбільш розповсюджених реалізацій файлових служб: NCP в операційній системі Novell NetWare, SMB у Microsoft Windows NT, NFS, FTP і TFTP, що входять у стек TCP/IP.

### **Мережезалежні і мереженезалежні рівні**

Функції всіх рівнів моделі OSI можуть бути віднесені до однієї з двох груп: або до функцій, що залежать від конкретної технічної реалізації мережі, або до функцій, орієнтованих на роботу з додатками.

Три нижні рівні – фізичний, каналний і мережний – є мережезалежними, тобто протоколи цих рівнів тісно пов'язані з технічною реалізацією мережі і використанням комунікаційним устаткуванням. Наприклад, перехід на устаткування FDDI означає повну зміну протоколів фізичного і каналного рівнів у всіх вузлах мережі.

Три верхні рівні – прикладний, відображення і сеансовий – орієнтовані на додатки і мало залежать від технічних особливостей побудови комп'ютерної мережі. На протоколи цих рівнів не впливають будь-які зміни в топології мережі, наприклад, заміна технічних пристроїв, обладнання чи перехід на іншу мережну технологію. Так, перехід від Ethernet на високошвидкісну технологію 100VG-AnyLAN не зажадає ніяких змін у програмних засобах, що реалізують функції прикладного, сеансового рівнів та рівня відображення.

Транспортний рівень є проміжним, він ховає всі деталі функціонування нижніх рівнів від верхніх. Це дає змогу розробляти додатки, що не залежать від технічних засобів безпосереднього транспортування повідомлень.

Комп'ютер із установленою на ньому мережною ОС взаємодіє з іншим комп'ютером за допомогою протоколів усіх семи рівнів. Цю взаємодію комп'ютери здійснюють опосередковано через різні комунікаційні пристрої: концентратори, модеми, мости, комутатори, маршрутизатори, мультиплексори. Залежно від типу комунікаційний пристрій може працювати або тільки на фізичному рівні (повторювач), або на фізичному і каналному (міст), або на фізичному, каналному і мережному, іноді захоплюючи і транспортний рівень (маршрутизатор).

Моделю OSI представляє хоча і дуже важливу, але тільки одну з багатьох моделей комунікацій. Ці моделі, і пов'язані з ними стеки протоколів, можуть відрізнятися кількістю рівнів, їхніми функціями, форматами повідомлень, службами, підтримуваними на верхніх рівнях, та іншими параметрами.

### **Стандартні стеки комунікаційних протоколів**

Найважливішим напрямком стандартизації в галузі обчислювальних мереж є стандартизація комунікаційних протоколів. Сьогодні у мережах використовується велика кількість стеків комунікаційних протоколів. Найбільш популярними є стеки: TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, DECnet, SNA і OSI. Усі ці стеки, крім SNA на нижніх рівнях – фізичному і каналному, – використовують ті самі добре стандартизовані протоколи Ethernet, Token Ring, FDDI і деякі інші, котрі дають змогу використовувати у всіх мережах ту саму апаратуру. Зате на верхніх рівнях усі стеки працюють за своїми власними протоколами. Ці протоколи часто не відповідають розбиттю, що рекомендується моделлю OSI, на рівні. Зокрема, функції сеансового рівня і рівня відображення, як правило, об'єднані з прикладним рівнем. Така невідповідність пов'язана з тим, що модель OSI з'явилася у результаті узагальнення вже наявних і реально використовуваних стеків, а не навпаки.

**Стек OSI.** Варто чітко розрізняти модель OSI і стек OSI. Тоді як модель OSI є концептуальною схемою взаємодії відкритих систем, стек OSI являє собою набір цілком конкретних специфікацій протоколів. На відміну від інших стеків протоколів стек OSI

цілком відповідає моделі OSI, він включає специфікації протоколів для всіх семи рівнів взаємодії, визначених у цій моделі. На нижніх рівнях стек OSI підтримує Ethernet, Token Ring, FDDI, протоколи глобальних мереж, X.25 і ISDN, – тобто використовує розроблені поза стеком протоколи нижніх рівнів, як і всі інші стеки. Протоколи мережного, транспортного і сеансового рівнів стека OSI специфіковані і реалізовані різними виробниками, але поширені поки що мало. Найбільш популярними протоколами стека OSI є прикладні протоколи. До них відносять: протокол передачі файлів FTAM, протокол емуляції терміналу VTP, протоколи довідкової служби X.500, електронної пошти X.400 і ряд інших.

Протоколи стека OSI відрізняє велика складність і неоднозначність специфікації. Ці властивості стали результатом загальної політики розроблювачів стека, які намагалися врахувати у своїх протоколах усі можливі випадки і всі наявні технології. До цього потрібно ще додати і наслідки великої кількості політичних компромісів, неминучих при прийнятті міжнародних стандартів з такого злободенного питання, як побудова відкритих обчислювальних мереж.

Через свою складність протоколи OSI потребують великих витрат обчислювальної потужності центрального процесора, що робить їх найбільш придатними для могутніх машин, а не для мереж персональних комп'ютерів.

Стек OSI – міжнародний, незалежний від виробників стандарт. Його підтримує уряд США у своїй програмі GOSIP, відповідно до якої всі комп'ютерні мережі, встановлювані в урядових закладах США після 1990 року, або мають безпосередньо підтримувати стек OSI, або забезпечувати засоби для переходу на цей стек у майбутньому. Проте стек OSI більш популярний у Європі, ніж у США, бо в Європі залишилося менше старих мереж, що працюють за своїми власними протоколами. Більшість організацій тільки планують перехід до стека OSI. З тих, хто працює в цьому напрямку, можна назвати військово-морське відомство США і мережу NFSNET. Одним з найбільших виробників, що підтримують OSI, є компанія AT&T, її мережа Stargroup цілком сформована на цьому стеці.

**Стек TCP/IP.** Стек TCP/IP був розроблений з ініціативи міністерства оборони США більше 20 років тому для зв'язку експериментальної мережі ARPAnet з іншими мережами як набір загальних протоколів для різноманітного обчислювального середовища. Великий внесок у розвиток стека TCP/IP, що одержав свою назву від популярних протоколів IP і TCP, вніс університет Берклі, реалізувавши протоколи стека у своїй версії ОС UNIX. Популярність цієї операційної системи привела до значного поширення протоколів TCP, IP і інших протоколів стека. Сьогодні цей стек використовується для зв'язку комп'ютерів всесвітньої інформаційної мережі Internet, а також у величезному числі корпоративних мереж.

Стек TCP/IP на нижньому рівні підтримує всі популярні стандарти фізичного і каналного рівнів: для локальних мереж – це Ethernet, Token Ring, FDDI, для глобальних – протоколи роботи на аналогових комутованих і виділених лініях SLIP, PPP, протоколи територіальних мереж X.25 і ISDN.

Основними протоколами стека, що дали йому назву, є протоколи IP і TCP. Ці протоколи в термінології моделі OSI відносять до мережного і транспортного рівнів відповідно. IP забезпечує просування пакета по складеній мережі, а TCP гарантує надійність його доставки.

За довгі роки використання в мережах різних країн і організацій стек TCP/IP увібрав у себе велику кількість протоколів прикладного рівня. До них належать такі популярні протоколи, як протокол пересилання файлів FTP, протокол емуляції терміналу telnet, поштовий протокол SMTP, використовуваний в електронній пошті мережі Internet, гіпертекстові сервіси служби WWW тощо.

Сьогодні стек TCP/IP являє собою один з найпоширеніших стеків транспортних протоколів обчислювальних мереж. Дійсно, тільки в мережі Internet об'єднано мільйони комп'ютерів у всьому світі, що взаємодіють один з одним за допомогою стека протоколів TCP/IP.

Стрімке зростання популярності Інтернету привело і до змін у розміщенні сил у світі комунікаційних протоколів – протоколи TCP/



IP, на яких побудований Інтернет, стали швидко тіснити безперечного лідера минулих років – стек IPX/SPX компанії Novell. Сьогодні у світі загальна кількість комп'ютерів, на яких встановлений стек TCP/IP, зрівнялася з загальною кількістю комп'ютерів, на яких працює стек IPX/SPX, і це свідчить про різкий перелом щодо адміністраторів локальних мереж до протоколів, використовуваних на настільних комп'ютерах, тому що саме вони складають найбільше число світового комп'ютерного парку і саме на них раніше майже скрізь працювали протоколи компанії Novell, необхідні для доступу до файлових серверів NetWare. Процес становлення стека TCP/IP як стека номер один у будь-яких типах мереж продовжується, і зараз будь-яка промислова операційна система обов'язково включає програмну реалізацію цього стека у свій комплект постачання.

Хоча протоколи TCP/IP нерозривно пов'язані з Інтернетом і кожний з багатомільйонної армії комп'ютерів Інтернету працює на основі цього стека, існує велика кількість локальних, корпоративних і територіальних мереж, що безпосередньо не є частинами Інтернету, в яких також використовують протоколи TCP/IP. Щоб відрізнити їх від Інтернету, ці мережі називають мережами TCP/IP чи просто IP-мережами.

Оскільки стек TCP/IP спочатку створювали для глобальної мережі Інтернет, він має багато особливостей, що дають йому перевагу перед іншими протоколами, коли мова заходить про побудову мереж, що включають глобальні зв'язки. Зокрема, дуже корисною властивістю, що робить можливим застосування цього протоколу у великих мережах, є його здатність фрагментувати пакети. Дійсно, велика мережа часто складається з мереж, побудованих на зовсім різних принципах. У кожній з цих мереж може бути встановлена власна величина максимальної довжини одиниці переданих даних (кадру). У такому випадку при переході з однієї мережі, що має велику максимальну довжину, у мережу з меншою максимальною довжиною може виникнути необхідність розподілу переданого кадру на кілька частин. Протокол IP стека TCP/IP ефективно розв'язує цю задачу.

Іншою особливістю технології TCP/IP є гнучка система адресації, що дає змогу простіше, порівняно з іншими протоколами аналогічного призначення, включати в інтермережу мережі інших технологій. Ця властивість також сприяє застосуванню стека TCP/IP для побудови великих гетерогенних мереж.

У стеці TCP/IP дуже ощадливо використовуються можливості ширококомовних розсилань. Ця властивість необхідна при роботі на повільних каналах зв'язку, характерних для територіальних мереж.

Однак, як і завжди, за одержувані переваги треба платити, і платою тут виявляються високі вимоги до ресурсів і складність адміністрування IP-мережі. Потужні функціональні можливості протоколів стека TCP/IP потребують для своєї реалізації високих обчислювальних витрат. Гнучка система адресації і відмова від ширококомовних розсилань породжують в IP-мережі різні централізовані служби типу DNS, DHCP тощо. Кожна з цих служб спрямована на полегшення адміністрування мережі, у тому числі і на полегшення конфігурування устаткування, але водночас сама вимагає пильної уваги з боку адміністраторів.

Можна наводити й інші доведення за і проти стека протоколів Інтернету, однак факт залишається фактом – сьогодні це найпопулярніший стек протоколів, широко використовуваний як у глобальних, так і локальних мережах.

**Стек IPX/SPX.** Цей стек є оригінальним стеком протоколів фірми Novell, розроблений для мережної операційної системи NetWare ще на початку 80-х років. Протоколи мережного і сеансового рівнів Internet work Packet Exchange (SPX) і Sequenced Packet Exchange (SPX), що дали назву стеку, є прямою адаптацією протоколів XNS фірми Xerox, розповсюджених набагато менш, ніж стек IPX/SPX. Популярність стека IPX/SPX безпосередньо пов'язана з операційною системою Novell NetWare, що ще зберігає світове лідерство за числом встановлених систем, хоча останнім часом її популярність трохи знизилася і за темпами росту вона відстає від Microsoft Windows NT.

Багато особливостей стека IPX/SPX зумовлені орієнтацією ранніх версій ОС NetWare (до версії 4.0) на роботу в локальних

мережах невеликих розмірів, що складаються з персональних комп'ютерів зі скромними ресурсами. Зрозуміло, що для таких комп'ютерів компанії Novell потрібні були протоколи, для реалізації яких потрібна мінімальна кількість оперативної пам'яті (обмеженої в IBM-сумісних комп'ютерах під керуванням MS-DOS обсягом 640 Кбайт) і які б швидко працювали на процесорах невеликої обчислювальної потужності. У результаті протоколи стека IPX/SPX донедавна добре працювали в локальних і не дуже – у великих корпоративних мережах, тому що вони занадто перевантажували повільні глобальні зв'язки ширококомовними пакетами, що інтенсивно використовуються декількома протоколами цього стека (наприклад, для встановлення зв'язку між клієнтами і серверами). Ця обставина, а також той факт, що стек IPX/SPX є власністю фірми Novell і на його реалізацію потрібно одержувати ліцензію (тобто відкриті специфікації не підтримувалися), довгий час обмежували поширеність його тільки мережами NetWare. Однак з моменту випуску версії NetWare 4.0 Novell внесла і продовжує вносити у свої протоколи серйозні зміни, спрямовані на адаптацію для роботи в корпоративних мережах. Зараз стек IPX/SPX реалізований не тільки в NetWare, але й у декількох інших популярних мережних ОС, наприклад, SCO UNIX, Sun Solaris, Microsoft Windows NT.

**Стек NetBIOS/SMB.** Цей стек широко використовується в програмних продуктах компаній IBM і Microsoft. На фізичному і каналному рівнях цього стека застосовані усі найбільш розповсюджені протоколи Ethernet, Token Ring, FDDI та ін. На верхніх рівнях працюють протоколи NetBEUI і SMB.

Протокол NetBIOS (Network Basic Input/Output System) з'явився в 1984 році як мережне розширення стандартних функцій базової системи введення/виведення (BIOS) IBM PC для мережної програми PC Network фірми IBM. Надалі цей протокол був замінений на т. зв. протокол розширеного інтерфейсу користувача NetBEUI – NetBIOS Extended User Interface. Для забезпечення сумісності додатків як інтерфейс до протоколу NetBEUI був збережений інтерфейс NetBIOS. Протокол NetBEUI розробили як ефективний протокол, що споживає небагато ресурсів і призначений для мереж,

які нараховують не більш 200 робочих станцій. Цей протокол містить багато корисних мережних функцій, які можна віднести до мережного, транспортного і сеансового рівнів моделі OSI, однак за його допомогою неможлива маршрутизація пакетів. Це обмежує застосування протоколу NetBEUI локальними мережами, не розділеними на підмережі, та унеможливує його використання в складених мережах. Деякі обмеження NetBEUI знімаються реалізацією цього протоколу NBF (NetBEUI Frame), яка включена в операційну систему Microsoft Windows NT.

Протокол SMB (Server Message Block) виконує функції сеансового, прикладного рівнів та рівня відображення. На основі SMB реалізується файлова служба, а також служби друку і передачі повідомлень між додатками.

Стеки протоколів SNA фірми IBM, DECnet корпорації Digital Equipment і AppleTalk/AFP фірми Apple застосовуються в основному в операційних системах і мережному устаткуванні цих фірм.

На рисунку 12 показана відповідність деяких, найбільш популярних, протоколів рівням моделі OSI. Часто ця відповідність дуже умовна, тому що модель OSI – це тільки керівництво до дії, причому досить загальне, а конкретні протоколи розроблялися для розв'язання специфічних задач, хоча багато з них з'явилися до розроблення моделі OSI. У більшості випадків розроблювачі стеків віддавали перевагу показнику швидкості роботи мережі на шкоду модульності – жоден стек, крім стека OSI, не розбитий на сім рівнів. Найчастіше в стеці явно виділяють 3-4 рівні: рівень мережних адаптерів, у якому реалізуються протоколи фізичного і каналного рівнів, мережний рівень, транспортний рівень і рівень служб, що вибирає в себе функції сеансового, прикладного рівнів та рівня відображення.

### Локальні і глобальні мережі

Для класифікації комп'ютерних мереж використовують різні ознаки, але найчастіше мережі поділяють на типи за територіальною ознакою, тобто за величиною території, яку покриває мережа.

Модель OSI	IBM/Microsoft	TPC/IP	Novell	Stack OSI
Прикладний	SMB	Telnet, FTP, SNMP, SMTP, WWW	NCP, SAP	X400 X500 FTAM
Відображення				Протокол відображення OSI
Сеансовий	NetBIOS			Сеансовий протокол OSI
Транспортний			SPX	Транспортний протокол OSI
Мережевий		IP, RIP, OSPF	IPX, RIP, NLSP	ES-ES IS-IS
Канальний	802.3 (Ethernet), 802.5 (Token Ring), FDDI, Fast Ethernet, SLIP, 100VG-AnyLAN, X.25, ATM, LAP-B, LAP-D, PPP			
Фізичний	Коаксіал, екранована та неекранована скручені пари, оптоволокну, радіохвилі			

Рис. 12. Відповідність популярних стеків протоколів моделі OSI

І для цього є вагомі причини, тому що відмінності технологій локальних і глобальних мереж дуже значні, незважаючи на їхнє постійне зближення.

До *локальних мереж* – *Local Area Networks (LAN)* – відносять мережі комп'ютерів, які зосереджені на невеликій території (звичайно в радіусі не більше 1-2 км). У загальному випадку локальна мережа являє собою комунікаційну систему, що належить одній організації. Через короткі відстані в локальних мережах є можливість використання відносно дорогих високоякісних ліній зв'язку, що дають змогу, застосовуючи прості методи передачі даних, досягати високих швидкостей обміну даними порядку 100 Мбіт/с. У зв'язку з цим послуги, надані локальними мережами, відрізняються широкою розманітністю і зазвичай передбачають реалізацію в режимі on-line.

*Глобальні мережі* – *Wide Area Networks (WAN)* – поєднують територіально розосереджені комп'ютери, що можуть знаходитися в різних містах і країнах. Оскільки проведення високоякісних ліній зв'язку на великі відстані обходиться дуже дорого, у глобальних

мережах часто використовують вже наявні лінії зв'язку, спочатку призначені зовсім для інших цілей. Наприклад, багато глобальних мереж будують на основі телефонних і телеграфних каналів загального призначення. Через низькі швидкості таких ліній зв'язку в глобальних мережах (десятки кілобітів у секунду) набір наданих послуг звичайно обмежується передачею файлів, переважно не в оперативному, а у фоновому режимі, з використанням електронної пошти. Для стійкої передачі дискретних даних неякісними лініями зв'язку використовують методи й устаткування, що істотно відрізняються від методів та устаткування, характерних для локальних мереж. Переважно це складні процедури контролю і відновлення даних, тому що найбільш типовий режим передавання даних територіальним каналом зв'язку пов'язаний зі значними перекручуваннями сигналів.

Глобальні зв'язки, як правило, використовують одну з таких технологій, щоб зробити необхідне з'єднання:

- **аналогові з'єднання (Analog connections)**, які використовують звичайні телефонні лінії за допомогою модемних технологій;
- **цифрові з'єднання (Digital connections)**, які використовують цифрові телефонні лінії, з цифровими технологіями на всьому шляху;
- **комутовані з'єднання (Switched connections)**, які використовують численні набори зв'язків між відправником і одержувачем для передачі даних.

*Міські мережі (чи мережі мегаполісів) – Metropolitan Area Networks (MAN)* – є менш розповсюдженим типом мереж. Ці мережі появилися порівняно недавно. Вони призначені для обслуговування території великого міста – мегаполіса. Тоді як локальні мережі цю найліпше підходять для поділу ресурсів на коротких відстанях і широкомовних передачах, а глобальні мережі забезпечують роботу на великих відстанях, але з обмеженою швидкістю і небагатим набором послуг, мережі мегаполісів займають деяке проміжне положення. Вони використовують цифрові магістральні лінії зв'язку, часто оптоволоконні, зі швидкостями від 45 Мбіт/с, і призначені для зв'язку локальних мереж у масштабах міста і з'єднання локаль-

них мереж із глобальними. Ці мережі спочатку були розроблені для передачі даних, але зараз вони підтримують і такі послуги, як відеоконференції й інтегральне передавання голосу і тексту. Розвиток технології мереж мегаполісів здійснювався місцевими телефонними компаніями. Історично склалося так, що місцеві телефонні компанії завжди володіли слабкими технічними можливостями і через це не могли залучити великих клієнтів. Щоб перебороти свою відсталість і зайняти гідне місце у світі локальних та глобальних комп'ютерних мереж, місцеві підприємства зв'язку зайнялися розробленням обчислювальних мереж на основі найсучасніших технологій, наприклад, технології комутації осередків SMDS чи ATM. Мережі мегаполісів є суспільними мережами, і тому їхні послуги обходяться дешевше, ніж побудова власної (приватної) мережі в межах міста.

### **Відмінності локальних мереж від глобальних**

Розглянемо основні відмінності локальних мереж від глобальних більш детально. Оскільки останнім часом ці відмінності стають усе менш помітними, то будемо вважати, що в цьому розділі ми розглядаємо мережі кінця 80-х років, коли ці відмінності виявлялися дуже чітко, а сучасні тенденції зближення технологій локальних і глобальних мереж будуть розглянуті в наступному розділі.

- *Довжина, якість і спосіб прокладання ліній зв'язку.* Клас локальних обчислювальних мереж за визначенням відрізняється від класу глобальних мереж невеликою відстанню між вузлами мережі. Це в принципі уможливорює використання в локальних мережах якісних ліній зв'язку: коаксіального кабелю, скрученої пари, оптоволоконного кабелю, що не завжди доступні (через економічні обмеження) на великих відстанях, властивих глобальним мережам. У глобальних мережах часто застосовуються вже наявні лінії зв'язку (телеграфні чи телефонні), а в локальних мережах їх прокладають заново.

- *Складність методів передавання й устаткування.* В умовах низької надійності фізичних каналів у глобальних комп'ютерних

мережах потрібні більш складні, ніж у локальних мережах, методи передавання даних та відповідне устаткування. Так, у глобальних мережах широко застосовують модуляцію, асинхронні методи, складні методи контрольного підсумовування, квітування і повторні передачі перекручених кадрів. З іншого боку, якісні лінії зв'язку в локальних мережах дали можливість спростити процедури передачі даних за рахунок застосування немодульованих сигналів і відмови від обов'язкового підтвердження одержання пакета.

- *Швидкість обміну даними.* Одною з головних відмінностей локальних комп'ютерних мереж від глобальних є наявність високошвидкісних каналів обміну інформацією між комп'ютерами, швидкість яких (10,16 і 100 Мбіт/с) порівнянна зі швидкостями роботи пристроїв і вузлів комп'ютера – дисків, внутрішніх шин обміну даними тощо. За рахунок цього в користувача локальної обчислювальної мережі, під'єднаного до віддаленого поділюваного ресурсу (наприклад, диска сервера), складається враження, що він користується цим диском, як "своїм". Для глобальних мереж типові набагато більш низькі швидкості передачі даних – 2400, 9600, 28800, 33600 біт/с, 56 і 64 Кбіт/с і тільки на магістральних каналах – до 2 Мбіт/с.

- *Різноманітність послуг.* Локальні мережі надають зазвичай широкий набір послуг – це різні види послуг файлової служби, послуги друку, послуги служби передачі факсимільних повідомлень, послуги баз даних, електронна пошта й інші, тоді як глобальні мережі в основному надають поштові послуги й іноді файлові послуги з обмеженими можливостями – передавання файлів з публічних архівів віддалених серверів без попереднього перегляду їхнього змісту.

- *Оперативність виконання запитів.* Час проходження пакета через локальну мережу звичайно становить декілька мілісекунд, час же його передачі через глобальну мережу може досягати декількох секунд. Низька швидкість передачі даних у глобальних мережах утрудняє реалізацію служб для режиму on-line, що є звичайним для локальних мереж.

• *Поділ каналів.* У локальних комп'ютерних мережах канали зв'язку використовують спільно відразу декілька вузлів мережі, а в глобальних мережах – індивідуально.

• *Використання методу комутації пакетів.* Важливою особливістю локальних мереж є нерівномірний розподіл навантаження. Відношення пікового навантаження до середнього може становити 100:1 і навіть вище. Такий трафік називають *пульсуючим*. Через цю особливість трафіка в локальних мережах для зв'язку вузлів використовують метод комутації пакетів, що для пульсуючого трафіка виявляється набагато більш ефективним, ніж традиційний для глобальних мереж метод комутації каналів. Ефективність методу комутації пакетів полягає в тому, що мережа передає зазвичай за одиницю часу більше інформації своїх абонентів. У глобальних мережах метод комутації пакетів також використовується, але поряд з ним часто застосовується і метод комутації каналів, а також некомутові канали – як успадковані технології некомп'ютерних мереж.

• *Масштабованість.* “Класичні” локальні мережі мають погану масштабованість через твердість базових топологій, що визначають спосіб під'єднання станцій і довжину лінії. При використанні багатьох базових топологій характеристики мережі різко погіршуються, коли досягнено визначеної межі за кількістю вузлів чи довжиною ліній зв'язку. Глобальним же мережам властива добра масштабованість, тому що вони споконвічно розроблялися з розрахунку на роботу з довільними топологіями.

### Мережі відділів, кампусів і корпорацій

Залежно від масштабу виробничого підрозділу, у межах якого діє мережа, розрізняють мережі відділів, мережі кампусів і корпоративні мережі.

*Мережі відділів* використовуються невеликою групою співробітників з метою поділу дорогих периферійних пристроїв, додатків і даних. Вони мають один-два файлових сервери і не більше тридцяти користувачів; переважно не розділяються на підмережі; створюються на основі якої-небудь однієї мережної технології;

можуть працювати на базі однорангових мережних операційних систем.

*Мережі кампусів* поєднують мережі відділів у межах окремого будинку чи однієї території площею в кілька квадратних кілометрів, одночасно глобальні з'єднання не використовуються. На рівні мережі кампуса виникають проблеми інтеграції і керування неоднорідним апаратним і програмним забезпеченням.

*Корпоративні мережі* поєднують велику кількість комп'ютерів на всіх територіях окремого підприємства. Для корпоративної мережі характерні:

- масштабістність – тисячі комп'ютерів користувачів, сотні серверів, величезні обсяги збережених і переданих лініями зв'язку даних, безліч різноманітних додатків;
- високий ступінь гетерогенності – типи комп'ютерів, комунікаційного устаткування, операційних систем і додатків різні;
- використання глобальних зв'язків – мережі філій з'єднуються чи допомогою телекомунікаційних засобів, у т. ч. телефонних каналів, радіоканалів, супутникового зв'язку.

### Вимоги до сучасних обчислювальних мереж

Головною вимогою до комп'ютерних мереж є виконання мережею її основної функції – забезпечення користувачам потенційної можливості доступу до поділюваних ресурсів усіх комп'ютерів, об'єднаних у мережу. Всі інші вимоги – продуктивність, надійність, сумісність, керованість, захищеність, розширюваність і масштабованість – пов'язані з якістю виконання цієї основної задачі. Часто поняття “якість обслуговування” (Quality of Service, QoS) комп'ютерної мережі трактується більш вузько – у нього включаються тільки дві найважливіші характеристики мережі – продуктивність і надійність.

Існують два основні підходи до забезпечення якості роботи мережі. Перший – полягає в тому, що мережа гарантує користувачеві дотримання деякої числової величини показника якості обслуговування. Наприклад, мережі Frame relay і ATM можуть гарантувати користувачеві заданий рівень пропускну здатності. При другому

підході (best effort – з найбільшим старанням) мережа намагається по можливості більш якісно обслужити привілейованого користувача, але нічого при цьому не гарантує.

До основних характеристик продуктивності мережі відносять: *час реакції*, що визначається як час між виникненням запиту до певного мережного сервісу й одержанням відповіді на нього; *пропускна здатність*, що відбиває обсяг даних, переданих мережею в одиницю часу, і *затримка передачі*, що дорівнює інтервалу між моментом надходження пакета на вхід якого-небудь мережного пристрою і моментом його появи на виході цього пристрою.

Для оцінки надійності мереж використовують різні характеристики, у тому числі: *коефіцієнт готовності*, що означає частку часу, протягом якого система може бути використана; *безпека*, тобто здатність системи захистити дані від несанкціонованого доступу; *відмовостійкість* – здатність системи працювати в умовах відмови деяких її елементів.

*Розширюваність* означає можливість порівняно легкого додавання окремих елементів мережі (користувачів, комп'ютерів, додатків, сервісів), нарощування довжини сегментів мережі і заміни існуючої апаратури більш потужною.

*Масштабованість* означає, що мережа дає змогу нарощувати кількість вузлів і довжину зв'язків у дуже широких межах, при цьому продуктивність мережі не погіршується.

*Прозорість* – властивість мережі ховати від користувача деталі свого внутрішнього пристрою, спрощуючи тим самим його роботу в мережі.

*Керованість* мережі має на увазі можливість централізовано контролювати стан основних елементів мережі, виявляти і вирішувати проблеми, що виникають при роботі мережі, виконувати аналіз продуктивності і планувати розвиток мережі.

*Сумісність* означає, що мережа здатна містити в собі найрізноманітніше програмне й апаратне забезпечення. Мережа, яка складається з різних елементів, називається неоднорідною, або гетерогенною.

## БАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

### Протоколи і стандарти локальних мереж

При організації взаємодії вузлів у локальних мережах основна роль відводиться класичним технологіям Ethernet, Token Ring, FDDI, розробленим більше 15 років тому і заснованих на використанні поділюваних середовищ.

Поділювані середовища підтримуються не тільки класичними технологіями локальних мереж Ethernet, Token Ring, FDDI, але і новими – Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet.

Сучасною тенденцією є часткова чи повна відмова від поділюваних середовищ: з'єднання вузлів індивідуальними зв'язками (наприклад, у технології АТМ), широке використання комутуючих зв'язків і мікросегментації. Ще одна важлива тенденція – поява повнодуплексного<sup>1</sup> режиму роботи практично для всіх технологій локальних мереж.

Комітет IEEE 802.x розробляє стандарти, що містять рекомендації для проектування нижніх рівнів локальних мереж – фізичного і каналного. Специфіка локальних мереж знайшла своє відображення в поділі каналного рівня на два підрівні:

- логічної передачі даних (Logical Link Control, LLC);
- управління доступом до середовища (Media Access Control, MAC).

Рівень MAC забезпечує коректне сумісне використання загального середовища, надаючи його відповідно до визначених алгоритмом у розпорядження тій чи іншій станції мережі. Після того, як доступ до середовища отриманий, ним може користуватися більш вищий рівень – рівень LLC, який організовує передачу логічних одиниць даних, кадрів інформації, з різним рівнем якості транспортних послуг. Протоколи підрівнів MAC і LLC взаємно незалежні.

<sup>1</sup> Канал або пристрій, що одночасно приймає і передає дані

Стандарти підкомітету 802,1 носять загальний для всіх технологій характер і постійно поповнюються. Поряд з визначенням локальних мереж і їхніх властивостей, стандартами міжмережної взаємодії, описом логіки роботи моста/комутатора до результатів роботи комітету відносять і стандартизацію порівняно нової технології віртуальних локальних мереж VLAN у мережах на основі комутаторів.

Підкомітет 802,2 розробив і підтримує стандарт LLC. Стандарти 802,3, 802,4, 802,5 описують технології локальних мереж, які з'явилися в результаті поліпшень фірмових технологій, що лягли в їхню основу, а саме: Ethernet, ArcNet, Token Ring.

Більш пізні стандарти спочатку розроблялися не однією компанією, а групою зацікавлених компаній, а потім передавалися у відповідний підкомітет IEEE 802 для затвердження.

### Технологія Ethernet

Ethernet – це найрозповсюдженіша на сьогоднішній день технологія локальних комп'ютерних мереж. У широкому змісті Ethernet – це ціле сімейство технологій, що включає різні фірмові і стандартні варіанти, з яких найбільш відомі – це фірмовий варіант Ethernet DIX, 10-мегабітні варіанти стандарту IEEE 802,3, а також нові високошвидкісні технології Fast Ethernet і Gigabit Ethernet. Майже усі види технологій Ethernet використовують той самий метод поділу середовища передачі інформації – метод випадкового доступу CSMA/CD, що визначає вигляд зазначеної технології в цілому.

Важливим явищем у комп'ютерних мережах Ethernet є колізія – ситуація, коли дві станції одночасно намагаються передати кадр даних по загальному середовищу. Наявність колізій – це невід'ємна властивість мереж Ethernet, що є наслідком прийнятого випадкового методу доступу. Можливість чіткого розпізнавання колізій зумовлена правильним вибором параметрів комп'ютерної мережі, зокрема, дотриманням співвідношення між мінімальною довжиною кадру і максимально можливим діаметром мережі.

Для характеристики продуктивності комп'ютерної мережі велике значення має коефіцієнт використання мережі, що характеризує її завантаженість. При значеннях цього коефіцієнта понад 50 % корисна пропускна здатність мережі різко падає з причини росту інтенсивності колізій, а також збільшення часу чекання доступу до середовища.

Максимально можлива пропускна здатність сегмента мережі Ethernet у кадрах за секунду досягається при передачі кадрів мінімальної довжини і становить 14 880 кадр/с. Разом з тим, корисна пропускна здатність мережі становить всього 5,48 Мбіт/с, що лише ненабагато перевищує половину номінальної пропускної здатності – 10 Мбіт/с.

Максимально можлива корисна пропускна здатність мережі Ethernet становить 9,75 Мбіт/с, що відповідає використанню кадрів максимальної довжини в 1518 байтів, які передаються по мережі зі швидкістю 513 кадр/с.

При відсутності колізій і чекання доступу *коефіцієнт використання* мережі залежить від розміру поля даних кадру і має максимальне значення 0,96.

Технологія Ethernet підтримує 4 різних типи кадрів, що мають загальний формат адрес вузлів. Існують формальні ознаки, за якими мережні адаптери автоматично розпізнають тип кадру.

Залежно від типу фізичного середовища стандарт IEEE 802,3 визначає різні специфікації: 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, FOIRL, 10Base-FL, 10Base-FB. Для кожної специфікації визначаються тип кабелю, максимальні довжини безупинних відрізків кабелю, а також правила використання повторювачів для збільшення діаметра мережі: правило “5-4-3” для коаксіальних варіантів мереж, і правило “4-х хабів” для скрученої пари й оптоволокна.

Для “змішаної” мережі, що складається з фізичних сегментів різного типу, корисно розраховувати загальну довжину мережі і припустиму кількість повторювачів. Комітет IEEE 802,3 наводить вихідні дані для таких розрахунків, у яких вказуються затримки, внесені повторювачами різних специфікацій фізичного середовища, мережними адаптерами і сегментами кабелю.

## Технологія Token Ring

Комп'ютерні мережі Token Ring, так само як і мережі Ethernet, характеризують поділюване середовище передачі даних, яке складається з відрізків кабелю, що з'єднують усі станції мережі в кільце. Кільце розглядається як загальний поділюваний ресурс, і для доступу до нього потрібен не випадковий алгоритм, як у мережах Ethernet, а детермінований, заснований на передачі станціям права на використання кільця у визначеному порядку. Це право передається за допомогою кадру спеціального формату, т. зв. *маркера* чи *токена* (*token*), що циркулює по кільцю.

Одержавши маркер, станція аналізує його і, коли в неї немає даних для передачі, забезпечує його просування до наступної станції. Станція, що має дані для передачі, при одержанні маркера вилучає його з кільця, що дає їй право доступу до фізичного середовища і передачі своїх даних. Потім ця станція видає в кільце кадр даних установленого формату послідовно по бітах. Передані дані проходять по кільцю завжди в одному напрямку від однієї станції до іншої. Після передачі маркер звільняється для забезпечення можливості іншим станціям мережі передавати інформацію. Час володіння поділюваним середовищем у мережі обмежується *часом утримання маркера*. Після того, як час утримання маркера вийшов, станція зобов'язана припинити передачу власних даних (поточний кадр дозволено завершити) і передати маркер далі по кільцю.

Технологія Token Ring розвивається в основному компанією IBM і має також статус стандарту IEEE 802.5, що відображає найбільш важливі удосконалення, внесені в технологію IBM.

Метод доступу заснований на пріоритетах: від 0 (нижчий) до 7 (вищий). Станція сама визначає пріоритет поточного кадру і може захопити кільце тільки в тому випадку, коли в кільці немає більш пріоритетних кадрів.

Мережі Token Ring працюють на двох швидкостях: 4 і 16 Мбіт/с і можуть використовувати як фізичне середовище екрановану скручену пару, неекрановану скручену пару, а також волоконно-оптичний кабель. Максимальна кількість станцій у кільці – 260, а максимальна довжина кільця – 4 км.

Технологія Token Ring має елементи відмовостійкості. За рахунок зворотного зв'язку кільця одна зі станцій – активний монітор – безупинно контролює наявність маркера, а також час обороту маркера і кадрів даних. При некоректній роботі кільця запускається процедура його повторної ініціалізації, а якщо вона не допомагає, то для локалізації несправної ділянки кабелю чи несправної станції використовується процедура *beaconing*.

Максимальний розмір поля даних кадру Token Ring залежить від швидкості роботи кільця. Для швидкості 4 Мбіт/с він дорівнює близько 5000 байт, а для швидкості 16 Мбіт/с – близько 16 Кбайт. Мінімальний розмір поля даних кадру не визначений, тобто може дорівнювати 0.

У мережі Token Ring станції в кільце поєднують за допомогою концентраторів, т. зв. MSAU. Пасивний концентратор MSAU виконує роль кросової панелі, що з'єднує вихід попередньої станції в кільці з входом наступної. Максимальна відстань від станції до MSAU – 100 м для STP і 45 м для UTP.

Активний монітор виконує в кільці також роль повторювача – він ресинхронізує сигнали, що проходять по кільцю.

Кільце може бути побудоване на основі активного концентратора MSAU, який тут називають повторювачем.

Мережа Token Ring може бути побудована на основі декількох кілець, розділених мостами, що маршрутизують кадри за принципом “від джерела”, для чого у кадр Token Ring додається спеціальне поле з маршрутом проходження кілець.

## Технологія FDDI

Технологія FDDI багато в чому ґрунтується на технології Token Ring, розвиваючи й удосконалюючи її основні ідеї. Розроблювачі технології FDDI пріоритетними перед собою ставили такі цілі:

- підвищити бітову швидкість передачі даних до 100 Мб/с;
- підвищити відмовостійкість мережі за рахунок стандартних процедур відновлення її після відмов різного роду – ушкодження кабелю, некоректної роботи вузла, концентратора, виникнення високого рівня перешкоди на лінії тощо;



■ максимально ефективно використовувати потенційну пропускну здатність мережі як для асинхронного, так і для синхронного трафіків.

Мережу FDDI будують на основі двох оптоволоконних кілець, що утворюють основний і резервний шляхи передачі даних між вузлами мережі. Використання двох кілець – це основний спосіб підвищення відмовостійкості в мережі FDDI, і вузли, що хочуть цим скористатися, мають бути під'єднані до обох кілець. У нормальному режимі роботи комп'ютерної мережі дані проходять через усі вузли і всі ділянки кабелю первинного (Primary) кільця, тому цей режим названий режимом *Thru* – “наскрізним” чи “транзитним”. Вторинне кільце (Secondary) у цьому режимі не використовується.

У випадку якого-небудь виду відмови, коли частина первинного кільця не може передавати дані (наприклад, обірваний кабель чи відмова вузла), первинне кільце поєднується з вторинним (див.рис. 13), утворюючи знову єдине кільце. Цей режим роботи мережі називають *Wrap*, тобто “згортання” чи “згортання” кілець. Операцію згортання здійснюють за допомогою концентраторів і (або) мережних адаптерів FDDI. Для спрощення цієї процедури дані по первинному кільцю завжди передаються проти годинникової стрілки, а по вторинному – за годинниковою. Тому при утворенні загального кільця з двох кілець передавачі станцій як і раніше залишаються під'єднаними до приймачів сусідніх станцій, що дає можливість правильно передавати і приймати інформацію сусідніми станціями.

У стандартах FDDI відводиться багато уваги різним процедурам, що дають змогу визначити наявність відмови в мережі, а потім зробити необхідну реконфігурацію. Мережа FDDI може цілком відновлювати свою працездатність у випадку одиничних відмов її елементів. При множинних відмовах мережа розпадається на декілька не зв'язаних мереж.

Існує значна наступність між технологіями Token Ring і FDDI: для обох характерні кільцеві топології і маркерний метод доступу. Мережа FDDI будується на основі двох оптоволоконних кілець,

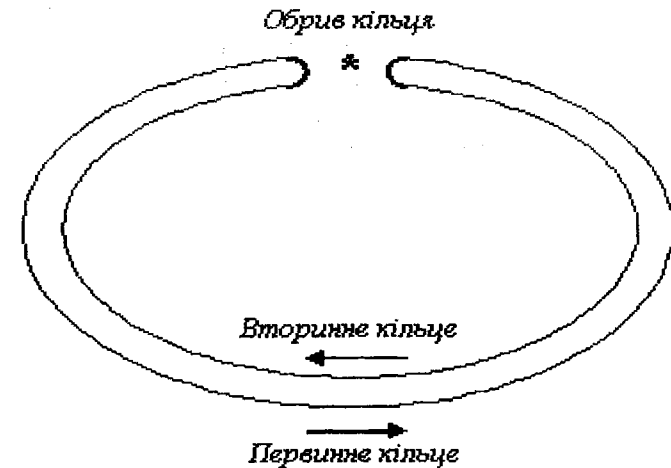


Рис. 13. Два оптоволоконні кільця мережі FDDI

які утворюють основний і резервний шляхи передачі даних між вузлами мережі.

Технологія FDDI є найбільш відмовостійкою технологією локальних мереж. При однократних відмовах кабельної системи чи станції мереж, за рахунок “згортання” подвійного кільця в одинарне, залишається цілком працездатною.

Маркерний метод доступу FDDI працює по-різному для синхронних та асинхронних кадрів (тип кадру визначає станція). Для передачі синхронного кадру станція завжди може захопити маркер, що прийшов на фіксований час. Для передачі асинхронного кадру станція може захопити маркер тільки в тому випадку, коли маркер виконав оборот по кільцю досить швидко, що свідчить про на відсутність перевантажень кільця. Такий метод доступу, по-перше, віддає перевагу синхронним кадрам, а, по-друге, регулює завантаження кільця, пригальмовуючи передачу нетермінових асинхронних кадрів.

Як фізичне середовище технологія FDDI використовує волоконно-оптичні кабелі і UTP 5-ї категорії (цей варіант фізичного рівня називають TP-PMD).

На рисунку 14 зображена структура протоколів технології FDDI, порівняно з семирівневою моделлю OSI. FDDI визначає протокол фізичного рівня і протокол підрівня доступу до середовища (MAC) канального рівня. Як і багато інших технологій локальних мереж, технологія FDDI використовує протокол 802,2 підрівня керування каналом даних (LLC), визначений у стандартах IEEE 802,2 і ISO 8802,2. FDDI використовує перший тип процедур LLC, при якому вузли працюють у дейтаграмному режимі – без установлення з'єднань і без відновлення загублених чи ушкоджених кадрів.

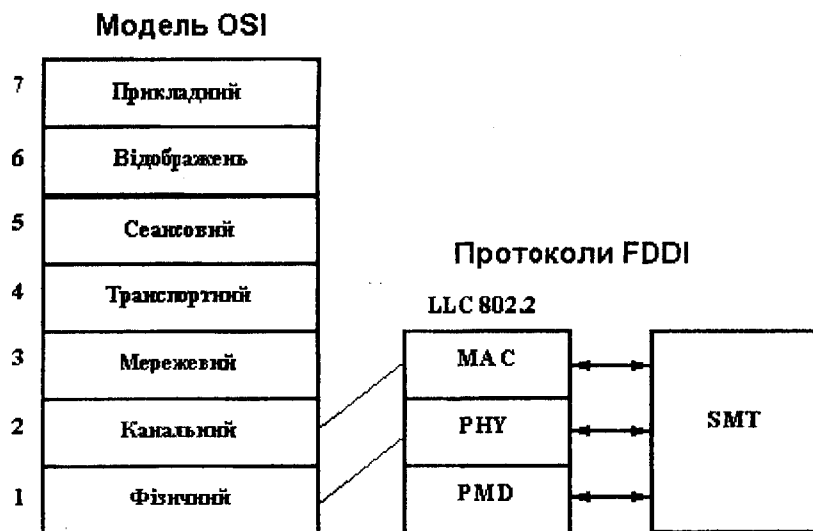


Рис. 14. Структура протоколів технології FDDI

Фізичний рівень розділений на два підрівні: незалежний від середовища підрівень *PHY* (*Physical*) і залежний від середовища підрівень *PMD* (*Physical Media Dependent*). Роботу всіх рівнів контролює протокол керування станцією *SMT* (*Station Management*).

*Рівень PMD* забезпечує необхідні засоби для передачі даних від однієї станції до іншої по оптоволокну. *Рівень PHY* виконує кодування і декодування даних, що циркулюють між MAC і PMD рівнями, а також забезпечує тактування інформаційних сигналів.

*Рівень MAC* відповідає за керування доступом до мережі і за прийом та оброблення кадрів даних. *Рівень SMT* виконує всі функції керування та моніторингу інших рівнів стека протоколів FDDI. У керуванні кільцем бере участь кожен вузол мережі FDDI. Тому усі вузли обмінюються спеціальними кадрами SMT для керування мережею.

Відмовостійкість мереж FDDI забезпечується за рахунок керування рівнем SMT іншими рівнями: за допомогою рівня *PHY* усуваються відмови мережі з фізичних причин, наприклад, через обрив кабелю, а за допомогою рівня *MAC* – логічні відмови мережі, наприклад, втрата потрібного внутрішнього шляху передачі токена і кадрів даних між портами концентратора.

Особливістю технології FDDI є поєднання декількох дуже важливих для локальних мереж властивостей:

- високий ступінь відмовостійкості;
- здатність покривати значні території, аж до територій великих міст;
- висока швидкість обміну даними;
- можливість підтримки синхронного мультимедійного трафіка;
- гнучкий механізм розподілу пропускної здатності кільця між станціями;
- можливість роботи при коефіцієнті завантаження кільця близького до одиниці;
- можливість легкого переведення трафіка FDDI у трафіки таких популярних протоколів як Ethernet і Token Ring за рахунок сумісності форматів адрес станцій і використання загального підрівня LLC.

Наразі FDDI – це єдина технологія, якій вдалося об'єднати всі перераховані властивості. В інших технологіях ці властивості також трапляються, але не так повно. Так, технологія Fast Ethernet також має швидкість передачі даних 100 Мб/з, але вона не дає можливості відновлювати роботу мережі після однократного обривання кабелю і працювати при великому коефіцієнті завантаження мережі.

За унікальне об'єднання властивостей потрібно платити – технологія FDDI є сьогодні найдорожчою 100 Мб технологією. Тому її основні області застосування – це магістралі кампусів і будинків,

а також під'єднання корпоративних серверів. У цих випадках витрати виявляються обґрунтованими – магістраль мережі має бути відмовостійкою і швидкою, те ж відноситься до серверів, побудованих на базі дорогої мультипроцесорної платформи для обслуговування великої кількості користувачів.

Багато сучасних корпоративних мереж побудовані з використанням технології FDDI на магістралі в сполученні з технологіями Ethernet, Fast Ethernet і Token Ring у мережах поверхів і відділів. Група центральних серверів також зазвичай під'єднується до магістрального кільця FDDI прямо, за допомогою мережних адаптерів FDDI.

У зв'язку з появою більш дешевих, ніж FDDI 100 Мб технологій, таких, як Fast Ethernet і 100VG-AnyLAN, технологія FDDI, мабуть, не знайде широкого застосування при під'єднанні робочих станцій і створенні невеликих локальних мереж, навіть при збільшенні швидкодії цих станцій і наявності в мережах мультимедійної інформації.

У таблиці 1 подані результати порівняння технології FDDI з технологіями Ethernet і Token Ring.

Максимальна кількість станцій подвійного під'єднання в кільці – 500, максимальний діаметр подвійного кільця – 100 км. Максимальні відстані між сусідніми вузлами для багатомодового кабелю дорівнюють 2 км, для скрученої пари UPT 5-ї категорії – 100 м, а для одномодового<sup>1</sup> оптоволокна залежать від його якості.

### Способи підвищення пропускної здатності мережі

На сьогоднішній день все частіше виникають підвищені вимоги до пропускної здатності каналів між клієнтами мережі і серверами. Це відбувається з різних причин:

- збільшення кількості користувачів у мережі;
- поява додатків, які працюють з мультимедійною інформацією, що зберігається у файлах дуже великих розмірів;
- підвищення продуктивності клієнтських комп'ютерів;

<sup>1</sup> Режим роботи волоконно-оптичного кабелю, коли світлові імпульси проходять вздовж осі оптичної нитки

Характеристика	FDDI	Ethernet	Token Ring
Бітова швидкість	100 Мб/с	10 Мб/с	16 Мб/с
Топологія	Подвійне кільце дерев	Шина/зірка	Зірка/кільце
Метод доступу	Частка від часу обороту токена	CSMA/CD	Пріоритетна система резервування
Середовище передачі даних	Багатомодове оптоволокно, неекранована скручена пара	Товстий коаксіал, тонкий коаксіал, скручена пара оптоволокно	Екранована і неекранована скручені пари, оптоволокно
Максимальна довжина мережі (без мостів)	200 км (100 км на кільце)	2500 м	1000 м
Максимальна відстань між вузлами	2 км (-11 dB втрат між вузлами)	2500 м	100 м
Максимальна кількість вузлів	500 (1000 з'єднань)	1024	260 для екранованої скрученої пари, 72 для неекранованої скрученої пари
Тактування і відновлення після відмови	Розподілена реалізація тактування і відновлення після відмови	Не визначені	Активний монітор

▪ збільшення кількості сервісів, що працюють у реальному масштабі часу.

Отже, виникла потреба в економічному вирішенні цієї проблеми, щоб надавати потрібну пропускну здатність у всіх перерахованих випадках. Ситуація ускладнюється ще і тим, що потрібні різні технологічні рішення – для організації магістралей комп'ютерної мережі і під'єднання серверів одні, а для під'єднання настільних клієнтів – інші.

Для підвищення пропускної здатності мережі можна застосувати декілька способів, зокрема: сегментацію мережі за допомогою мостів і маршрутизаторів, сегментацію мережі за допомогою комутаторів і підвищення пропускної здатності самого протоколу.

Сегментація мережі за допомогою мостів чи маршрутизаторів може підвищити пропускну здатність сегментів мережі за рахунок

їхнього розвантаження від трафіка інших сегментів тільки в тому випадку, коли міжсегментний трафік складає незначну частку від внутрішньосегментного, оскільки і мости, і маршрутизатори не мають високої внутрішньої пропускної здатності.

На початку 90-х років відбулося дві значних події, що дали можливість підвищити пропускну здатність сегментів локальних мереж, і насамперед сегментів технології Ethernet.

Перша подія складалася в появі мостів нового покоління — комутаторів, що на відміну від традиційного моста мали велику кількість портів і забезпечували передачу кадрів між портами одночасно. Це дало можливість тепер ефективно застосовувати комутатори і для тих комп'ютерних мереж, у яких міжсегментний трафік не дуже відрізнявся від внутрішньосегментного. Майбутнє технології Ethernet після появи комутаторів стало більш стійким, тому що з'явилася можливість поєднати низьку вартість технології Ethernet з високою продуктивністю мереж, побудованих на основі комутаторів.

Друга подія полягала в появі експериментальних мереж, у яких використовувався протокол Ethernet з більш високою бітовою швидкістю передачі даних, а саме: 100 Мб/с. До цього тільки технологія *Fiber Distributed Data Interface (FDDI)* забезпечувала таку бітову швидкість, але вона була спеціально розроблена для побудови магістралей мереж і була занадто дорогою для під'єднання до мережі окремих робочих станцій чи серверів.

### Високошвидкісні ЛОМ

Для вирішення проблеми великих затримок і нестачі смуги досить встановити комутатор, до кожного порту якого під'єднано по одному пристрою. Комутація ЛОМ не потребує винесення яких-небудь змін на робочих станціях, а зміни в мережній інфраструктурі мінімальні. Замість концентраторів і маршрутизаторів ставлять комутатори, що автоматично налаштовуються для роботи на MAC-рівні. Однак смуга навіть виділеного з'єднання Ethernet (10 Мбіт/с) чи Token Ring (16 Мбіт/с) недостатня для багатьох додатків і в багато разів поступає швидкості 100 Мбіт/с, забезпечуваної в мережах

FDDI, 100Base (Fast Ethernet), 100VG-AnyLAN (IEEE 802,12), а також швидкостям ATM.

Перехід на більш швидкісні технології вимагає внесення в мережу більшої кількості змін, ніж встановлення комутатора. Буде потрібно не тільки замінити концентратор і (або) маршрутизатор, але й встановити нові адаптери і драйвери для них у кожен комп'ютер. Перехід на високошвидкісні технології при коректному виборі вирішення забезпечить істотне підвищення продуктивності мережі. При організації високошвидкісних мереж звичайно для передачі основного трафіка використовують швидкісні магістралі. Магістралі також дають змогу під'єднати мережні сервери і навіть робочі станції, яким потрібна висока швидкість, малі затримки чи передавання великих обсягів інформації.

**Високошвидкісні вирішення для магістралей.** Потреби в розширенні магістральної смуги пов'язані в основному з двома аспектами. По-перше, централізація серверів і інших ресурсів збільшує обсяг передачі даних між робочими групами. При централізації сервери переважно переносять з робочих груп і підрозділів у єдиний серверний центр корпоративної мережі. Таке вирішення істотно знижує витрати на керування та підтримку.

Магістральні вирішення сьогодні ґрунтуються на передачі кадрів чи комірок. Основна різниця між цими технологіями полягає в розмірі переданих за один прийом блоків інформації. Технології передачі пакетів типу FDDI, Fast Ethernet чи 100VG-AnyLAN схожі на традиційні низькошвидкісні протоколи ЛОМ. Системи ATM використовують короткі комірки фіксованої довжини (53 байти), що забезпечують можливість досить точного передбачення часу затримки. Оскільки всі комірки мають однакові розміри, пріоритезація трафіка може бути реалізована за рахунок організації декількох черг чи регулювання черговості. Організація магістралей є одним з найважливіших застосувань АТМ, оскільки майже всі широкополосні застосування критичні до затримок. Крім того, технологія АТМ забезпечує чудове масштабування і може бути використана в розподілених мережах, даючи змогу збільшити довжину корпоративних мереж.

**FDDI.** FDDI є однією з найбільш розповсюджених магістральних комп'ютерних технологій і використовується вже досить давно. Ефективність магістралей технології FDDI зумовлена неупередженістю розподілу доступу до середовища на основі передачі маркерів і високою стійкістю до збоїв та ушкоджень. FDDI використовує пакети змінної довжини на відміну від ATM. Оскільки технологія ATM забезпечує більш високий рівень масштабування і гарантовану якість обслуговування, її застосування швидко поширюється. Особливо виразно це проявляється в мережах з високим навантаженням і різнотипним трафіком (голос, дані, відео).

**Перспективи ATM.** ATM у частині організації магістралей перевершує всі інші швидкісні технології. Використовуваний метод передачі коротких комірок фіксованої довжини забезпечує високу ефективність як для широкополосних додатків, так і для критичних до затримок задач. Ці переваги спонукають звернути пильнішу увагу адміністраторів на ATM-технології, незважаючи на порівняно високі ціни. Високий рівень масштабування ATM забезпечує простоту переходу від низькошвидкісних вирішень (25 Мбіт/с) до швидкостей до 2,4 Гбіт/с (Gbps), даючи змогу таким чином використовувати смугу пропускання відповідно до реальних потреб. Нарешті, ATM забезпечує можливість безпосереднього під'єднання до телекомунікаційного сервісу, даючи можливість підприємствам з'єднувати віддалені сайти через ATM-мережі загального користування.

#### **Високошвидкісні технології для серверів**

Зазвичай для серверів потрібна більш висока швидкість, порівняно з робочими станціями, оскільки із сервером може одночасно працювати безліч користувачів мережі. Якщо продуктивність сервера перевищує можливості мережі, сервер буде частину часу простоювати.

<sup>1</sup> Широкополосна технологія, здатна забезпечити одночасну передачу голосу, даних, відео. Звичайно це здійснюється через мультиплексування з поділом частот. Широкополосна комп'ютерна технологія дає можливість декільком мережам використовувати один загальний кабель. Трафік однієї мережі не впливає на передавання сигналів іншої мережі, оскільки "розмова" відбувається на різних частотах

Іншою тенденцією є розподіл специфічних мережних задач між спеціалізованими апаратними платформами. Файловий сервіс може забезпечуватися одним набором апаратних платформ, тоді як друк, робота з базами даних, електронна пошта чи служба каталогів реалізовані на іншому устаткуванні. Отже, ріст кількості мережних серверів випереджає темпи росту кількості традиційних файлових серверів і мережних ОС. В міру реалізації технології клієнт-сервер на менш дорогих апаратних платформах росте навантаження на такі сервери і потреби в смугі доступу до них. Водночас ріст потреб найчастіше випереджає розширення комунікаційних можливостей.

У середовищах клієнт-сервер найчастіше виникають "вузькі місця" при доступі до сервера численних клієнтів. Ця ситуація стає усе частішою в міру розширення сфери обслуговування сервера в межах мережі. Оскільки основний трафік сконцентрований у каналі з'єднання сервера з мережею, звичайно для підключення серверів використовують швидкісні технології, у результаті чого в мережі виникають різні за швидкістю з'єднання. Для під'єднання клієнтів до комутатора цілком достатньо смуги 10 Мбіт/с, адміністратор лише повинен вирішити під'єднувати до портів окремих користувачів чи групи (на основі концентраторів). Однак, щоб уникнути блокування комутатора, для з'єднання сервера з комутатором варто використовувати смугу 100 чи 155 Мбіт/с із забезпеченням буферизації.

**Серверні з'єднання досить сильно навантажені.** Серверні з'єднання являють собою досить сильно завантажені сегменти, для яких потрібно забезпечити стійкість до збоїв. Якщо сервер має виділене з'єднання з ЛОМ (через окремий порт комутатора), алгоритм контролю насичення може не відігравати важливої ролі, оскільки ніякі інші пристрої не використовують загальний з цим сервером канал доступу. Отже, вибір технології може ґрунтуватися на простоті протоколу, пропускну здатності, рівні витрат на організацію і підтримку. Деякі організації з невеликим навантаженням на сервери поєднують в одному високошвидкісному сегменті кілька серверів. У таких випадках алгоритм контролю на-

сичення починає відігравати важливу роль, оскільки при завантаженні каналу зв'язку сегмента серверів з мережею може виникати значна затримка. Для таких ситуацій доцільно використовувати системи з маркерним доступом до середовища (наприклад, FDDI).

**Системи клієнт-сервер додатково збільшують навантаження.** Зі збільшенням числа додатків клієнт-сервера навантаження на канали доступу до серверів постійно зростає і тому потрібно забезпечувати для кожного сервера канал з високою пропускну здатністю. Насамкінець всі мережні ресурси можуть виявитися розподіленими в мережі ATM для забезпечення високої швидкості, масштабованості і малих затримок. Проте високошвидкісні з'єднання ЛОМ будуть, як і колись, відігравати важливу роль для невеликих організацій.

#### **Високошвидкісні технології для робочих станцій**

Потреби розширення смуги для робочих станцій пов'язані з двома причинами – загальним ростом продуктивності комп'ютерів і появою великої кількості multimedia-додатків. З підвищенням продуктивності комп'ютерів практично кожному користувачеві потрібне надання окремого комутованого порту Ethernet чи Token Ring.

Багато адміністраторів сподіваються на швидке і значне зниження цін на устаткування ATM і думають встановити адаптери ATM на настільні комп'ютери. Комп'ютерні технології FDDI і CDDI залишаються досить дорогими для того, щоб їх можна було широко використовувати на робочих станціях. Проте багато “вузьких місць” у комп'ютерних мережах, пов'язаних з ростом потреб користувачів можна усунути іншими способами. Так, подолати проблеми, що виникли через непередбачене затримання передачі пакетів, можна за рахунок зниження кількості станцій у сегменті. Використання ATM у настільних комп'ютерах буде визначатися темпами зниження цін.

**Додатки multimedia потребують розширення смуги.** Першими станціями, яким буде потрібне розширення смуги, будуть комп'ютери, на яких використовуються додатки multimedia. У

сучасних мережах спостерігається постійне зростання кількості станцій, що використовують звукові і відеододатки, а також потужні графічні пакети програм. Високошвидкісні ЛОМ на базі технології Fast Ethernet можуть вирішити проблему розширення смуги, залишаючись водночас значно дешевшими за системи на основі технології ATM. Однак, тут важливо враховувати картину трафіка і вимоги його пріоритетності.

**ATM для настільних комп'ютерів.** Вартість використання ATM у настільних системах уже не перевищує \$500 на станцію, але перехід на ATM спричиняє низку складностей при використанні традиційних протоколів ЛОМ. Численні високошвидкісні вирішення на базі технологій ЛОМ забезпечують більш простий спосіб модернізації локальних мереж. Мережні адаптери 10/100 Мбіт/с з автоматичним визначенням швидкості є важливою складовою частиною такого процесу модернізації. У нові комп'ютери є сенс встановлювати такі адаптери, навіть якщо в мережі поки використовується швидкість 10 Мбіт/с. У цьому випадку перехід від 10Base до використання технології Fast Ethernet буде значно простішим.

#### **Що варто брати до уваги?**

Програми з інтенсивним обміном даними по мережі і зростання кількості робочих станцій послужили причиною швидкого росту потоків даних у мережах. Реорганізація мереж і централізація ресурсів забезпечують можливість підвищення продуктивності ЛОМ. Оскільки ніхто не хоче рубати під собою гілку, одним з найбільш ефективних варіантів модернізації мереж є інтеграція високошвидкісних технологій з наявними мережними інфраструктурами. Розуміння обмежень використовуваних протоколів і їхньої застосовності до розв'язуваних задач забезпечує можливість вибору правильної технології й одержання максимальних переваг. Мережні середовища змінюються від систем на базі гостів і терміналів до розподіленої архітектури клієнт-сервер. Це означає, що розроблення нових додатків буде збільшувати запити у частині смуги доступу до серверів. Однак простого збільшення смуги може бути недостатньо через непередбачену затримку трафіка.

**Переваги централізованих систем перед розподіленими.** Можливо, однією з найрозповсюдженіших цілей реконфігурації мереж є централізація серверів. Об'єднання серверів в одному приміщенні забезпечує багато переваг порівняно, з розподілом серверів по всій мережі, і забезпечує більш гнучке вирішення їхнього використання. Крім того, таке вирішення є економічнішим за рахунок зниження витрат на підтримку, забезпечення безпеки і кондиціонування повітря.

Досить часто сервери розподілені по робочих групах на різних поверхах чи у різних будинках. Кожен підрозділ може реалізувати локальну обчислювальну мережу (ЛОМ) для своєї робочої групи, купити і сконфігурувати свій власний сервер, а потім побажати інтегрувати робочу групу з іншою мережею. Така схема може працювати в тих випадках, коли основний трафік локалізований у робочих групах. Однак використання додатків клієнт-сервер, електронної пошти і взаємодія робочих груп можуть зажадати єдиного керування і консолідації мережних ресурсів. Перенесення серверів з локальних сегментів на корпоративну магістраль чи у високошвидкісний сегмент ЛОМ за межами магістралі забезпечує зручність фізичного доступу до устаткування і більш ефективну систему резервного копіювання даних. Багато адміністраторів користаються цим для модернізації серверного устаткування і програм, а також організації мережного сервісу, що включає декілька робочих груп, забезпечуючи досить високу продуктивність при невисоких витратах.

Консолідація серверів зручна своєю гнучкістю при виборі вирішень. Оскільки недорогі системи ЛОМ на базі мідних кабелів забезпечують тільки локальні вирішення, обмеження довжини найчастіше визначає вибір технології для зв'язку мереж і робочих груп. Розміщення серверів в одному приміщенні чи на одному поверсі дає можливість використовувати для їхнього з'єднання швидкісні технології Fast Ethernet. Організація окремого комутованого сегмента для кожного сервера дає змогу ефективно вирішувати проблему затримок, що виникає через характер доступу до середовища ЛОМ. Крім того, комутатор дає можливість організува-

ти ефективно і недорого з'єднання групи серверів з іншою комп'ютерною мережею.

**Підтримка мереж і загальний рівень витрат.** З огляду на те, що в багатьох організаціях витрати на сервери і ЛОМ підрозділів відносять до загального бюджету інформаційної системи підприємства, обслуговування та підтримка спрощуються при встановленні устаткування і серверів разом. Ще одне, така сконцентрованість устаткування дає змогу підвищити рівень безпеки і полегшити задачу підтримування параметрів навколишнього середовища і живлення. В одному приміщенні із серверами логічно розмістити і пристрої об'єднання мереж (комутатори і маршрутизатори), що істотно спростить задачі налагоджування та підтримування мережі.

**Комутатори з проміжною буферизацією і зміна швидкості.** Одним з основних питань при переході до високошвидкісних технологій є простота і надійність об'єднання з традиційними низькошвидкісними ЛОМ. Для мереж Ethernet перехід від швидкості 10 Мбіт/с на 100 Мбіт/с вимагає буферизації пакетів у комутаторі. Пам'ять комутатора відіграє критично важливу роль у забезпеченні неблокованої роботи, тому потрібне використання в комутаторі проміжної буферизації (store and forward). Прості комутатори cut-through, що забезпечують мінімальне затримування при комутації портів 10 Мбіт/с, не забезпечують необхідного затримування при зв'язку різношвидкісних портів буферизації.

З двох основних типів комутаторів ЛОМ (cut-through і store-and-forward) у загальному випадку комутатори cut-through (у т. ч. адаптивні) забезпечують менші затримування, оскільки кожен пакет містить у заголовку адресу одержувача, що доступна комутатору і дає змогу забезпечити перемикання ще до прийому всього пакета. Комутатори з проміжною буферизацією приймають кожен пакет повністю у буфер і тільки після цього передають його в порт призначення. Перевагою комутації store-and-forward є можливість перевірки цілісності пакета і відкидання пакетів, прийнятих з помилками. Проте інтегрування високошвидкісних ЛОМ із традиційними мережами потребує буферизації пакетів для узгодження

швидкостей. Для ефективної і надійної неблокованої комутації розмір буферів має бути досить великим.

**Двошвидкісні адаптери і комутатори з автоматичним визначенням швидкості.** Під час придбання нових комп'ютерів у них доцільно встановлювати адаптери, що здатні підтримувати високу і низьку швидкість (10/100 чи 4/16 Мбіт/с). Двошвидкісні адаптери дуже зручні, оскільки режим автоматичного визначення швидкості дає змогу використовувати такі адаптери як у старих, так і в нових мережах. Використання універсальних адаптерів дає можливість забезпечити ефективність вкладення засобів, а також спростити налагодження та підтримування мережі. Різниця в ціні між високошвидкісними й універсальними адаптерами досить мала (іноді її просто немає), а з урахуванням витрат на налагодження і підтримування мережі використання таких адаптерів забезпечує істотну економію. Фактично всі нові станції доцільно обладнувати універсальними адаптерами, що дасть можливість згодом без яких-небудь проблем перейти на більш швидкісну технологію. З усіх високошвидкісних технологій Fast Ethernet є сьогодні найдешевшою і популярною за рахунок повної зворотної сумісності з 10Base.

**Механізм доступу до середовища, відповідність задачам і масштабованість.** Питання сумісності зі встановленим устаткуванням і програмами, а також величина витрат на модернізацію та підтримку мережі є дуже важливими, проте не слід упускати з уваги механізми доступу до мережного комп'ютерного середовища. У більшості випадків доступ визначається на основі тієї чи іншої реалізації алгоритму CSMA/CD чи передачі маркера. Важливо також подавати картину трафіка в мережі і її вплив на загальну продуктивність системи. Нарешті, питання масштабування мережі і розуміння поточних вимог до пропускної здатності і величини затримання також мають важливе значення при виборі швидкісної технології і комутаторів. Розглянувши ці питання, користувач зможе вирішити – потрібен йому комутатор ЛОМ чи комутатор комірок.

**Derivatives of traditional bus and Ring contention algorithms.** Крім АТМ, високошвидкісні протоколи ЛОМ використовують поді-

поділюване середовище без організації з'єднань – у межах цілого сегмента використовується один комунікаційний канал.

Fast Ethernet використовує метод доступу CSMA/CD. Невизначене затримування і висока пропускна здатність визначають ефективність використання каналу передавання. При невеликій кількості станцій частота колізій невелика і повторна передача потрібна досить рідко. Широка підтримка і зворотна сумісність із традиційними протоколами ЛОМ забезпечують економічну ефективність для такого вирішення. Двошвидкісні адаптери дають змогу забезпечити перехід без якого-небудь додаткового налагоджування станцій. Організація і підтримка мереж також не спричиняють значних труднощів, оскільки протоколи Fast Ethernet і Ethernet дуже схожі (вони належать до групи IEEE 802.3). Однак, мережі Fast Ethernet, аналогічно до свого попередника, недостатньо ефективні при високому рівні завантаження середовища. У цьому випадку ріст числа колізій і зв'язаних з цим повторних передач істотно знижують продуктивність мережі (до половини теоретичного значення). Організувати виділені з'єднання Fast Ethernet забезпечує вирішення цієї проблеми, але вимагає істотного збільшення кількості портів комутатора.

Технологія 100VG-AnyLAN підтримується порівняно невеликою кількістю виробників устаткування і використовує для доступу до середовища значно складніший алгоритм передавання маркера. Ця технологія вимагає заміни у всіх станціях мережних адаптерів на тип 100VG-AnyLAN і встановлення для них відповідних драйверів. Проте не кожен адаптер має драйвери для всіх можливих застосувань. Однак, незважаючи на досить незначне поширення і слабку підтримку, технологія 100VG-AnyLAN має низку переваг перед Fast Ethernet в аспекті передачі чуттєвого до затримань трафіка. Ця технологія забезпечує практично 100% використання смуги каналу передавання навіть для поділюваного середовища. Водночас вона дає змогу використовувати дешевший кабель 3-ї категорії.

FDDI використовує здвоєне оптичне кільце. Ця технологія, як і раніше, залишається дорогою і передбачає наявність в адмініст-



раторів спеціальних знань. За рахунок використання оптичних кабелів FDDI підтримує більшу, ніж Fast Ethernet чи 100VG-AnyLAN, довжину мережі. Водночас основним використанням FDDI є організація магістралей. Однак навіть для магістралей більш ефективним може виявитися використання ATM чи менш дорогих технологій швидкісних ЛОМ.

Мережний ринок визначає підтримку тієї чи іншої технології і внесок конкретних виробників у розроблення пристроїв. Вибір технології, підтримуваної численними виробниками (включаючи світових лідерів), забезпечує встановлену стандартизацію та помірні ціни.

### Вибір технології

Знання основних переваг різних високошвидкісних технологій забезпечує можливість правильного вибору управлінського рішення.

Порівняння високошвидкісних технологій наведено у табл.2.

Таблиця 2

Технологія	Переваги	Недоліки
FDDI/CDDI	Добре відома і поширена Доступність устаткування Ефективна організація магістралей Ефективне під'єднання серверних груп	Висока ціна Технологія практично не розвивається Гірше, порівняно з ATM, перспективи
100Base	Ефективна для під'єднання серверів Ефективна для під'єднання робочих станцій Відомі протоколи Широка підтримка	Зниження продуктивності при великій кількості пристроїв Потребує дорогих кабелів п'ятої категорії
100VG-AnyLAN	Добре пристосована для критичних до затримок додатків Використовується кабель третьої категорії (чотири пари)	Небагатий вибір пристроїв Обмежена діагностика Мала кількість виробників
ATM	Масштабованість Підтримка різних типів трафіка (голос, дані тощо) Простий перехід від Token Ring	Високі ціни Необхідність навчання фахівців Складність налагодження

### 100VG-AnyLAN

Розроблена і підтримувана компанією Hewlett-Packard, технологія 100VG-AnyLAN не стала масовою на ринку швидкісного устаткування ЛОМ. Ця технологія описана стандартом IEEE 802,12

і використовує новий MAC-протокол, т. зв. DPAM (Demand Priority Access Method – доступ за пріоритетом запиту). Технологія досить добра для критичних до затримок додатків (multimedia чи серверні групи) і забезпечує можливість використання відеодатків навіть у сегментах з великою кількістю станцій. Однак новий протокол, обмежені засоби діагностики і відсутність широкої підтримки обмежують використання цього протоколу. VG у назві протоколу означає voice-grade чи третю категорію для кабельної системи на базі всіх чотирьох пар стандартного кабелю. Обмежена підтримка виробниками устаткування зумовила також більш високі, порівняно з Fast Ethernet, ціни.

### ATM

Технологія ATM на перший погляд здається дорожчою (як устаткування, так і його налаштування і підтримка). Оскільки ATM радикально відрізняється від традиційних ЛОМ на основі комутації пакетів без організації з'єднань, для реалізації та підтримки мереж ATM потрібна спеціальна підготовка персоналу. Технологія ATM відіграє дуже важливу роль у системах реального часу і для широкополосних додатків (голос, відео). Масштабованість і простота переходу від Token Ring дають змогу стати технології ATM ефективним вирішенням проблем при встановленні великих мереж.

### Fast Ethernet

Технологія Fast Ethernet швидко займає передові позиції в сфері під'єднання робочих станцій. Повна сумісність з кабельними системами 10Base забезпечує простий і недорогий перехід від попередніх технологій. Адаптери Fast Ethernet найчастіше є двошвидкісними (10/100), що дає можливість використовувати їх у традиційних мережах 10Base з автоматичним перемиканням швидкості під час переходу на Fast Ethernet. Будучи ідеальним вирішенням для робочих станцій, Fast Ethernet має низку недоліків при використанні для організації магістралей.

**Сумісність з кабельними системами, засобами аналізу та керування**

Тоді як традиційні ЛОМ типу Ethernet і Token Ring функціонують з різними кабельними системами, включаючи коаксіальні

кабелі і IBM Type 1, високошвидкісні ЛОМ потребують використання кабелю зі скручених пар п'ятої категорії чи багатомодового оптичного кабелю. Не завжди такі кабельні системи наявні на підприємстві, а їхнє прокладування може потребувати значних інвестицій. Деякі швидкісні протоколи (100VG-AnyLAN і 100Base4) дають змогу застосовувати кабелі третьої категорії за рахунок збільшення кількості використовуваних пар.

### **Fast Ethernet і 100VG-AnyLAN як розвиток технології Ethernet**

Потреби у високошвидкісній і водночас недорогій технології для під'єднання до мережі потужних робочих станцій привели на початку 90-х років до створення ініціативної групи, яка зайнялася пошуками нового Ethernet – такої ж простої та ефективної технології, але яка працюватиме на швидкостях не менших 100 Мбіт/с.

Фахівці розділилися на два табори, внаслідок чого з'явилися два стандарти, прийняті восени 1995 року: комітет 802,3 затвердив стандарт Fast Ethernet, що майже цілком повторює технологію Ethernet 10 Мбіт/с, а спеціально створений комітет 802,12 затвердив стандарт технології 100VG-AnyLAN, що зберігала формат кадру Ethernet, але істотно змінювала метод доступу.

Технологія Fast Ethernet є еволюційним розвитком класичної технології Ethernet. Її основні переваги такі:

- збільшення пропускної здатності сегментів комп'ютерної мережі до 100 Мб/с;
- збереження методу випадкового доступу Ethernet;
- збереження зіркоподібної топології мереж і підтримка традиційних середовищ передавання даних – скрученої пари й оптоволоконного кабелю.

Зазначені властивості дають змогу здійснювати поступовий перехід від мереж 10Base-T – найбільш популярного на сьогоднішній день варіанта Ethernet – до швидкісних мереж, що зберігають значну наступність з добре відомою технологією: Fast Ethernet не потребує корінного перенавчання персоналу і заміни устаткування

у всіх вузлах мережі. Офіційний стандарт 100Base-T (802,3u) встановив три різні специфікації для фізичного рівня (у термінах семирівневої моделі OSI) для підтримання таких типів кабельних систем:

- 100Base-TX для двопарного кабелю на неекранованій скрученій парі UTP Category 5, чи екранованій скрученій парі STP Type 1;
- 100Base-T4 для чотирипарного кабелю на неекранованій скрученій парі UTP Category 3, 4 чи 5;
- 100Base-FX для багатомодового оптоволоконного кабелю.

Технологія Fast Ethernet зберегла в недоторканості метод доступу CSMA/CD, залишивши в ньому той же алгоритм і ті ж тимчасові параметри в бітових інтервалах (сам бітовий інтервал зменшився в 10 разів). Усі відмінності Fast Ethernet від Ethernet виявляються лише на фізичному рівні.

Стандарти 100Base-TX/FX можуть працювати в повнодуплексному режимі.

Максимальний діаметр мережі Fast Ethernet дорівнює приблизно 200 м, а більш точні значення залежать від специфікації фізичного середовища. У домені колізій Fast Ethernet допускається не більш одного повторювача класу I (дає змогу транслявати коди 4В/5В в коди 8В/6Т і в зворотному напрямі) і не більше двох повторювачів класу II (не дають можливості транслявати коди).

Комп'ютерна технологія Fast Ethernet при роботі на скрученій парі дає змогу за рахунок процедури автопереговорів двом портам вибирати найефективніший режим роботи – швидкість 10 Мбіт/с чи 100 Мбіт/с, а також напівдуплексний<sup>1</sup> чи повнодуплексний режими.

Однак технологія Fast Ethernet, крім позитивних властивостей, успадкувала й недоліки технології Ethernet, зокрема: великі затримування доступу до середовища при коефіцієнті використання середовища вище 30-40%, що є наслідком застосування алгоритму <sup>1</sup> Пристрій або канал, здатний у будь-який момент тільки передавати або приймати інформацію. Приймання і передавання, таким чином, мають виконуватися по черзі.

доступу CSMA/CD; невеликі відстані між вузлами навіть при використанні оптоволокна – внаслідок методу виявлення колізій; відсутність визначення резервних зв'язків у стандарті і відсутність підтримки пріоритетного трафіка додатків реального часу.

Створення достатньо великих мереж, до яких відносять мережі будинків і кампусів з кількістю вузлів у кілька сотень, також можливе з використанням технології Fast Ethernet. Ця технологія може використовуватися в таких мережах як у “чистому” вигляді, так і в поєднанні з іншими технологіями, наприклад, FDDI чи ATM.

Мережі будинків і навіть великих поверхів зараз практично не будують без використання комутаторів, тому обмеження на максимальний діаметр мережі в 250 – 272 м легко переборюються, бо з'єднання комутатор-комутатор дає змогу подовжити мережу до 412 м при напівдуплексному зв'язку на оптоволокну, і до 2 км при аналогічному повнодуплексному зв'язку.

Відсутність стандартного резервування на рівні повторювачів також незначно обмежує побудову відмовостійких магістралей – підтримка комутаторами алгоритму Spanning Tree дає можливість автоматично переходити з основного зв'язку, що відмовив, на резервний.

Основними двома чинниками, що стримують застосування технології Fast Ethernet на магістралях, є:

- широке використання в певний час для цієї мети технології FDDI;
- відсутність у технології Fast Ethernet засобів підтримування трафіка реального часу.

Тому, якщо ці чинники не відносяться до мережі конкретного користувача, то її магістраль можна успішно будувати і на технології Fast Ethernet, особливо на її повнодуплексній версії.

У технології 100VG-AnyLAN арбітром, що вирішує питання про надання станціям доступу до поділюваного середовища, є концентратор, що підтримує метод Demand Priority – пріоритетні вимоги. Метод Demand Priority оперує з двома рівнями пріоритетів, що виставляються станціями, причому пріоритет станції, що довго не одержує обслуговування, підвищується динамічно.

Концентратори VG можуть поєднуватися в ієрархію, причому порядок доступу до середовища не залежить від того, до концентратора якого рівня під'єднана станція, а залежить тільки від пріоритету кадру і часу подачі заявки на обслуговування.

Технологія 100VG-AnyLAN підтримує кабель UTP третьої категорії, причому для забезпечення швидкості 100 Мбіт/с передає дані одночасно по чотирьох парах. Є також фізичний стандарт для кабелю UTP п'ятої категорії, кабелю STP Type 1 і волоконно-оптичного кабелю.

Технологія 100VG-AnyLAN має меншу популярність серед виробників комунікаційного устаткування, ніж конкуруюча пропозиція – технологія Fast Ethernet. Компанії, що не підтримують технологію 100VG-AnyLAN, пояснюють це тим, що для більшості сьогоdnішніх додатків і мереж достатньо можливостей технології Fast Ethernet, що не так помітно відрізняється від звичної більшості користувачів технології Ethernet. У більш далекій перспективі ці виробники пропонують використовувати для мультимедійних додатків технологію ATM, а не 100VG-AnyLAN.

Проте число прихильників технології 100VG-AnyLAN зростає і вже нараховує близько 30 компаній. Серед них знаходяться не тільки компанії Hewlett-Packard і IBM, але і такі лідери, як Cisco Systems, Cabletron, D-Link та ін. Усі ці компанії підтримують обидві конкуруючі технології у своїх продуктах, випускаючи модулі з портами як Fast Ethernet, так і 100VG-AnyLAN.

### **Високошвидкісна технологія Gigabit Ethernet**

Технологія Gigabit Ethernet додає новий, 1000 Мбіт/с, ступінь в ієрархії швидкостей сімейства Ethernet. Цей ступінь дає змогу ефективно будувати великі локальні обчислювальні мережі, в яких потужні сервери і магістралі нижніх рівнів мережі працюють на швидкості 100 Мбіт/с, а магістраль Gigabit Ethernet поєднує їх, забезпечуючи досить великий запас пропускної здатності.

Розроблювачі технології Gigabit Ethernet зберегли великий ступінь наступності з технологіями Ethernet і Fast Ethernet. Gigabit Ethernet використовує ті ж формати кадрів, що і попередні версії

Ethernet, працює в повнодуплексному і напівдуплексному режимах, підтримуючи на поділюваному середовищі той же метод доступу CSMA/CD з мінімальними змінами.

Для забезпечення прийняттого максимального діаметра мережі в 200 м у напівдуплексному режимі розроблювачі технології пішли на збільшення мінімального розміру кадру з 64 до 512 байтів. Дозволяється також передавати декілька кадрів підряд, не звільняючи середовище, на інтервалі 8096 байтів. У цьому випадку кадри не обов'язково доповнювати до 512 байтів. Інші параметри методу доступу і максимального розміру кадру залишилися незмінними.

Улітку 1998 року був прийнятий стандарт 802,3z, що визначає використання (як фізичне середовище) трьох типів кабелю: багатомодового оптоволоконного (відстань до 500 м), одномодового оптоволоконного (відстань до 5000 м) і подвійного коаксіального (twipax), по якому дані передають одночасно через два мідних екранованих провідники на відстань до 25 м.

Для розроблення варіанта Gigabit Ethernet на UTP п'ятої категорії була створена спеціальна група 802,3ab, що вже розробила проект стандарту для роботи чотирма парами UTP п'ятої категорії. Прийняття цього стандарту очікується найближчим часом.

## Мережі ISDN

Мережі ISDN (Integrated Services Digital Network – цифрові мережі інтегрованих послуг) з'явилися ще в 70-х роках XX ст. Власники провідних телефонних компаній світу дійшли висновку, що дальший розвиток аналогової телефонії безперспективний. Крім того, виникають потреби передавання даних з високою швидкістю та надійністю. З цією метою була розроблена концепція цифрової мережі, а в 1976 р. введена в експлуатацію перша ISDN-станція. Згодом інтерес до технології ISDN послабився, оскільки вона виявилася досить дорогою та складною в установленні. Лише окремі фірми випускали пристрої та пропонували послуги ISDN. Водночас відбувався поступовий перехід технологій телефонних мереж у напрямі цифрових технологій ISDN. Сьогодні ISDN – це телефонна мережа з цифровими станціями, що сполучені цифровими канала-

ми. ISDN комутує цифрові потоки даних. Цифро-аналогове та аналого-цифрове перетворення відбувається вже безпосередньо в ISDN-терміналі користувача.

У технології ISDN визначено такі інтерфейси:

- BRI (Basic Rate Interface – інтерфейс базової швидкості, базового доступу; інтерфейс користувача) – визначає сполучення між абонентом та ISDN-станцією;

- PRI (Primary Rate Interface – інтерфейс первинної швидкості, магістральний інтерфейс) – визначає сполучення між проміжними ISDN-станціями.

## Технологія xDSL

Технологія DSL (Digital Subscriber Line) зобов'язана своїм народженням розроблювачам мережі ISDN з науково-дослідного центру Bellcore (AT&T). Ключовою особливістю цієї технології є те, що обмін даними може здійснюватися звичайними мідними двопровідними аналоговими лініями телефонної мережі загального користування.

Іншою особливістю DSL-технології є те, що для подолання швидкісних обмежень, властивих мідним лініям, застосовуються різні способи цифрового кодування. У DSL використовують метод квадратурної амплітудної модуляції з чергуванням полярності. Це повністю не знімає проблеми загасання сигналу, і підтримувати високу пропускну здатність каналу DSL можна лише на дистанції “однієї милі”, приблизно 1–2 км. Отже, оператор вузла зв'язку повинен знаходитися від абонента на відстані меншій, ніж 5 км. Такий зв'язок ще здатний вразити уяву високою пропускну здатністю на тлі скромних досягнень модемів аналогових технологій.

Модемні пристрої з функцією “моста”, як устаткування DSL-технологій, недостатні для повноцінної роботи в локальній мережі через недостатньо високі швидкості.

Якщо відстань між станціями невелика, то допомогти може технологія VDSL – надшвидкісна цифрова абонентська лінія. Швидкості, що досягаються на цій лінії, вимірюються в десятках Мбіт/с, чого достатньо навіть для локальної мережі. Канали техно-

логії VDSL сьогодні, за мірками основної (масової) групи користувачів, обходяться дуже дорого. Разом з тим, значно дорожче, ніж за послуги використання технології DSL, доводиться платити тим організаціям, у яких на рахунку кожна хвилина часу, витраченого на доставку важливої інформації, що характерно для світу бізнесу.

Швидкість, з якою інформація доставляється користувачам і передається в телефонну лінію, неоднорівна. Для доступу до каналу телефонної лінії потрібна більша вузька смуга пропускання, ніж для швидкого завантаження інформації на кінцеве устаткування. Ця обставина дала змогу розроблювачам DSL розділити відведений для роботи канал на два діапазони: один для вихідного потоку (Up Stream) – доступ до каналу (вихідної інформації), де швидкість передавання може бути нижчою, а також спадного потоку (Down Stream), призначеного для доставляння даних абоненту на високій швидкості передавання вхідної інформації. Наявність у каналі DSL високо- і низькошвидкісних діапазонів позначилася на назві технології ADSL – асиметрична DSL. Таке співвідношення швидкостей є оправданим, коли більшість користувачів передає короткі запити і отримує довгі відповіді.

Резонно припустити, що серед різноманіття DSL-варіацій можна натрапити і на симетричну технологію SDSL. Ця технологія підтримує однакову пропускну здатність в обох напрямках.

Інша реалізація технології DSL – це технологія IDSL, яка надає послуги DSL лініями ISDN.

На відміну від технології ISDN, технологія xDSL використовує призначені канали зв'язку і працює одночасно з традиційним телефонним обладнанням. Для передавання даних по каналах зв'язку використовують спеціальний xDSL-модем. Технологія xDSL не передбачає перебудови лінійного обладнання мережі, як технологія ISDN.

### Мережа Frame Relay

Мережа Frame Relay – це WAN-технологія для надійних мереж та високих швидкостей передавання даних. Технологія ретрансляції кадрів Frame Relay виникла завдяки потребі сполучати локальні

мережі каналами глобальних комп'ютерних мереж, поєднанню територіально розрізнених локальних мереж корпорації в єдину швидкісну корпоративну мережу. Frame Relay являє собою мережну службу комутації пакетів, де передбачено, що перевірка помилок буде підтримуватися на будь-якому кінці з'єднання, передусім апаратно.

Frame Relay використовує пакети змінної довжини в середовищі з комутацією пакетів. Мережа має логічний шлях, що називається PVC (Permanent Virtual Circuit – постійний віртуальний канал), між кінцевими точками. Постійні віртуальні канали мають фіксовані шляхи, так що PVC є еквівалентом виділеної лінії в мережі з комутацією пакетів. Шлях фіксований, отже, мережним вузлом не треба витрачати час на обчислення шляхів. Служби Frame Relay значно швидші, ніж інші мережні системи, у виконанні основних операцій комутації пакетів.

Користувач може встановити мережу Frame Relay, що відповідає будь-яким вимогам з пропускну здатності. Коли організація домовляється з постачальником послуг, вона замовляє визначене значення CIR (Committed Information Rate – погоджена швидкість передавання даних), гарантовану мінімальну швидкість передавання даних для з'єднання. З'єднання Frame Relay коштує значно менше, ніж виділена орендована лінія чи з'єднання ATM.

Переваги цієї технології такі:

- висока пропускну здатність;
- одержання пропускну здатності на вимогу;
- сумісність з мережами ISDN, можливість використання інших мереж для транспортування.

До недоліків цієї технології належать:

- потреба у високоякісних каналах зв'язку;
- через відсутність механізму корегування помилок у проміжних ланках, їх виявляють тільки в абонента-адресата, що призводить до потреби повторення передавання всім маршрутом;
- непридатність для передавання ізохронної інформації;
- відсутність механізму простеження конфліктів у мережі.

# ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ІНТЕРНЕТ

## Історія виникнення

Інтернет з'явився в результаті секретного дослідження, проведеного міністерством оборони США, в 1969 році. Він був створений з метою тестування методів, що дають можливість комп'ютерним мережам вижити під час воєнних дій за допомогою динамічної перемаршрутизації повідомлень. Першою такою мережею була ARPAnet, що об'єднала три мережі в Каліфорнії з мережею в штаті Юта за набором правил, названих Інтернет-протоколом (Internet Protocol, чи скорочено IP). До цієї мережі були такі вимоги:

- ✓ стійкість – будь-яка частина мережі може бути зруйнована без збитку для функціонування мережі загалом;
- ✓ рівноправність кінцевих систем – будь-який комп'ютер може зв'язатися з іншим комп'ютером, як з рівним.

Протокол IP являє собою звід правил і опис принципів роботи мережі: налагодження та підтримання зв'язку в мережі, правила спілкування з даними – вказівки про те, як і куди їх передавати по мережі. IP працює або в парі з TCP, або UDP. UDP забезпечує транспортування окремих повідомлень без перевірки, тоді як TCP більш надійний і передбачає перевірку встановлення з'єднання.

Мережу проектували таким чином, щоб від користувача не було потрібно ніяких знань про її структуру, що може в будь-який момент змінитися. Мережею може користатися людина, що не має технічної освіти і дуже далека від техніки. Для того, щоб послати повідомлення по мережі, користувачеві досить помістити його в деякий конверт (IP), указати на ньому кінцеву адресу і передати отриману в результаті цих процедур інформацію в мережу.

У 1972 році, з відкриттям доступу для університетів і дослідницьких організацій, виросла зацікавленість до мережі, яка вже поєднувала 50 університетів і дослідницьких організацій, що мали контракти з міністерством оборони США.

У 1973 мережа виросла до міжнародних масштабів, об'єднавши комп'ютерні мережі, що знаходилися в Англії і Норвегії. Десять років опісля Інтернет-протокол був розширений за рахунок набору комунікаційних протоколів, що підтримують як локальні, так і глобальні мережі (TCP/IP).

Наприкінці 70-х років після появи APRA-net стали з'являтися локальні обчислювальні мережі (ЛОМ), наприклад, Ethernet. Водночас з'явилися перші суперкомп'ютери, а також операційна система UNIX. Ці суперкомп'ютери мали обчислювальні потужності, що перевищували великі ЕОМ. Суперкомп'ютери були дуже дорогі, але при спільному використанні ставали доступними за ціною. В Америці було поставлено п'ять таких суперкомп'ютерів: передбачалося, що на них будуть проводитися математичні розрахунки на основі даних, що надходять мережею з різних наукових центрів, а потім результати будуть відправлятися назад. Однак, коли ці комп'ютери були з'єднані в мережу, виявилось, що їх занадто дорого обслуговувати. Але комп'ютерна мережа для доступу до них уже була створена.

Майже одночасно почали виникати інші комп'ютерні мережі. NASA створило свою власну мережу, в якій використовували протоколи, що нагадують IP. Ці мережі стали поєднувати в систему мереж і довелося створювати єдиний адресний простір. Ця єдина мережа стала називатися Інтернетом – мережею мереж.

Однією з переваг мережі було те, що до неї могли під'єднатися всілякі комп'ютери, різних виробників, і працювати разом з будь-якими іншими комп'ютерами.

У 1982 році був створений єдиний протокол, що поєднав різні вже діючі протоколи – TCP/IP.

Розвиток системи одержав новий імпульс завдяки ініціативі національного наукового фонду США (NSF) зі створення глобальної мережної інфраструктури для системи вищої освіти (1985–88). NSF створив мережу швидкісних магістральних каналів зв'язку і виділяв кошти на під'єднання до неї американських університетів за умови, що університет забезпечував доступ до мережі для всіх підготовлених користувачів. Інтернет залишався переважно універ-

ситетською мережею до початку 90-х років, однак NSF відразу взяв курс на те, щоб зробити його надалі незалежним від державного фінансування.

Могутній поштовх до популяризації і розвитку Інтернету, а також до перетворення його в середовище для ведення бізнесу дала поява World Wide Web (WWW, т. зв. всесвітня павутина,) – системи гіпертексту (hypertext), що дало змогу зробити подорож по мережі Інтернет швидкою та інтуїтивно зрозумілою.

Ідея зв'язування документів через гіпертекст уперше була запропонована і просувалася Тедом Нельсоном (Ted Nelson) у 60-ті роки, однак рівень наявних у той час комп'ютерних технологій не давав змоги втілити її в життя.

Основи того, що сьогодні розуміють під WWW, заклали у 80-ті роки Тім Бернерс-Лі (Tim Berners-Lee) у процесі робіт зі створення системи гіпертексту в Європейській лабораторії фізики елементарних частинок (European Laboratory for Particle Physics, Європейський центр ядерних досліджень).

У результаті цих робіт у 1990 р. науковому співтовариству був репрезентований перший текстовий браузер (browser), який дає змогу переглядати зв'язані гіперпосиланнями (hyperlinks) текстові файли (онлайн). У 1991 доступ до цього браузера був наданий широкій публіці, однак поширення його поза науковими колами йшло повільно.

Новий історичний етап у розвитку Інтернету бере початок з виходу першої Unix-версії графічного браузера Mosaic у 1993 році, розробленого в 1992 році Марком Андреєсеном (Marc Andreessen), студентом, що стажувався в Національному центрі суперкомп'ютерних застосувань (National Center for Supercomputing Applications, NCSA), США.

З 1994 року після виходу декількох версій браузера Mosaic для операційних систем Windows і Macintosh, а незабаром за цим – браузерів Netscape Navigator і Microsoft Internet Explorer, починається значна популярність WWW, і, як наслідок, Інтернету, серед великої кількості користувачів, спочатку в США, а потім і в усьому світі. У 1995 NSF передала відповідальність за Інтернет у приватний сектор,

і з цього часу він функціонує в тому вигляді, як ми знаємо його сьогодні.

Найбільш популярні Інтернет-сервіси включають: електронну пошту (e-mail); пошук і перегляд текстової та мультимедійної інформації за допомогою браузера (Web-browser) у World Wide Web (WWW); електронну комерцію (e-commerce); переговори в режимі online (чати – chats); конференції (discussion groups, Usenet), у яких можна подавати повідомлення і здійснювати перегляд відповідей на них; рольові ігри тощо.

Часто можна почути, як Інтернет називають “віртуальною реальністю”. Як правило, у сказаному вислові не мається на увазі нічого конкретного. Віртуальний – виконуючий функції чогось, чим насправді не є, водночас з погляду користувача від цього чогось не відрізняється (від англ. virtual – схожий).

Словосполучення “віртуальний світ” часто використовують у фантастиці для позначення штучно створеного (переважно комп'ютерного) світу, який людині важко (здебільшого неможливо) відрізнити від реального. Але сучасний Інтернет вельми далекий від цієї ідеї. При найбільшому бажанні користувачеві важко збагнути, чи він вмикає комп'ютер і завантажує браузер та чи використовує інші подібного роду програмні застосування. Однак прагнення побачити в Інтернеті віртуальну реальність призвело до спроб побудувати в ньому ілюстрації до фантастичних романів – “віртуальні світи”. Тому зазвичай фразу “віртуальний” використовують при позначенні технологій тривимірних зображень (metaSTREAM, VRML, IPIX і т.д.).

Тривимірні зображення часто застосовують на сайтах музеїв і пам'яток архітектури, а також у багатьох інших випадках, зокрема на сайтах торговців дорогою нерухомістю. Користувач може “пройтися” в будинку, вивчити всі подробиці – наблизитися чи віддалитися від певного предмета, розглядати його під різними кутами. Інший варіант – коли користувач може не тільки спостерігати, але й робити активні дії: відчиняти двері, натискати на кнопки, спілкуватися з іншими мешканцями “віртуального світу”. Ці технології використовуються в комп'ютерних іграх.

Зазвичай уся “віртуальність” потребує перенесення великих обсягів інформації і спеціальних плагинів<sup>1</sup> для перегляду.

### Структура Інтернету

**Зв'язок між вузлами.** На глобальному рівні зв'язок між локальними вузлами Інтернету здійснюють у такий спосіб:

- супутниковий зв'язок (наземні станції, штучні супутники землі);
- радіорелейні лінії (проміжний пристрій прийому-передачі інформації);
- оптико-волоконні лінії зв'язку (кабельне господарство, кабельне устаткування, кінцеві і проміжні станції передавання).

**Локальний вузол.** Апаратна структура локального вузла Інтернету може бути репрезентована такими технічними компонентами:

- пристрій прийому-передачі сигналу з відповідного інформаційного каналу (модем, або пристрій прийому-передачі сигналу на супутник);
- маршрутизатор, який призначений для адресації сигналів і інших функцій;
- DNS – сервер, який призначений для визначення IP адрес вузлів на підставі доменних імен;
- сервери сервісів Інтернету (сервери пошти, www-сервер, FTP- сервер, news-сервери й ін.);
- пристрої для віддаленого доступу, здебільшого пристрої, з'єднані за допомогою ЛОМ (локальна обчислювальна мережа).

На програмному рівні локальні вузли Інтернету розрізняють за такими типами програмних засобів. Передусім до них відносять операційні системи: Unix, Windows різних версій і ін.

Серед інших важливих програмних засобів цього типу варто відзначити:

- програми, призначені для підтримування роботи сервісів:
- Web-сервери: Netscape Enterprise Server, Microsoft Information Server (Windows NT), Apache (Unix, Windows);

<sup>1</sup> Модуль програмного забезпечення, що може бути інтегрований із засобами Web-браузера для забезпечення інтерактивних і мультимедійних можливостей

- поштові сервери: Lotus Notes, Netscape Enterprise Server і інші, зокрема, FTP-сервери, які того ж типу, що й у web.

- програмне забезпечення для верстання web-сторінок.
- інструменти адміністрування керування доступу в Інтернет.
- інші програмні інструменти для додаткових сервісів (браузери, ftp, irc, icq клієнти).

### Ієрархія Інтернету

Кожен користувач мережі Інтернет може мати свою думку про принципи її роботи і брати участь у керуванні мережею. В Інтернеті немає ні президента, ні головного інженера. Президенти та інші вищі офіційні особи можуть бути в мережах, що входять в Інтернет. Загалом же в Інтернеті немає єдиної авторитарної фігури.

Напрямок розвитку Інтернету в основному визначає “Суспільство Інтернет”, чи ISOC (Internet Society). ISOC – це організація на суспільних засадах, метою якої є сприяння глобальному інформаційному обміну через Інтернет. Вона призначає раду старійшин, яка відповідає за технічне керівництво й орієнтацію Інтернету.

IAB (Internet Architecture Board чи “Рада з архітектури Інтернету”) – це група запрошених осіб, що добровільно виявили бажання взяти участь у його роботі. IAB регулярно збирається, щоб затверджувати стандарти і розподіляти ресурси (наприклад, адреси). Інтернет працює завдяки наявності стандартних способів взаємодії комп'ютерів і прикладних програм, що дає змогу без проблем зв'язувати між собою комп'ютери виробництва різних фірм. IAB несе відповідальність за ці стандарти, вирішує, чи потрібен той чи інший стандарт, і яким він повинен бути. Якщо виникає необхідність у якому-небудь стандарті, IAB розглядає проблему, приймає цей стандарт і повідомляє про це по мережі. Крім того, IAB стежить за різного роду номерами (та іншими речами), що мають залишатися унікальними. Наприклад, кожен комп'ютер Інтернету має свою унікальну 32-х розрядну адресу; такої адреси більше в жодного комп'ютера немає. Як привласнюється ця адреса, вирішує IAB, причому присвоєнням адрес він не займається, а лише встановлює правила присвоєння адрес.



У кожного користувача в Інтернеті є своя думка щодо того, як має функціонувати мережа. Користувачі Інтернету виражають свої думки на засіданнях інженерної комісії IETF (Internet Engineering Task Force). IETF – ще один суспільний орган. Він збирається регулярно для обговорення поточних технічних і організаційних проблем Інтернету. Якщо виникає досить важлива проблема, IETF формує робочу групу для подальшого її вивчення. (На практиці “досить важлива” означає, як правило, що є достатньо добровольців для створення робочої групи.) Відвідувати засідання IETF і входити до складу робочих груп може кожен; важливо, щоб він працював. Робочі групи виконують багато різних функцій – від випуску документації і прийняття рішень про те, як мережі мають взаємодіяти між собою в специфічних ситуаціях, до зміни значень бітів у визначеному стандарті. Робоча група звичайно складає доповідь. Це може бути або надана всім бажаючим документація з рекомендаціями, які виконувати не обов’язково, або пропозиція, що скеровується в IAB для прийняття, як стандарт.

### Система адресації

Усі комп’ютери, під’єднані до мережі, мають адреси, причому це наскрізна в усьому світі адресація. Адреса складається з чотирьох чисел, розділених крапками, і називається *IP-адресою* (наприклад, 192.168.170.1). Числова адреса аналогічна поштовому індексу відділення зв’язку. Звичайній людині складно тримати в голові і записувати купу чисел, тому поряд з IP-адресацією існує доменна система назв (Domain Name System, DNS). Можливо більш вдалою була б назва ієрархічна система назв, але тут зробили кальку з англійської. *Доменна система назв являє собою аналог числового запису в буквенному вигляді – сполучення латинських букв, розділених крапками (наприклад, www.cip.nsk.su).* Доменом називають частину в офіційній назві комп’ютера в Інтернеті, наприклад, cip.nsk.su.

Коли користувач дає команду зв’язатися з віддаленим комп’ютером за його доменною назвою, у дію вступає DNS. У кожному

домені (regioni) існує спеціальний комп’ютер, т. зв. name-server, у якому містяться відповідності IP-адрес і доменних назв комп’ютерів цього домена, а також відомості про інші nameserver’и, розміщених у вкладених доменах. Звертання до доменної системи назв починається зі звертання до свого “місцевого” nameserver’а. Якщо в нього немає інформації про відповідну IP-адресу, то він сам довідається, до якого nameserver’а треба звернутися і запитає шукану адресу в нього. Процес повторюється доти, поки не буде знайдена IP-адреса і відправлена першому, що запросив її, комп’ютеру. Після закінчення процесу комп’ютер користувача надалі використовує IP-адресу для ініціалізації та підтримування каналу зв’язку.

Крім того, є *таблиці маршрутизації, що визначають оптимальний шлях до необхідного комп’ютера. Комп’ютери, що здійснюють маршрутизацію, тобто складають таблиці маршрутизації, називають маршрутизаторами.*

### Домен

За міжнародною домовленістю кожній країні виділене деяке кодове позначення, довжиною 2–3 букви, що називається доменом (від англ. domain – область, територія) першого рівня чи доменом цієї країни. Так, наприклад, якщо адреса сайту в комп’ютерній мережі закінчується на .ua, то це означає, що сайт знаходиться в домені України, .fr – Франції, .jp – Японії. Ще одне, існують декілька доменів першого рівня, пов’язані не з географією, а зі спрямованістю сайту – наприклад, .com – для комерційних, .org для некомерційних, .edu – для освітніх організацій. Домен першого рівня також називають “зоною”.

Домени другого рівня видаються підприємствам і приватним особам в оренду зазвичай зі щорічною оплатою. У кожній зоні домени другого рівня видає спеціально уповноважена організація. Домен другого рівня, як і будь-якого іншого, має складатися з цифр і букв латинського алфавіту, наприклад, yahoo.com. Вибираючи домен другого рівня для свого сайту, звичайно намагаються знайти слово, що відповідає назві організації, товару

чи напрямку діяльності, а також сайт має легко читатися і запам'ятовуватися, наприклад, [gazeta.ua](http://gazeta.ua), [generalmotors.ru](http://generalmotors.ru).

Власник домена другого рівня має можливість створювати необмежену кількість адрес третього і далі рівнів. Так, наприклад, власник домена [petrenko.ua](http://petrenko.ua) може створити для себе домен [ivan.petrenko.ua](http://ivan.petrenko.ua), а для своєї собаки – [sharik.petrenko.ua](http://sharik.petrenko.ua).

### Показчик ресурсу

Так само як кожен комп'ютер має свою унікальну назву (позначення), унікальну назву має і кожен документ в Інтернеті (точніше, на архівній мові, кожна одиниця збереження, – це може бути і комп'ютерна програма, і комп'ютерний запис пісні – звуковий файл, і все, що завгодно). Це унікальне позначення називають *URL* – Універсальний Показчик Ресурсу (Universal Resource Locator). URL має таку форму:

*служба://назва комп'ютера/директорія/піддиректорія/.../назвафайла*

Наприклад, <http://fadr.msu.ru/ecocoop/index.html>.

Службу позначають відповідним протоколом, найчастіше <http://> для веб-сторінок і <ftp://> для файлових архівів. Тут варто звернути увагу, що використовується коса риска, “/”, а не “зворотна”, “\”. У назвах директорій, піддиректорій і файлів великі і малі букви мають різне значення.

В електронній пошті адреса складається з імені одержувача (поштової скриньки), знака “@” та доменної адреси поштового сервера. Наприклад:

[ivan@ksue.ac.kharkov.ua](mailto:ivan@ksue.ac.kharkov.ua)

### Протоколи Інтернету

Протоколи Інтернету можна використовувати для передавання повідомлень через будь-який набір об'єднаних між собою мереж. Вони однаково придатні для зв'язку як у локальних, так і в глобальних мережах. Комплект протоколів Інтернету містить у собі не тільки специфікації нижчих рівнів (такі, як TCP і IP), але також

специфікації для таких загальних застосувань, як пошта, емуляція терміналів і передачі файлів. Процес розроблення і видачі документації протоколів Інтернету швидше нагадує академічний дослідницький проект, ніж що-небудь інше. Протоколи визначають у документах, які називаються *Requests for Comments* (RFC) (Запити для Коментаря). RFC публікуються, а потім рецензуються й аналізуються фахівцями з Інтернету. Уточнення до протоколів публікуються в нових RFC. Узяті разом, RFC забезпечують барвисту історію людей, компаній і напрямків, які формували комплект протоколів для відкритої системи, що сьогодні є найпопулярнішою у світі.

**Протоколи маршрутизації** призначені для оброблення адресації даних і визначення найліпших шляхів до адресата. Вони також мають можливість розбивати великі повідомлення на декілька повідомлень меншої довжини, які потім послідовно передають і компонують в єдине ціле на комп'ютері-адресаті. До них належать:

- IP (Internet Protocol), за допомогою якого фактично передають дані;
- ICMP (Internet Control Message Protocol), який обробляє повідомлення стану для IP, наприклад, помилки і зміни в мережних апаратних засобах, що впливають на маршрутизацію;
- RIP (Routing Information Protocol) – це один з декількох протоколів, які визначають найліпший маршрут доставлення повідомлення;
- OSPF (Open Shortest Path First) – альтернативний протокол для визначення маршрутів.

**Підтримка мережної адреси** – це спосіб ідентифікації комп'ютера з унікальним номером і назвою, зокрема:

- ARP (Address Resolution Protocol), який визначає унікальні числові адреси комп'ютерів у мережі;
- DNS (Domain Name System), який визначає числові адреси за назвами комп'ютерів;
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol), який визначає адреси машин у мережі, але зворотним способом щодо ARP.

## Протоколи маршрутизації

IP є основним протоколом мережного рівня у комплекті протоколів Інтернету. На додаток до маршрутизації в об'єднаних мережах, IP забезпечує фрагментацію і повторне збирання дейтаграм, а також повідомлення про помилки. Поряд із TCP, IP репрезентує основу комплексу протоколів Інтернету.

Маршрутизація IP визначає характер переміщення дейтаграм IP через об'єднані комп'ютерні мережі (одне пересилання за один раз). На початку подорожі весь маршрут не відомий. Замість цього на кожній зупинці обчислюється наступний пункт призначення через зіставлення адреси пункту призначення, що міститься в дейтаграмі, із записом інформації у маршрутній таблиці поточного вузла. Участь кожного вузла в процесі маршрутизації складається з просування пакетів, базуючись тільки на внутрішній інформації, поза залежністю від того, наскільки успішним буде процес і досягне чи ні пакет кінцевого пункту призначення. Іншими словами, IP не забезпечує відправлення в джерело повідомлень про несправності, які виникли, коли мають місце аномалії маршрутизації. Виконання цієї задачі надано іншому протоколу Інтернету, а саме: протоколу керуючих повідомлень Інтернету (*Internet Control Message Protocol – ICMP*).

ICMP виконує низку задач у межах об'єднаної мережі IP. На додаток до основної задачі, для виконання якої він був створений (повідомлення джерелу про відмову маршрутизації), ICMP забезпечує також метод перевірки здатності вузлів утворювати повторну луну в об'єднаній мережі (повідомлення *Echo* і *Reply* ICMP), метод стимулювання більш ефективної маршрутизації (повідомлення *Redirect* ICMP – переадресація ICMP), метод інформування джерела про те, що якась дейтаграма перевищила призначений їй час існування в межах об'єднаної мережі (повідомлення *Time Exceeded* ICMP – “час перевищений”) і інші корисні повідомлення. ICMP забезпечує для нових вузлів можливість знаходження маски підмережі, використовуваної в міжмережі в цей момент. Отже, ICMP є інтегральною частиною будь-яких реалізацій IP, особливо таких, які використовують у маршрутизаторах.

Інші протоколи маршрутизації:

- RIP (Routing Information Protocol). Один з декількох протоколів, що визначають найліпший маршрут доставки повідомлення.
- OSPF (Open Shortest Path First). Альтернативний протокол для визначення маршрутів.

Підтримка **мережної адреси** – це спосіб ідентифікації комп'ютера з унікальним номером і назвою. До таких протоколів належать:

- ARP (Address Resolution Protocol), що визначає унікальні числові адреси комп'ютерів у мережі;
- DNS (Domain Name System), що визначає числові адреси за назвами комп'ютерів;
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol), що визначає адреси комп'ютерів у мережі, але зворотним способом щодо ARP.

## Транспортний рівень

Транспортний рівень Інтернету реалізується TCP і протоколом дейтаграм користувача (*User Datagram Protocol – UDP*). TCP забезпечує транспортування інформації зі встановленням з'єднання, тоді як UDP працює без установаження з'єднання. Протокол UDP набагато простіший, ніж TCP: він корисний у ситуаціях, коли потужні механізми забезпечення надійності протоколу TCP не обов'язкові.

**Шлюзові протоколи** дають змогу передавати по мережі повідомлення про маршрутизацію й інформацію про стан мережі, а також обробляти дані для локальних мереж.

Пристрої маршрутизації в мережі Інтернету традиційно називають шлюзами (*gateway*), що є дуже невдалим терміном, тому що повсюдно в індустрії мереж цей термін застосовують для позначення пристрою з трохи іншими функціональними можливостями. Шлюзи (маршрутизатори) у мережі Інтернет організовані відповідно до ієрархічного принципу. Деякі маршрутизатори використовують для переміщення інформації через одну конкретну групу мереж, що знаходяться під тим самим адміністративним керуванням (такий об'єкт називають автономною системою – *autonomous system*). Маршрутизатори, використовувані для обміну інформацією

в межах автономних систем, називають внутрішніми маршрутизаторами (*interior routers*). Загалом використовують різні протоколи для внутрішніх маршрутизаторів (*interior gateway protocol – IGP*) для виконання задачі обміну інформацією. Маршрутизатори, що переміщують інформацію між автономними системами, називають зовнішніми маршрутизаторами (*exterior routers*); для цього вони використовують протоколи для зовнішніх маршрутизаторів. Великі мережі є динамічними, налагодження шлюзів у них постійно змінюються за рахунок зміни в численних більш дрібних підмережах. Зв'язок здійснюється за допомогою протоколу Exterior Gateway Protocol (EGP) – зовнішній шлюзовий протокол. У випадку передачі інформації між шлюзами приєднаних безпосередньо до Backbone, використовується протокол GGP (Gateway to Gateway Protocol – протокол від шлюзу до шлюзу). При динамічній маршрутизації (*dynamic routing*) запити про маршрути слід розраховувати програмним забезпеченням пристроїв маршрутизації через визначені інтервали часу. Цей процес протилежний до статичної маршрутизації (*static routing*), при якій маршрути встановлюються адміністратором мережі і не змінюються доти, поки адміністратор мережі не поміняє їх. Таблиця маршрутизації складається з пар “адреса призначення/наступне пересилання”.

### Протоколи вищих рівнів

Комплект протоколів Інтернету містить у собі велику кількість протоколів вищих рівнів, які являють собою найрізноманітніші застосування, у т. ч. керування мережею, передавання файлів, розподілені послуги користування файлами, емуляцію терміналів та електронну пошту.

Протокол передачі файлів (*File Transfer Protocol – FTP*) забезпечує спосіб переміщення файлів між комп'ютерними системами. На сьогодні практично усі функції FTP доступні і через НТГР, однак FTP усе ще використовується як основний протокол для доступу до великих архівів файлів у мережі. *Telnet* забезпечує віртуальну термінальну емуляцію (сьогодні цей сервіс вважається застарілим). Протокол керування простою мережею (*Simple network management protocol – SNMP*) є протоколом керування мережею, використовува-

ним для повідомлення про аномальні умови в мережі і встановлення значень допустимих порогів у мережі. *X Windows* є популярним протоколом, що дає можливість терміналу інтелектуально зв'язуватися з віддаленими комп'ютерами таким чином, ніби вони є безпосередньо під'єднані моніторами. Комбінація протоколів *Network File System (NFS)* (Система мережних файлів), *External Data Representation (XDP)* (Репрезентація зовнішньої інформації) і *Remote Procedure Call (RPC)* (Виклик процедури звертань до віддаленої мережі) забезпечує прозорий доступ до ресурсів віддаленої мережі. Простий протокол передавання пошти (*Simple Mail Transfer Protocol – SMTP*) забезпечує механізм передавання електронної пошти. Ці та інші застосування використовують послуги TCP/IP та інших протоколів Інтернету нижчих рівнів, щоб забезпечити користувачів базовими мережними послугами.

### WWW – World Wide Web (“ВСЕСВІТНЯ ПАВУТИНА”)

WWW (World Wide Web – дослівно “всесвітня павутина”) являє собою глобальну гіпертекстову систему відображення інформації. *Гіпертекст* – це текст із вставленими в нього перехресними змістовими посиланнями.

Для читання гіпертекстів використовують спеціальні програми перегляду – браузери (найбільш популярні – Netscape Navigator, Internet Explorer). Текст містить визначені посилання на тексти, звукові файли, фотографії, малюнки, відео, а браузер обробляє їх. Тут може бути проведена аналогія з енциклопедією між посиланнями на список літератури і з додатками наприкінці. Останнім часом усе частіше використовується термін *гіпермедіа* – синтез гіпертексту і мультимедіа<sup>1</sup>. Гіпермедіа – документ може містити в собі не тільки текст, але і графіку, звук і відеоінформацію, тому гіпертекст є складовою частиною гіпермедіа.

Довгий час гіпертекстові системи використовували як зручний інструмент під час роботи з великими обсягами науково-технічної інформації, але поступово не тільки діячі науки зрозуміли, що WWW – великий винахід, здатний вивести мережні технології

<sup>1</sup> Нетекстові види інформації – аудіо, відео та анімовані зображення

на якісно новий рівень. Поступово гіпертекстова система стала глобальною, а Інтернет уподібнився красивій енциклопедії-книзі. Тому окремі блоки інформації називають *Web-сторінками* (*Web-page*), а сукупність Web-сторінок (наприклад, про одну організацію) називають *Web-сайтами* (*Web-site*). Як і більшість інших служб Інтернету, всесвітня павутина працює в рамках моделі клієнт-сервер. Сервером зазвичай є постійно під'єднаний до мережі комп'ютер, на якому працює спеціальна програма. Саме цю програму найчастіше і називають веб-сервером. Клієнт – будь-який комп'ютер, що працює в режимі постійного чи сеансового під'єднання до Інтернету, на якому запущена програма перегляду WWW – браузер (англ. browser, від дієслова to browse – перегортати). Браузер обробляє HTML-розмітку і відображає гіпертекст на екрані. Обмін інформацією між веб-сервером і браузером здійснюється з використанням протоколу HTTP. Спочатку протокол HTTP використовувався винятково для передавання HTML-документів, але сьогодні за допомогою HTTP можна передавати будь-яку інформацію, у т. ч. картинки, звук, відео, а також просто абстрактні файли. Про роботу у всесвітній павутині кажуть як про навігацію або веб-серфінг.

Частину глобальної чи локальної мережі, що дає можливість користувачам мережі одержувати доступ до гіпертекстових документів, розміщених на сервері, називають *Web-сервером*.

**HTML** (англ. скор. HyperText Markup Language – мова гіпертекстової розмітки). На цій мові браузеру повідомляється, який саме текст та інші елементи (картинки, таблиці, форми) і як потрібно відображати на сторінці. Мовою HTML не програмують, а верстають – особливим чином розмічають текст для публікації в Інтернеті.

Мова HTML дає змогу зв'язувати сторінки між собою за допомогою посилань (лінків). Наявність посилань є фундаментальною властивістю веб-сторінок. Посиланням може бути не тільки деяка частина тексту, але і картинка чи її частина.

Як виглядає та чи інша веб-сторінка “з вивороту”, тобто мовою HTML, легко довідатися, підвівши курсор маніпулятора

“мишка” до будь-якого місця сторінки, натиснувши її праву клавішу і вибравши в контекстному меню пункт (“Перегляд у вигляді HTML”).

## Сайт

Сайт (від англ. site – місце, синоніми: веб-сайт, ресурс) – це місце в Інтернеті, що визначається адресою (URL), має свого власника і складається з веб-сторінок (web-page), які сприймаються як єдине ціле. Веб-сторінки пишуть мовою HTML. Строгого визначення сайту немає – наприклад, деякі розділи великих сайтів цілком можуть сприйматися і навіть визначатися їхніми власниками як окремі сайти. Стартову сторінку, що з'являється при звертанні до доменної назви сайту, часто називають його “лицем”.

Розглянемо деякі компоненти веб-сторінок.

### Текст і посилання

На перший погляд, текст – це ті символи, що їх бачить користувач на сторінці. Але це не завжди вірно. Практично всі тексти, що трапляються в Інтернеті, трохи складніше поняття, ніж просто текст.

Що таке складний текст? Це текст, що містить у собі більше інформації, ніж можна побачити з першого погляду. Адже, крім основного змісту, в такому тексті є ще і **посилання**, що дають змогу користувачеві за бажанням довідатися про ті чи інші подробиці, пов'язані з цим текстом. Посилання дають можливість не просто одержувати інформацію, але одержувати її в зручному для користувача порядку.

Відрізнити посилання від звичайного тексту дуже просто – коли курсор потрапляє на посилання, він змінює свою форму і перетворюється в руку, що вказує на посилання. Посилання в тексті можна розпізнати за характерним підкресленням. На інших сайтах посилання можуть бути виділені з загального тексту кольором чи розміром шрифту.

Посилання, що ведуть на сторінки, які вже переглядали, зазвичай виділяють іншим кольором.

Для того, щоб зберегти текст із якогось сайту, досить виділити його мишкою і, натиснувши її праву клавішу, вибрати команду “ко-

півовати”, а потім перенести цей текст у файл.doc чи .txt і зберегти його.

### Зображення

У книгах зображення відіграють роль ілюстрацій, а в Інтернеті зображення частіше виконують роль прикраси, вони створюють стиль сайтів. Зазвичай, саме зображення найповільніше з’являються на сторінках під час перегляду сайта.

Кнопки переміщення по сайту, на яких написані назви розділів сайта, називаються меню. Меню – це посилання на розділи сайта, зібрані разом. Дуже часто меню виконують у вигляді невеликих зображень, тому, щоб переміститися в якусь точку сайта, користувачеві доведеться спочатку дочекатися завантаження зображень меню.

Трапляється, що якийсь файл, зв’язаний зі сторінкою, губиться. І тоді на місці зображення з’являється порожній прямокутник зі значком у верхньому лівому куті, що означає, що тут має бути зображення, але воно зараз не може бути завантажене на сторінку.

На відміну від картинок у книгах, картинки Інтернету можуть рухатися і змінюватися в той момент, коли навести на них курсор мишки. А ще картинки можуть рухатися без усякої участі користувача.

У книгах часто бувають підписи до ілюстрацій. В Інтернеті зображення теж часто бувають підписують. Тільки для того, щоб прочитати їх, користувачеві доведеться навести курсор на потрібне зображення, і через мить на моніторі з’явиться невелике вікно з текстом пояснень.

Якщо картинка чомусь не змогла завантажитися на сторінці, то текст, що пояснює, буде написаний на місці цього зображення.

### Реклама

Ми звикли до реклами на телебаченні, радіо й у газетах. В Інтернеті теж доведеться постійно зіштовхуватися з рекламою. І перегляд нами рекламних повідомлень на сайті – це своєрідна “плата” за те, що ми користуємося інформацією, яка розміщена на цьому сайті.

Не можна сказати, що рекламні повідомлення рівномірно розподіляються по всіх сайтах Інтернету. Є сайти, на яких реклами немає взагалі, а є сайти, що повністю складаються з реклами.

Що таке реклама в Інтернеті? Найчастіше це посилання, що рекламує якийсь сайт, не зв’язаний тематично з тим сайтом, який переглядають. “Шкода” цієї реклами в тому, що, натиснувши на здавалося б привабливе посилання, користувач відходить з потрібного йому ресурсу, а на тому сайті, куди потрапляє, натиснувши на рекламне посилання, швидше за все, не знайде нічого цікавого. Тому користувачеві варто навчитися “впізнавати” рекламу в обличчя. Хоча це не завжди буває просто. В Інтернеті рекламні картинки називають банерами.

Іноді для того, щоб привернути увагу до банера, використовуються різні не зовсім чесні прийоми. Наприклад, такі банери можуть містити в собі елементи веб-сторінок (див.рис.15), зокрема, смуги прокручування чи знаки системних повідомлень.

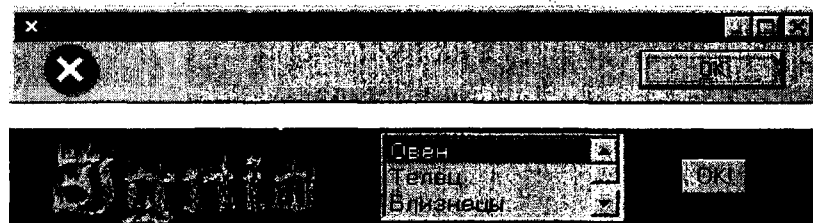


Рис.15. Приклад рекламного банера в Інтернеті

Такі зображення не мають нічого спільного із системними повідомленнями комп’ютера, хоч і виглядають дуже схоже. Але якщо підвести курсор до такого повідомлення, то відразу можна побачити, що він вказує на посилання – отже, це рекламний банер.

### Додаткові вікна

Коли набрати адресу сторінки в браузері чи активізувати клавішею мишки посилання на якомусь сайті, то треба знати, що на екрані з’явиться нова сторінка. Але іноді раптом виявляється, що замість однієї сторінки відкрилися відразу дві чи три, а вгорі монітора з’явилися дивні вікна, що нагадують веб-сторінку, але без панелі навігації і набагато меншого розміру.

Такі вікна, “спливаючі” при завантаженні сторінки, часто використовують для розміщення реклами і набагато рідше для розміщення корисної інформації, на яку просять користувача звернути особливу увагу.

Користувач може згорнути ці вікна точно так само, як і всі інші – натискаючи на знак “Згорнути” у верхньому правому куті сторінки. Але через якийсь час вікна можуть з’явитися знову і їх знову прийдеться згортати.

#### Помилки 403 і 404

Треба зазначити, що користувач буде постійно зіптовхуватися з тим, що на сайтах чогось бракує. Може так скластися, що бракує зображення чи навіть цілої сторінки.

Найчастіше це пов’язано з тим, що документ, який намагається знайти користувач, був вилучений. Іноді ж його не можна прочитати тому, що він призначений лише для певного кола читачів, до якого користувач не належить.

Коли зробити запит до неіснуючого файлу чи файлу, до якого немає прав доступу, користувач одержує повідомлення про помилку, що супроводжується цифровим кодом.

Помилка 403 означає, що ця сторінка призначена не для загального доступу.

Помилка 404 означає, що такої сторінки немає на сайті. Можливо, вона була перейменована чи вилучена.

#### Форум, конференція, гостьова книга, чат, FAQ

Подорожуючи по сайтах, користувач буде постійно бачити слово “форум”, “конференція”, “гостьова книга”, “чат”. Це розділи сайта, призначені для спілкування.

**Гостьова книга** – розділ сайта, де користувач може висловити свою думку про сайт, залишити свої побажання, задати питання автору. Через якийсь час можна знайти поряд зі своїм повідомленням відповідь автора сайта (якщо він захоче його залишити, звичайно).

**Форум або конференція** – дають змогу користувачеві не тільки залишати повідомлення самим, але і відповідати на повідомлення інших людей (як це робить автор сайта в гостьовій книзі).

Так само інші люди можуть залишати свої відповіді на повідомлення користувача, і часто так зав’язується “розмова”, де кожна наступна відповідь на повідомлення – це нова репліка розмови.

**Чат** – дає змогу учасникам бачити появу нових реплік учасників чата на сторінці (сторінка, на якій з’являються повідомлення, сама час від часу оновлюється) і відразу ж відповідати на них, це практично розмова по телефону, тільки трохи уповільнена через роботу з клавіатурою.

Гостьові книги звичайно дають можливість залишати записи всім бажаючим, а для того, щоб стати учасником форуму чи чата, користувачеві швидше за все потрібно буде зареєструватися. Для цього на першій сторінці сайта шукають посилання зі словом “реєстрація”. Там запропонують заповнити нескладну форму (наприклад, написати ім’я, рік народження чи місто проживання). Можна заповнити всі рядки анкети, а можна лише ті, що обов’язково заповнюють – зазвичай їх позначають спеціальними знаками, бо якщо залишити ці обов’язкові рядки незаповненими, то реєстрація не буде вважатися дійсною.

Для відправлення повідомлень потрібно скористатися спеціальною **формою відправлення повідомлень**. Вона може бути приблизно такою:

Мое ім’я	
Я з міста (села):	
Я хочу сказати, що:	
Відправити повідомлення	

Якщо залишити якийсь з рядків у цьому повідомленні незаповненим, то поряд з ним з’явиться значок \* і користувачеві доведеться заповнити цей рядок, щоб повідомлення було відправлене.

**Форма** (від англ. form, синонім – веб-форма) – це елемент веб-сторінки, призначений для введення інформації. Поля форми можуть бути заповнені набором тексту або вибором значень зі списку. Передавання даних, як правило, відбувається після натискання кнопки. Загалом передана інформація впливає на подальше поводження сайту.

Працюючи в Інтернеті, часто заповнюють різні форми – наприклад, роблячи запит у пошуковому комп'ютері, реєструючись на якому-небудь сайті, відправляючи лист із веб-пошти.

**FAQ** (Frequently Asked Questions – питання, які часто задають) – розділ на сайті, присвячений розгляду типових питань користувачів. Якщо щось незрозуміло, перш ніж написати веб-майстру, варто переглянути FAQ – можливо, там уже є відповідь.

У ширшому змісті FAQ – це добірка порад на різні теми, наприклад, з вибору пральної машини чи налагодження принтера.

**Портал** (portal). Слово “портал” з'явилося в Інтернеті з архітектури в значенні “головний вхід”. Маємо на увазі сайт, з якого людина регулярно починає свою роботу в Інтернеті, зробивши її таким чином стартовою сторінкою свого браузера.

Портал має поєднувати веб-сервіси, контент і посилання на інші ресурси так, щоб відповідати потребам великої кількості користувачів. Основна ідея функціонування порталу полягає в тому, що, створивши деяку критичну масу сервісів, можна набрати таку кількість користувачів, після чого відвідуваність порталу росте практично без додаткових витрат на рекламу.

Отже, портал – це сайт із дуже великою кількістю відвідувачів, великий і відомий. Переважна більшість порталів побудована навколо пошукових комп'ютерів і каталогів. Порталів досить небагато – на кожному рівні (глобальному, національному, регіональному) їх зазвичайно одиниці.

Слово “портал” є модним, тому його часто вживають і застосовують практично до будь-яких сайтів, крім хіба що домашніх сторінок. Іноді сайти, призначені для широкої аудиторії, називають “горизонтальними” порталами, а тематичні – “вертикальними” порталами.

**Домашня сторінка** (англ. homepage, розм. хом'як) – розповсюджена назва для персонального сайту. Домашні сторінки звичайно заводять або на сервері провайдера (місце для розміщення часто пропонується в загальному пакеті під'єднання до Інтернету), або на корпоративному сайті, або на сайтах безкоштовного хостингу.

Домашня сторінка часто не має власної доменної назви, її адреса формується як домен третього рівня (sundukov.narod.ru) чи як “адреса з тильдою” (www.chat.ru/~sundukov). У цьому випадку значок тильда (~) відокремлює сайт користувача від сайту, якому належить доменна назва. Зазвичай ці два сайти ніяк логічно не пов'язані.

Домашні сторінки можуть бути зовсім різними за змістом, обсягом і відвідуваністю. Багато домашніх сторінок бере участь у рекламних мережах. Більшість таких сторінок не потрапляє в загальні каталоги, але ті, хто надає місце для гостингу, звичайно створюють списки своїх “мешканців”.

Є таке поняття як “дизайн сайтів”, і є люди, що займаються розробленням зовнішнього вигляду сайтів. Їхня робота саме і полягає в з'єднанні всіх компонентів сторінок воедино, щоб вони здавалися твором мистецтва.

**Веб-дизайн** (від англ. web-design – проектування веб-сайту) відіграє таку ж роль для сайту, як поліграфічний дизайн і верстання для паперового видання. Часто під веб-дизайном розуміють не тільки створення графічних елементів для сайту, але і проектування його структури, навігації й іноді навіть “моторчиків”, потрібних для роботи сайту, тобто створення сайту повністю.

Дизайн сайту виконують спеціалізовані студії веб-дизайну. Створення дизайну для сайту може коштувати користувачеві як \$300, так і \$30 000 – залежно від обсягу сайту, кількості графічних елементів, рівня фахівців, що над ним працюють, необхідності програмування тощо. У багатьох випадках буває цілком достатньо студії, що складається з двох розумних студентів, які добре розуміються в Інтернеті і володіють навичками роботи з графічним програмним забезпеченням.



**Архів** – це сайт чи розділ сайту, що містить добірку матеріалів за визначеною темою, або файли певного типу. Збірники текстів часто називають веб-бібліотеками, графічних елементів – галереями, добірки музики – mp3-колекціями.

**Реєстрація й авторизація.** Більшість інтернет-сайтів безкоштовні і вільно доступні для будь-якого користувача. Однак деякі сайти пропонують своїм користувачам для одержання додаткових послуг чи підписки на платні сервіси провести процедуру реєстрації, тобто повідомити про себе якісь дані (заповнити анкету) і одержати логін та пароль. *Логіном* називають унікальне ім'я (ідентифікатор) користувача на цьому сайті. Відразу двох користувачів з однаковими логінами на одному сайті бути не може. *Пароль* – це секретне кодове слово чи послідовність символів, що підтверджує хто є власником конкретного логіна. З міркувань безпеки пароль під час введення зазвичай позначають зірочками. Деякі сайти пропонують користувачам самостійно придумати собі логін і пароль, а деякі їх генерують самі і видають користувачам.

Після заповнення користувачем реєстраційної анкети, його дані потрапляють до власників сайту. Водночас користувачеві варто зважити, чи достатньо він їм довіряє, щоб вказувати, наприклад, номер своєї кредитної картки, домашню адресу і щомісячний дохід. Сайти, так само як і фірми, мають свою ділову репутацію, і щоб зрозуміти, чи заслуговує довіри той чи інший сайт, можна просто розпитати знайомих чи пошукати відомості про нього в Інтернеті. Крім того, деякі сайти умовою реєстрації ставлять згоду користувача на одержання від нього поштового повідомлення, чи, що гірше, використовують для цього зазначену e-mail адресу без дозволу користувача. Тому під час реєстрації часто зручніше вказувати не свій основний (робочий) e-mail, а допоміжний – наприклад, поштову скриньку на безкоштовній веб-пошті.

Зазвичай сайт, що пропонує користувачам реєстрацію, має деяку “угоду користувача”, і фактом реєстрації він підтверджує, що погоджується зі всіма зазначеними в ньому умовами. Тому рекомендується перед реєстрацією уважно прочитати умови цієї угоди.

Коли користувач реєструється, для нього в комп'ютерній мережі створюється т. зв. “акаунт” (account) – обліковий запис, в якому зберігається різна інформація, що стосується користувача, наприклад, його налаштування для сайту, дані про спожиті платні послуги тощо.

Щоб одержати доступ до закритого розділу чи додаткових можливостей сайту, потрібно авторизуватися. Авторизація в комп'ютерній мережі означає введення в спеціальну форму свого логіна і пароля.

Людина, що володіє конкретним паролем, може діяти від імені відповідної особи і нанести їй цими діями збиток. Тому не варто повідомляти свій пароль іншим людям. Зокрема, якщо окрема особа одержала листа від (ніби-то) адміністрації сайту з пропозицією вислати їм свій пароль для вирішення технічних проблем – будьте впевнені, що це є хакерська атака. Ні в якому разі не варто повідомляти свій пароль, бо в адміністрації сайту немає виробничої потреби в цьому.

**Кеш** (англ. cache – щось приховане, “зачатка”) – відкладені “про запас” копії веб-сторінок, уже переглянуті користувачем. При спробі повторного перегляду цих сторінок браузер (чи проксі-сервер) уже не буде запитувати їх з веб-сервера, а витягне з кеша. Застосування кеша знижує навантаження на Інтернет і підвищує швидкість завантаження сторінок. Іноді трапляється так, що зміст сторінки на сайті змінився, а в кеші збереглася його попередня версія. Якщо користувач переконаний, що зміст сторінки, яка переглядається, неактуальний, варто спробувати перезавантажити сторінку, обминаючи кеш. У кожного браузера є спеціальна комбінація клавіш, що виконує таке перезавантаження – наприклад, для Internet Explorer це Ctrl-F5.

**Контент** – інформаційне наповнення сайту, тексти і зображення, які несуть інформацію з теми сайту, що становлять його зміст (але не оформлення).

**Дзеркало (в Інтернеті)** – точна копія сайту, розміщена на іншому сервері (за іншою адресою). Дзеркала створюються для того, щоб сайт міг бути доступний більшій кількості відвідувачів.

**Гост** (англ. **host**) — сервер, що надає мережний доступ. Іншими словами, вузловий комп'ютер, керуючий сеансом зв'язку, який служить точкою входу і роботи в мережі для кінцевих користувачів. Одночасно він виконує функції збереження інформації і надання її іншим користувачам мережі Internet за допомогою таких сервісів, як WWW або FTP.

## Сервер

Термін “сервер” (від англ. **server**, **web-server**, синонім — веб-сервер) має три різні значення.

1. Те ж, що і сайт.
2. Комп'ютер, що забезпечує роботу сайту.
3. Основна програма, що забезпечує роботу веб-сайту.

Головна задача сервера — передача сторінок сайту браузеру за протоколом HTTP. У разі необхідності сервер запускає скрипти для динамічного створення сторінок сайту. Дії сервера звичайно протоколюються в логах і служать підставою для підрахунку статистики сайту.

**Брандмауер** — це комп'ютер, що обмежує доступ у мережу деякої організації. Сьогодні в Інтернеті використовують **брандмауери** двох різних типів.

Перший тип — це маршрутизатор з фільтрацією пакетів. Керуючись запрограмованим набором правил, він вибирає, чи передавати далі пакет даних.

Другий тип — проксі-сервер (від англ. **proxy** — право дії від імені). Використовуючи спеціальні програми, він ідентифікує джерело даних і передає пакет далі. Проксі-сервер використовують на комп'ютері загального доступу і ним підміняють стандартні функції ядра ОС з пересилання пакетів. Наявність **брандмауера** між Інтернетом і внутрішньою мережею організації створює додатковий, але не абсолютний захист файлів внутрішньої мережі.

### Проксі-сервери і їхнє призначення

Проксі-сервери використовують для того, щоб забезпечити ефективний і безпечний доступ до Інтернету. Їх встановлюють у різних організаціях для забезпечення взаємодії локальної мережі

з глобальною мережею Інтернету. Проксі-сервери як один із засобів міжмережних екранів використовують для додаткової безпеки.

Розглянемо деякі особливості функціонування проксі-серверів. Якщо клієнт пересилає запит на перегляд конкретного документа проксі-серверу, то спочатку цей сервер одержує потрібний документ за відповідним протоколом, а потім уже пересилає його клієнту. Запити клієнта передаються серверу за протоколом HTTP (**H**yper **T**ext **T**ransfer **P**rotocol). Не має значення і тип викликаного документа, оскільки в самому запиті до сервера міститься повна інформація про необхідний документ, зокрема, його тип і необхідний для цього протокол. Щоб виклик потрібного документа відбувся, проксі-сервер сам аналізує запит, що прийшов, і вже після цього визначає потрібну адресу, за якою і буде переспрямований відповідний запит.

Усі проксі-сервери розділяють на дві групи: прозорі (**transparent**) і непрозорі (**no transparent**). Прозорі проксі-сервери при різного роду запитах показують реальну IP-адресу, якщо користувач, звичайно, не використовує ланцюжок з декількох проксі-серверів, причому непрозорих. Тому, якщо користувач задумав щось не зовсім делікатне, то варто скористатися непрозорими проксі-серверами. Такі сервери при будь-яких запитах не видадуть реальної IP-адреси користувача. Отже, для анонімності потрібно використовувати саме по **transparent** проксі-сервери, до того ж бажано не один, а декілька. У цьому випадку практично неможливо відстежити й обчислити реальної IP-адреси. Щоб налагодити браузер Internet Explorer на роботу з проксі-сервером, користувачеві потрібно в ІЕ вибрати Сервіс ⇒ Властивості оглядача, а після цього, якщо використовують локальну мережу, на закладці “Під'єднання” вибрати “Налагодження мережі”, де потрібно і вписати адресу проксі-сервера та його порт. У випадку, коли для доступу в мережу Інтернет не використовують локальну мережу, то потрібно вибрати відповідне з'єднання і вже в його налаштуваннях вказати необхідний проксі-сервер. Однак, якщо для анонімності виникає потреба у використанні цілого ланцюжка проксі-серверів, то тут налагоджуваннями лише одного браузера обмежитися не можна. Для цього випадку написані спеціальні

програми, що виконують під'єднання за допомогою декількох проксі-серверів.

Для ефективності роботи проксі-серверів використовують кешування. Воно призначене для пришвидшення доступу до документів і зниження трафіку, що проходить через глобальну мережу Інтернета. Припустимо, що користувач переніс на свій носій якийсь файл. Після цього інша людина, під'єднавшись до цього ж проксі-сервера, захотіла переписати той же файл. Тоді ця людина одержить його набагато швидше, ніж попередній користувач через те, що файл був поміщений сервером у кеш і при повторному запиті він уже не переносився заново, а був узятий з кеша проксі-сервера. Саме тому скорочується час чекання для клієнта.

Варто попередити, що не всі документи можна кешувати. Якщо доступ до документа чи Web-сторінок відкривається тільки після внесення користувачем абонентської плати, то ці документи містять теги WWW-Authenticate, Pragma: no-cache, Cache-control: private, Cache-control: no-cache, а також SetCookie. Якщо для доступу до певних документів потрібно пройти аутентифікацію, або ж документ, що зажадав користувач, застарів, то тоді проксі-сервери не заносять у кеш такі документи.

Для кешування застосовують різні методи, наприклад, є дві технології кешування: пасивне й активне. Пасивне кешування (passive caching) полягає в тому, що проксі-сервер просто очікує запит і лише після цього здійснює пошук потрібного документа, а також визначає, чи потрібно робити кешування. Технологія актив-ного кешування (active caching) полягає в тому, що проксі-сервер у ті моменти, коли активність користувачів знижується, намагається вгадати, які з документів з більшою ймовірністю будуть викликані, і витягає їх. Щоб пришвидшити доступ до ресурсів, великі компанії встановлюють відразу декілька проксі-серверів. Для керування кешуванням застосовують спеціальні протоколи, зокрема, ICP (Internet Cache Protocol) і CARP (Cache Array Routing Protocol).

Отже, можна зробити висновок, що проксі-сервери найчастіше полегшують життя користувачів за допомогою кешування. Тому користувачі можуть заощадити свій час роботи у мережі, залишаю-

чись анонімними при використанні непрозорих проксі-серверів. Але тут потрібно враховувати той чинник, що при використанні проксі-серверів витрачається зайвий час на під'єднання, тому іноді можна й обійтися без використання таких серверів.

**Завантажити** (стягнути, to download) – скопіювати файл із сервера на комп'ютер користувача. **Вивантажити** (закинути, to upload) – передати файл із комп'ютера користувача на сервер.

## Інформаційна безпека

Інформаційна безпека (англ. security, синоніми: захист від злому) – це зведення “гігієнічних” норм, дотримання яких має захистити комп'ютер чи мережу від несанкціонованого доступу. Несанкціонований доступ у корпоративну мережу може спричинити такі проблеми:

1. Витік інформації – потрапляння в чужі руки комерційних секретів компанії чи інформації про клієнтів.

2. Зміна інформації – найнеприємніша подія з усіх можливих. Уявім собі, що хакер вніс виправлення в бухгалтерську звітність, і з'ясувалося це лише під час аудиторської перевірки. Чи в результаті виправлень у внутрішній базі даних товар пішов не в Київ, а в Магадан.

3. Вилучення інформації, порушення роботи корпоративної мережі. У результаті цього в компанії кілька днів може бути порушений робочий графік.

4. Шахрайство – несанкціонована дія від імені певної компанії чи особи. Наприклад, відправлення електронної пошти від імені співробітників компанії, внесення виправлень у текст сторінок корпоративного веб-сайта тощо.

Безпека корпоративної мережі – дуже важлива задача. Їй приділяється істотна частина уваги системних адміністраторів. Інформаційна безпека забезпечується різними способами, зокрема: встановленням файрвола, детальним налаштуванням прав доступу в корпоративній мережі і введенням на підприємстві дисципліни роботи в комп'ютерній мережі.

## ПІД'ЄДНАННЯ ДО ІНТЕРНЕТУ

### Провайдер

Щоб під'єднатися до Інтернету, користувач змушений вда-  
тися до послуг конкретного постачальника послуг – т. зв. провай-  
дера. Провайдер (provider, ISP) – це компанія, що надає послуги  
доступу в Інтернет і, можливо, інші послуги, наприклад, гостинг,  
e-mail тощо.

Зараз існує декілька методів *оплати* провайдерських послуг:

1. Фіксована – платять встановлену суму грошей на місяць,  
незалежно від того, скільки часу клієнт фактично перебував у  
мережі.

2. Погодинна – суму грошей обчислюють на основі фактично  
проведеного часу в мережі, з цією метою часто використовують  
годинну сітку (вночі вартість послуг Інтернету менша).

3. За трафіком – суму грошей розраховують за фактичним  
обсягом переданої інформації.

4. Гібридна – провайдерська послуга надається за сукупністю  
перерахованої суми грошей.

Крім того, провайдер може пропонувати такі *послуги*:

1. Реєстрація поштових скриньок.

2. Розміщення Інтернет-сервера на своєму сервері (гостинг).

3. Надання додаткових сервісів і послуг – доступ до FTP, SQL-  
сервера, лічильники, гостьові книги, доступ до директорії/cgi-bin –  
для розміщення програм клієнта.

4. Реєстрація домена.

5. Розкручування сайту в мережі (мережна реклама).

Провайдера характеризують за такими *параметрами*:

1. За допомогою яких модемів провайдер здійснює підтримку  
зв'язку.

2. Скільки SLIP/PPP ліній підтримує провайдер.

3. Скільки з'єднань за годину відбувається на одну лінію.

4. Чи виділяє провайдер постійний IP і чи IP-адреса буде  
видаватися динамічно під час кожного з'єднання.

5. Який розклад і ціни для з'єднань.

6. Які додаткові послуги надає провайдер.

7. Чи має провайдер свій проксі/кеш-сервер, що дає змогу  
пришвидшити роботу з мережею.

### Способи під'єднання до Інтернету

**Комутуюче під'єднання через модем.** На сьогоднішній день  
найдоступнішим способом під'єднання до Інтернету залишається  
доступ через аналогові та аналогово-цифрові лінії телефонних  
мереж. При кожному сеансі зв'язку сигнал від певного комп'ютера  
передається через модем телефонними лініями на локальний  
(найближчий до користувача) комп'ютер провайдера, що відкриває  
доступ до ресурсів Інтернету. На швидкість установаження зв'язку  
з локальним комп'ютером впливають декілька чинників, зокрема:  
якість модема, стан телефонних ліній і ступінь завантаженості  
устаткування провайдера. Швидкість дальшої роботи в мережі  
залежить як від перерахованих вище факторів, так і від ситуації в  
окремих вузлах мережі, через які до користувача надходить інфор-  
мація (верхня межа 56 Кб/с). Перевантаження, що іноді виникають  
у тій чи іншій ділянці мережі, пояснюють перевантаженням трафіком  
(traffic), тобто занадто великими обсягами інформації, що передають  
лініями мережі. Такі перевантаження можуть бути спричинені  
одночасним звертанням великої кількості користувачів до якого-  
небудь популярного сервера.

Названий спосіб під'єднання (dial-up) до Інтернету є найде-  
шевший. Правда, розцінки на послуги компанії-провайдера ва-  
ріюють від долара в день до двох доларів за годину, але існують  
провайдери, що пропонують необмежений за часом доступ до  
ресурсів мережі Інтернет за постійну плату 25–30 доларів на місяць.  
Водночас необхідно оплачувати і послуги телефонної компанії.

Сеансове (dial-up) під'єднання до Інтернету за допомогою  
модема через звичайні телефонні лінії – найдешевше, однак воно  
має і деякі недоліки: передана інформація може бути спотворена в

результаті подвійного перетворення сигналу (цифровий – аналоговий – цифровий), на старі телефонні кабелі негативно впливає дощова погода, до того ж, швидкості передачі даних через модем не дають змоги повною мірою насолодитися відео- й аудіо- інформацією, переданою через Інтернет у режимі реального часу.

**Комутуюче під'єднання через ISDN.** Позбутися цих недоліків частково дає змогу під'єднання до Інтернету через т. зв. мережі ISDN (Integrated Services Digital Network), у яких лінія доступу до провайдерів може бути цілком цифровою. Сучасні цифрові телефонні лінії дають можливість передавати цифровий сигнал з одного комп'ютера на інший без будь-яких перетворень. Такий сигнал не тільки не спотворюється, але й економічніший за аналоговий сигнал, що несе еквівалентну порцію інформації. До того ж, передавання інформації можливе на більш високій швидкості (до 384 Кб/с). Питання в тому, чи варто квати́тися з придбанням спеціальної ISDN карти і замовленням ISDN ліній? Використання звичайного модема технологічно є значно складнішим від найпростішої ISDN карти, проте вартість його на сьогоднішній день (включаючи вартість встановлення і налагоджування) у 2–3 рази нижча. Крім того, замовивши ISDN лінію, треба бути готовим оплачувати подвійний тариф телефонній компанії, оскільки користувач одержує дві розмежувальні лінії: для комп'ютера і для телефона. Не варто ще забувати про необхідність придбання сучасного цифрового телефонного апарата. До сьогоднішнього дня провайдерами не вироблено єдиної цінової політики при наданні послуг Інтернету через ISDN мережі.

**xDSL доступ** являє собою сімейство технологій, що дають змогу значно розширити пропускну здатність абонентської лінії місцевої телефонної мережі за допомогою використання ефективних лінійних кодів і адаптивних методів корегування перекручувань лінії на основі сучасних досягнень мікроелектроніки і методів цифрового оброблення сигналу.

**Комутоване під'єднання через ADSL.** ADSL – один з різновидів цілого сімейства xDSL-технологій. Ця технологія для тих, кому категорично необхідні живий звук і відео в Інтернеті. ADSL

(Asymmetric Digital Subscriber Line) дає змогу передавати дані на швидкостях до 9 Мб/с у прямому напрямку і 1 Мб/с у зворотному звичайними телефонними лініями. Саме можливість використання звичного мідного телефонного кабелю є основною перевагою цієї дуже дорогої, але перспективної технології.

**Під'єднання до виділених ліній.** Якщо фінансові можливості дають змогу користувачеві утримувати окрему лінію, постійно під'єднану до комп'ютера провайдера, то, безумовно, такий спосіб під'єднання є найліпшим. Переважна більшість серйозних установ і корпорацій, що використовують локальні мережі для внутрішніх потреб, віддає перевагу доступу до Інтернету через виділені канали. У такий спосіб користувачі одержують можливість використовувати Інтернет 24 години на добу без оплати послуг телефонній компанії за тимчасовим тарифом. У цьому випадку використовують дві телефонні пари або до приміщення користувача прокладають волоконно-оптичний кабель. Виділений цифровий канал є цілком прозорим і забезпечує можливість передачі інформації в будь-який момент часу з використанням усієї ширини його смуги пропускання. Причому швидкість і якість передачі каналом гарантується.

**Під'єднання через frame relay.** При нерівномірному інформаційному завантаженні ліній вигідніше використовувати під'єднання за допомогою мереж frame relay (дослівно – “перемінна структура”). Принцип дії таких мереж досить простий: визначається мінімальна гарантована пропускна здатність каналу (CIR), а в разі потреби смуга пропускання розширюється до можливих меж (до 2Мб/с). Таке “форсоване” передавання інформації допускається тільки в тому випадку, якщо лінія не завантажена іншими користувачами. Тоді комп'ютери користувачів є під'єднані до мережі 24 години на добу. Очевидна доцільність використання таких мереж у невеликому офісі, де ймовірність одночасного звертання до мережі декількох служб невелика. Однак застосування frame relay, скажімо, для багатоквартирного будинку чи житлового району недоцільна, оскільки у вечірній чи святковий час лінія майже завжди буде перевантажена. З фінансової точки зору мережа frame relay досить вигідна при помірній абонентській платі телефонній компанії і про-

вайдеру. Але її вартість значно вища, ніж звичайне комутуюче під'єднання.

#### **Під'єднання за допомогою мереж кабельного телебачення.**

У випадку реалізації такої технології одержують телевизор, телефон та Інтернет в одному флаконі. Оскільки читачів, ймовірно, найбільше буде цікавити останній компонент цього коктейлю, то йому пропонується поміряти про швидкості 30Мбіт/с на одержання (download) і 2.5Мбіт/с на передавання (upload) інформації через мережу. Це – не стільки фантазія, скільки теоретична межа, якої можуть досягти наявні “домашні” кабельні модеми. Для таких швидкостей передавання інформації можна вести серйозну розмову про високоякісну Інтернет-телефонію, відеоконференції у реальному часі, трансляції телепередач у Світовій Павутині тощо. Водночас не передбачається відмова від єдиного протоколу передачі даних. Ним залишиться IP (Internet Protocol), супроводжуваний сукупністю більш юних аббревіатур: ATM, MLPPP, CDMA, TDMA, CSMA/CD тощо. З них найбільш згадуваний – ATM (Asynchronous Transfer Mode) – асинхронний режим передавання. Це відносно нова технологія організації передачі даних за допомогою послідовних ліній, наприклад, телефонних чи оптоволоконних. Переваги цієї технології виявляються тим більше, чим на більш високошвидкісних лініях вона застосовується. Вся ця інтеграція зажадає кабель HFC (Hybrid Fiber Coaxial) – комбінованого оптоко-аксіального кабелю. Зазвичай телефоністи тягнуть один кабель, телевізійники – інший, а якщо користувач захоче одержати якісний телефонний зв'язок чи канал передачі даних, то доведеться прокладати третій. У нових районах HFC – ідеальний вихід.

**Під'єднання через радіомодем.** Цей спосіб дасть можливість користувачеві позбутися набридлої опіки телефонної компанії, і його рекомендують здебільшого тоді, коли на ринку телефонних послуг царює безсовісний монополіст (що завжди призводить до яскраво вираженої невідповідності цін і якості передавання даних). Використання радіомодема найчастіше зумовлене історією розвитку засобів телекомунікацій у регіоні. Ця технологія добре себе зарекомендувала під час її використання на невеликих ділянках рів-

нинної місцевості. Швидкість передавання даних визначають характеристики конкретного модема, пристрою передачі, погодні умови і оперативність обслуговування.

**Інтернет через супутник.** Цей вид під'єднання до мережі може забезпечувати швидкість передачі даних від 64 Кб/с до 45 Мб/с і використовується зазвичай, коли доступ до Інтернету у регіоні традиційними засобами неможливий (наприклад, у віддалених районах, де немає необхідної інфраструктури), або швидкість в існуючому каналі є низькою, або коли потрібна ширококомвна передача інформації. За допомогою засобів супутникового зв'язку забезпечується доступ до Інтернету різних категорій споживачів – від великих ISP і корпоративних клієнтів до кінцевих користувачів. Для невеликих мереж пропонують послуги доступу в системах DirecPC чи DVB (у них клієнт одержує інформацію зі супутника, а запити на її одержання посилає наземним каналом), для ISP і корпоративних клієнтів можуть підійти вирішення на базі мереж VSAT. Вартість послуг супутникового доступу наближається до вартості стандартних видів Інтернет-під'єднання.

### **Модемне під'єднання**

Більшість користувачів під'єднуються до Інтернету, використовуючи для цього телефонну мережу і модем та оплачуючи послуги Інтернет-сервісу провайдера.

**Модем** – це пристрій, що одночасно з'єднаний з комп'ютером і з телефонною лінією. Він одержує цифрову інформацію від комп'ютера і перетворює її в аналоговий сигнал, придатний для передачі телефонною лінією. Цей вид перетворення інформації називають *модуляцією*. Крім того, модем здатний приймати модульований сигнал від іншого модема, перетворювати його в цифрову форму і передавати своєму комп'ютеру – це називають *демодуляцією*. Звідси назва – МОдулятор-ДЕМодулятор. Модем також може взаємодіяти з телефонною мережею – набирати номер і розпізнавати гудки “вільно” і “зайнято”.

Модеми бувають внутрішні – вони вставлені в материнську плату комп'ютера як плата розширення, і зовнішні – у вигляді окре-

мого пристрою, що з'єднаний кабелем з послідовним портом комп'ютера, таким самим, до якого часто приєднують мишку. Внутрішні модеми містять вбудований послідовний порт і одержують живлення від комп'ютера, зовнішні мають окремий блок живлення. Нові модеми можуть працювати як факси, а деякі можуть бути з автовідповідачами.

*Інтернет-сервіс провайдери* – це фірми, що спеціалізуються на наданні послуг створення доступу в Інтернет. Вони з'єднані з Інтернетом постійними каналами і мають *модемні пули* – батареї модемів, що чергують на визначених телефонних номерах чи на одному багатоканальному номері, очікуючи викликів користувачів. Фактично провайдери купують гуртом визначений обсяг зв'язку з Інтернетом, щоб торгувати ним вроздріб. Завдяки швидкому росту Інтернету зараз це процвітаючий бізнес. У більшості країн цим займаються приватні компанії.

Коли модем користувача набирає відповідний номер, один з модемів провайдера піднімає трубку, і між модемами починаються тривалі переговори про те, який з численних способів модуляції і яку швидкість варто використовувати для лінії зв'язку. Ці переговори сприймаються на слух як шипіння і свисти різного тону. Якщо переговори пройшли успішно, то комп'ютер користувача і комп'ютер провайдера з'єднуються цифровим каналом зв'язку, і модеми стають непомітними для них. Далі починаються переговори безпосередньо між комп'ютерами. Комп'ютер користувача повідомляє комп'ютеру провайдера ім'я користувача і пароль. Той перевіряє, чи має користувач право з'єднатися, а потім повідомляє комп'ютеру користувача свою IP-адресу, його власну IP-адресу і IP-адресу сервера DNS. Після завершення цієї процедури комп'ютер користувача на певний час стає повноправним членом Інтернету і користувач може запускати поштову програму чи браузер.

Модемне, чи комутуюче, під'єднання до Інтернету далеке від ідеалу. По-перше, воно не дуже надійне, бо навіть нетривалі перешкоди на лінії ведуть до розриву зв'язку. В Україні це збільшується старістю телефонного кабельного господарства, особливо навесні і восени, коли кабелі, що втратили герметичність,

починають мокнути. Часто використовуються застарілі АТС із високим рівнем перешкод. У недавно побудованих районах установлюють сучасні електронні комутатори, однак потрібні значні капіталовкладення для відновлення телефонної інфраструктури всюди. Крім того, звичайна розмова по телефону продовжується кілька хвилин, а звичайний сеанс роботи в Інтернеті – більше години. Зростання кількості модемних користувачів призводить до того, що АТС не справляються зі зростаючим навантаженням – у них існує межа на кількість ліній, що одночасно комутуються. Використовуючи модем для доступу в Інтернет, користувач позбавляє себе телефона – йому не можуть зателефонувати в цей час. Нарешті, модемне з'єднання з Інтернетом попросту повільне, і його швидкість не має перспектив для істотного росту.

Модемний доступ може служити не тільки для розваги, він дуже вплинув на організацію бізнесу. Завдяки модемному доступу багато дрібних фірм узагалі відмовилися від оренди офісних приміщень і перенесли ділову активність у приватні будинки; цей сектор економіки відомий як SOHO (Малий Офіс і Домашній Офіс). Великі корпорації, такі як AT&T і IBM, також перевели значну частину своїх співробітників на надомну роботу. Крім прямої економії на оренді офісів це привело до помітного збільшення продуктивності праці (на 10-30%) – за рахунок того, що співробітники перестали витрачати час на дорогу і змогли більш гнучко регулювати розклад своєї праці. Така форма роботи одержала назву *телеком'ютинг*.

## Протоколи SLIP/PPP

Протоколи TCP/IP були спочатку розроблені для комп'ютерів, постійно зв'язаних один з одним. Щоб ці протоколи працювали при комутованому з'єднанні, використовують додаткові протоколи – SLIP чи PPP.

Протокол PPP (Point-to-Point Protocol) більш новий, порівняно зі SLIP (Serial Line Internet Protocol). Він забезпечує швидшу роботу, ліпше корегування помилок, не вимагає під час під'єднання ручного введення адреси і використання вікна термінала.

## СЕРВІСИ ІНТЕРНЕТУ

Інтернет – це засіб обміну інформацією, причому саме між людьми, а не між комп'ютерами. Люди пишуть листи, збираються і ведуть розмови, дають оголошення, пишуть статті, книги і збірки творів. Інформація може бути призначена одній людині чи групі людей, може швидко застарівати чи мати вічне значення. Різні служби Інтернету реалізують різні функції обміну інформацією.

Інтернет із самого початку мав відкриту архітектуру. Це означає, що нові служби можуть виникати в міру необхідності. Деякі з них стають популярними і процвітають, деякі відповідають потребам обмеженого кола користувачів, деякі витісняються досконалішими конкуруючими службами. Усе залежить від потреб людей у цьому способі обміну інформацією і, можливо, від моди та звички.

У телефонії кожна нова служба означає новий пристрій, як, наприклад, факсимільний апарат. Однак комп'ютери – це універсальні пристрої, і TCP/IP надає їм універсальний засіб зв'язку. Тому в Інтернеті нова служба – це просто інша програма. Якщо людина є програмістом, то вона може створити цілу індустрію, придумавши нову службу для Інтернету. Мільйони людей скопіюють створену програму і в Інтернеті з'явиться ще одна нова функція.

Під веб-сервісами (від англ. web-service, синонім – онлайн-ова служба) розуміють послуги, що надаються в Інтернеті за допомогою спеціальних програм. Наприклад, поширені такі сервіси, як пошукова система, веб-гостинг, веб-пошта, збереження в Інтернеті різної інформації (файли, закладки), календар тощо.

Важлива властивість веб-сервісу полягає в тому, що він не залежить від конкретного провайдера, комп'ютера чи браузера – користувач може працювати зі своїми даними в будь-якій точці світу, де є доступ в Інтернет.

Найпопулярніші можливості Інтернету описано у таблиці 3. Можливості Інтернету постійно розвиваються, з'являються нові тех-нічні можливості. Сьогодні можна вважати застарілими сервіси:

✓ Електронна пошта (e-mail)	✓ Онлайн-ігри
✓ Пошукова система	✓ Спілкування в Інтернеті
✓ Гостинг	✓ E-commerce
✓ IP-телефонія	✓ Маркетинг в Інтернеті
✓ Список розсилання	✓ Довідники
✓ Інтернет-ЗМІ	✓ та інші

Telnet – робота з іншим комп'ютером як з віддаленим терміналом.

Archie – пошук файла в Інтернеті за його назвою.

Gopher – система вкладених меню.

WAIS (Wide Area Information Service) – інформаційний сервіс із вказівкою ресурсів Інтернету.

### Пошукова система

Пошукова система (англ. search engine, синоніми: пошукувач, пошуковий сервер, пошуковий комп'ютер) – це інструмент для пошуку інформації в Інтернеті. Як правило, робота пошукового комп'ютера складається з двох етапів. Спеціальна програма (пошуковий робот, автомат, агент, павук, черв'як, crawler) постійно обходить мережу і збирає інформацію з веб-сторінок (індексує їх). Коли користувач задає запит, пошук йде за попередньо побудованим індексом. Результатом пошуку є т. зв. пошукова видача – список посилань на документи (веб-сторінки), що відповідають запиту.

За областю дії пошукові комп'ютери розрізняють як локальні (обмежувані національним доменом, визначеною мовою) і глобальні. Здебільшого глобальні пошукувачі добре покривають американський Інтернет (який дійсно є значною частиною світового) і трохи гірше “знають” іншу частину Інтернету. Тому, якщо пошук конкретного користувача свідомо обмежений країною чи мовою, то ліпше користуватися локальним пошукувачем.

Інтернет – жива динамічна система, що змінюється швидше, ніж про це встигає довідатися робот пошукового комп'ютера. Тому іноді знайдені документи можуть виявитися зміненими чи взагалі їх може й не бути. Деякі пошукові комп'ютери при індексації зберіга-



ють у себе образ індексованого документа і можуть показати його користувачеві навіть після того, як оригінал перестав відповідати образу. Швидкість відновлення індексу і повнота покриття (розмір пошукової бази) є важливою характеристикою пошукової машини. Посилання на документи в результатах пошуку сортуються відповідно до запиту. Цей критерій називають “релевантність”. Спосіб обчислення релевантності є власним know-how кожного пошукового комп’ютера, тому видача інформації за тим самим запитом у різних пошукувачах може помітно відрізнятись.

Пошукові комп’ютери зазвичай мають спеціальну мову запитів, за допомогою якої можна точніше пояснити комп’ютеру, що саме треба шукати. Однак більшість пошукувачів не вимагають від користувача знання цієї мови. Здебільшого достатньо просто написати в рядку запиту кілька ключових слів, що визначають область інтересу користувача. Найсучаснішим пошукувачам можна задавати запити просто на природній, “людській” мові. Система сама розбереться, які слова і словосполучення є ключовими.

Основний об’єкт індексації пошукового комп’ютера – тексти. Однак існують пошукувачі, що дають змогу робити пошук за картинками, за mp3, за архівами програм, за новинами тощо.

Усі пошукові комп’ютери зіштовхуються з проблемою т. зв. пошукового спаму. З більшістю сайтів-спамерів вдається боротися за допомогою спеціальних алгоритмів, і міри, застосовувані до спамерів, можуть бути досить суворими – аж до повного вилучення сайту з пошукової бази.

Припустимо, користувач хоче знайти інформацію за ключовими словами. Тоді потрібно надрукувати свої ключові слова в рядку пошуку і активізувати команду *Search (Пошук)*. У деяких пошукових комп’ютерах передбачений вибір мови.

- ✓ Якщо користувач хоче знайти визначену комбінацію слів чи цифр, то він може ввести їх у рядок пошуку, відділяючи їх інтервалом. Якщо користувач хоче знайти конкретну фразу, то слід увести її, взявши в лапки.

Наприклад, щоб знайти вірші Кінга, вводять «you ain’t nothing but a hound dog» у рядку пошуку.

- ✓ Фрази можна також вводити, використовуючи знаки пунктуації чи спеціальні символи, такі як тире, підкреслення, коми, знаки поділу і крапки.

Наприклад, у рядок пошуку можна ввести 1-800-999-9999 замість 1 800 999 9999. Знак «-» зв’язує цифри в одне ціле.

- ✓ Якщо користувач сумнівається, які літери використовувати – прописні чи малі, то ліпше ввести слово малими літерами. Система пошуку буде автоматично шукати це слово, написане як прописними, так і малими літерами, якщо користувач вводить його малими. Якщо користувач вводить його прописними, то пошук буде здійснюватися тільки серед слів, написаних прописними буквами.

Наприклад, коли шукають *paris*, то знайдуть *Paris, paris і PARIS*. Однак, якщо шукають *Paris*, то знайдуть тільки *Paris*.

- ✓ Іноді доцільно враховувати включені і вилучені слова. Якщо хочуть, щоб визначене слово обов’язкове було внесене в тему пошуку, у рядку пошуку перед цим словом ставлять знак «+». Якщо хочуть, щоб визначене слово було вилучено з теми пошуку, у рядку пошуку перед цим словом ставлять знак «-».

Наприклад, щоб знайти рецепт приготування печива з вівсяними пластівцями, але без ізюму, вводять у рядок пошуку *рецепт печиво +вівсяні пластівці -ізіюм*.

Можливості пошуку можна розширити, використавши зірочку (\*), зокрема, якщо наприкінці ключового слова надрукувати зірочку \*, то система буде шукати ключове слово з різними закінченнями.

Наприклад, якщо ввести в рядок пошуку *wish\**, то знайдуть *wishes, wishful, wishbone і wishy-washy*.

У процесі перегляду україномовних або російськомовних сайтів часто виникають проблеми з кодуваннями, оскільки зараз поширено декілька систем кодування, в основному орієнтованих на різні платформи. Найбільш часто використовувані з них:

- ✓ KOI8 – 8-бітне кодування за ДСТ.
- ✓ IBM PC Code Page 866 (“Альтернативна”) – кодування, використовуване в MS-DOS.

- ✓ ISO-8859-5 – кодування, затверджене міжнародною організацією з питань стандартизації.
- ✓ Microsoft Code Page 1251 (“Windows”) – кодування, використане в Microsoft Windows.

Якщо користувач використовує браузер *Internet Explorer 5*, то кодування можна змінити у підменю *Вид кодування* меню *Вид*. Аналогічно у *Netscape Navigator* – у підменю *Кодування* меню *Вид*.

Отже, на WWW Ви зможете:

- ✓ знайти інформацію на будь-яку тему, що цікавить користувача;
- ✓ одержати відомості про вакансії чи побувати на біржі праці;
- ✓ завести власну безкоштовну поштову скриньку;
- ✓ розмістити власну сторінку безкоштовно;
- ✓ прочитати і поповнити дошку оголошень;
- ✓ скористатися телефонним довідником;
- ✓ відвідати бібліотеку;
- ✓ відправити платіжне доручення в банк;
- ✓ знайти координати організацій і людей;
- ✓ замовити товари і багато чого іншого.

Для пошуку інформації в українських інформаційних ресурсах можуть бути рекомендовані пошукові системи:

- AvanPort Counter (<http://counter.avanport.com/>) – рейтинг українських ресурсів;
- Bigmir (<http://www.bigmir.net/>) – рейтинг українського віртуального світу;
- El.Visti.Net (<http://el.visti.net/>) – пошук в українських мережних ресурсах;
- META (<http://meta-ukraine.com/>) – сотні тисяч “українських” сторінок;
- NSearch (<http://www.search.kiev.ua/>) – повнотекстова пошукова система;
- Top Ping (<http://www.topping.com.ua/>) – рейтингова пошукова система;
- UA.hoo (<http://uahoo.gu.net/>) – тематичний пошук по-українському;

- Ukrainfo (<http://top.ukrainfo.com/>) – рейтингова пошукова система;
- Ukania (<http://www.ukrania.com/>) – закордонний тематичний каталог;
- Wertep (<http://top.wertep.com/>) – рейтингова пошукова система (Львів);
- Брама (<http://www.brama.com/ukr.html>) – тематичний український каталог.

Для пошуку інформації в міжнародних інформаційних ресурсах можуть бути рекомендовані пошукові системи:

- Alta Vista (<http://www.altavista.digital.com/>) – пошук у всесвітній павутині й у групах новин;
- Yahoo (<http://www.yahoo.com/>);
- Infoseek (<http://www.%20infoseek.com/>);
- Hot Bot (<http://www.hotbot.com/>);
- Deja News (<http://www.dejanews.com/>) – пошук тільки в групах новин;
- Filez (<http://www.filez.com/>) – пошук тільки файлів.

Для пошуку інформації в російських інформаційних ресурсах можуть бути рекомендовані пошукові системи:

- російський комп'ютер пошуку (<http://search.interrussia.com/>);
- пошук у російському Інтернеті (<http://www.search.ru/>);
- Рамблер (<http://www-windows-1251.rambler.ru/>);
- Апорт (<http://russia.agama.com/>);
- Яндекс (<http://www.yandex.ru/>).

Львівські пошукові системи:

- <http://www.lvivbest.com/>
- <http://www.lviv.ua/>
- <http://search.uar.net/>

Одна з проблем, що виникає вже після оброблення запиту – у якому порядку розмістити результати пошуку. Зазвичай пошукові комп'ютери сортують сайти за тим критерієм, наскільки часто трапляються шукані слова. Але є й інший спосіб оцінки пріоритетності кожного ресурсу, зокрема, сторінка вважається важливою, якщо на неї є посилання безлічі інших, по можливості

теж важливих сторінок. Так здійснюється сортування сторінок у Google.

У HotBot і Infoseek використовується інший принцип. Спеціальна програма стежить за роботою пошукового комп'ютера і відзначає, які Web-сторінки і з якими ключовими словами вибираються найчастіше. При наступних запитах ці сторінки потрапляють на вищі позиції в списку результатів.

Іноді пріоритетність того чи іншого сайту при відповідності його шуканому слову може встановлюватися вручну адміністраторами пошукової системи. Так може відбутися, якщо з'являється ресурс, що містить дуже важливу для багатьох користувачів інформацію, наприклад, новий Web-сайт загальноміського телефонного довідника чи Web-ресурс великої корпорації. Однак у деяких пошукових порталах це не практикується.

**Функція розширеного пошуку прискорює знаходження результатів.** Оскільки багато пошукових серверів містять інформацію про сотні тисяч чи навіть мільйони Web-сторінок, то під час пошуку дуже важливої інформації є можливість відфільтрувати вже отриману, тобто звужити область пошуку. Якщо користувач хоче знайти певну інформацію з монітором із ЖК-дисплеями і задає для пошуку ключове слово "монітор", то пошукова система може видати тисячі і навіть мільйони посилань. Переглянути всі посилання і знайти шукану інформацію занадто складно. Здебільшого користувач переглядає тільки перші кілька десятків посилань, і якщо не знаходить там потрібну інформацію, то задає нове ключове слово для пошуку. Однак наступна спроба може виявитися також марною.

На щастя, фактично всі пошукові системи дають змогу більш точно вказати тему пошуку. Наприклад, якщо задати контекстний пошук за фрагментом тексту "монітори з ЖК-дисплеєм", то число результатів запиту різко зменшиться.

Іноді потрібно робити пошук відразу за декількома параметрами. У більшості пошукових систем для розширеного пошуку є окремий інтерфейс, де використовується спеціальний механізм для побудови складних логічних запитів. В інших пошукових системах

як і розширений, так і простий пошуки можуть задаватися в одному і тому ж рядку.

Для побудови логічних запитів більшість пошукових систем дає змогу використовувати булеві оператори AND, OR, NOT. Деякі з них можуть використовуватися в неявному вигляді: наприклад, інтервал між словами, тотожний оператору AND.

Також досить часто застосовують оператори контекстної близькості. Наприклад, до них належать NEAR, FAR, BEFORE і ADJ. За допомогою них можна задати близькість чи віддаленість термінів запиту в тексті документа. Кожна із систем має свої власні правила вживання вищеприказаних операторів, тому перед заданням запиту рекомендується вивчити документацію до конкретної системи.

Особливого розгляду заслуговує можливість пошуку за полями: цей механізм дає змогу шукати задане слово тільки в зазначених полях, наприклад, як в URL – у заголовку чи в тексті сторінки. Деякі пошукові системи дають можливість робити добір за датою, за типом файлів (MP3-, PDF-формат) і навіть за посиланнями у HTML-документах.

Багато пошукових комп'ютерів після виведення результатів пошуку пропонують переглянути схожі сторінки (More Like This). Кожна система оцінює схожість сторінок за своїм власним принципом, тому важко передбачити заздалегідь, чи знайде користувач у подібних сторінках те, що йому потрібно. Зазвичай пошуковий комп'ютер намагається оцінити головну тему знайденої сторінки, і уже і уже за нею підбирає схожі сайти.

### Персональні пошукувачі в мережі Інтернет

Кількість Інтернет-ресурсів росте з кожним днем. Усяка спроба знайти потрібну інформацію в цьому морі даних була б практично безнадійною, якби не пошукові системи. Розглянемо особливості використання і функціональні можливості деяких українських та закордонних пошукових систем.

**Yahoo!**



Yahoo! (<http://www.yahoo.com/>) надає потужні можливості для пошуку, причому можна вдатися до розширеного пошукового

модуля, у якому можна вводити складний логічний запит з використанням булевих операторів AND, NOT (замість них використовуються символи "+" і "-").

Можливий пошук заданих слів у визначених полях: для обмеження пошуку тільки в полі заголовка документа потрібно поставити перед ключовим словом буквосполучення "t:" (наприклад, t:Harrison), для пошуку в межах URL увести "u:" (u:ukr\*). Можна комбінувати в запитах різні оператори, однак їх треба використовувати в правильній послідовності: спочатку оператори "+" чи "-", потім "u:" "t:", далі лапки "" і нарешті "\*". Напишемо приклад правильного синтаксису: +t:beer\* -Lviv.

Утім, новачки при виконанні складного запиту можуть скористатися готовою формою "Advanced search". До речі, тільки тут можна задати фільтр результатів за датою і їхню кількість на одній сторінці.

Без перебільшення можна сказати, що ця пошукова система володіє найрозвинутішою структурою каталогів і різних сервісів. Сотні тисяч різних Інтернет-ресурсів сортуються вручну за 14 основними рубриками, кожна з яких має декілька підрубрик з більш вузькою тематикою. Усе, що можна чекати від Інтернету, розсортовано в декількох рубриках порталу.

Yahoo! дає змогу зробити покупки через Інтернет, знайти інформацію про різні фірми і магазини. Портал надає послугу безкоштовного Web-гостинга, а також безкоштовну поштову скриньку, власний online-фотоальбом. Тут же можна завантажити Інтернет-пейджер Yahoo! Messenger 5.0.

На порталі подана велика кількість персональних сервісів. До них відносять онлайн-ову адресну книгу, портфель документів, а також персональний діловий календар з нагадуванням. Нагадування може автоматично надходити у вигляді SMS-повідомлень на мобільний телефон, на адресу електронної пошти чи через Yahoo! Messenger.

Функція MyYahoo! дає можливість сформувати зовнішній вигляд і вміст порталу за бажанням користувача. Він може визначити колір сторінки, розміщення і тематику рубрик.

## AltaVista



Не менш популярна і велика пошукова система AltaVista (<http://www.altavista.com/>), яка містить близько 550 млн індексованих сторінок. Спеціальні роботи сканують вміст Інтернету і сортують за темами. У цього ресурсу є 21 філія в різних країнах, які функціонують на різних мовах.

AltaVista відрізняється потужними можливостями пошуку потрібної інформації. Наприклад, можна відібрати тільки відеоролики, або звукові файли (MP3, Windows media, real, wav), або ж зображення (усі графічні формати). Пошук картинок дуже зручний, бо під час виведення результатів відображаються піктограми знайдених картинок.

Якщо при написанні ключового слова користувач припустився граматичної помилки, то портал підбирає схоже слово і видає за ним посилання.

Користувачі-початківці мають змогу звернутися до помічника Search Assistant. У спеціальній формі можна в зручному вигляді задати критерії пошуку, наприклад, часовий діапазон, пошук у полях на сторінці (текст сторінки, заголовок і посилання), географічні обмеження. Насправді, ця форма аналогічна Advanced search, однак критерії пошуку задають в більш легкому для початківців вигляді.

Досвідчені користувачі Інтернету можуть вдаватися до розширеного пошуку, використовуючи функцію Advanced search, де можна вводити складний логічний запит з використанням чотирьох булевих операторів: AND, OR, NOT, NEAR.

Для проведення ефективного пошуку інформації можна використовувати складені запити. При створенні складеного запиту застосовують дужки, водночас слова в дужках мають пріоритет над операндами, що розміщені за дужками, тобто діє те ж правило, що в алгебрі. Розглянемо вираз (motor AND wheels) NEAR limousine AND NOT (old\* OR used). Спочатку пошуковий комп'ютер перевіряє, щоб у Web-сторінці були наявні слова motor і wheels і не було слів old, older чи used. Потім відбирають сторінки, у яких motor і wheels знаходяться в межах 10 слів від терміна limousine.

Однак AltaVista – не тільки пошуковий комп'ютер, це також портал, що надає безліч послуг. Серед них – online-перекладач з англійської і на англійську з дев'яти інших мов. Увівши текст обсягом до 150 слів, через лічені секунди можна одержати його переклад. Служба “Жовті сторінки” дає змогу знайти потрібну організацію, а “Білі сторінки” – відшукати приватну особу. На жаль, портал AltaVista.com працює тільки за інформаційною базою жителів і підприємств США.

Посилання Maps дає можливість переглянути картографічні зображення майже для всіх країн Європи, у т. ч. й України.

У випадку виникнення проблем на AltaVista є досить інформативна і зрозуміла сторінка допомоги, єдиний недолік цього порталу – відсутність української філії.

#### Excite



Досить популярний Інтернет-портал Excite (<http://www.excite.com/>) спричиняє інтерес не тільки своєю назвою, але й своїм змістом. Як і в порталі Yahoo!, знайдені Web-ресурси розсортовуються редакторами

вручну за 12 основними інформаційними рубриками.

Пошукова система Excite, як і попередньо розглянуті пошукові системи, допускає застосування булевих операторів у запитах – дозволяється використовувати оператори AND (чи знак “+”), OR, NOT (знак “-”).

У пошукової системи Excite є дуже корисна функція для звуження діапазону пошуку: використовуючи функцію Zoom in (За назвою) – після введення ключового слова, виводиться список знайдених підрубрик на задану тему, з яких користувач може вибрати найпридатнішу. Якщо результати пошуку не задовольнили користувача, то Excite надає можливість метапошуку в інших пошукових системах, таких як: Ah-ha, AltaVista, Direct Hit, Find What, About та ін.

За допомогою Excite можна створити персональну адресну книгу і безкоштовну поштову скриньку, зробити покупки через Інтернет, скористатися довідковою інформацією в “жовтих” і “білих” сторінках.

#### Google



Портал Google (<http://www.google.com/>) використовує в роботі унікальну комбінацію апаратного і програмного забезпечення. Мережа недорогих комп'ютерів, розосереджених по всьому світу, і високоефективний алгоритм пошуку разом забезпечують найвищу швидкість пошуку – список результатів видається через секунди після введення запиту.

Портал застосовує свою власну фірмову систему ієрархії сторінок PageRank, яка присвоює пріоритет документам, залежно від кількості інших сторінок, що посилаються на них.

Google має величезні можливості в області пошуку. Разом з тим, загальна кількість проіндексованих сторінок перевищує два мільярди!

Пошуковий комп'ютер підтримує логічні оператори AND, OR, NOT. Часто вживані слова “How”, “Where”, “When”, окремі букви і цифри під час пошуку опускають з метою прискорення процесу пошуку і поліпшення результатів. Пошуковий комп'ютер не чутливий до реєстру букв, тому ключові слова можна вводити як прописними, так і великими буквами.

Google підтримує пошук усередині зазначеного Web-сайта. Наприклад, щоб знайти все про ОС Linux на сайті ITware, потрібно в рядку пошуку ввести: `freeware site:itware.com.ua`. Добирати документи можна майже на шістдесят мов.

При індексуванні сторінок комп'ютер кешує їхній образ, тому під час аналізу знайдених результатів можна переглянути сторінку в тому вигляді, якою вона була на момент індексування.

Як і інші портали, Google має також свій каталог за адресою [directory.google.com](http://directory.google.com), у якому Web-документи розсортовані за певними рубриками.

#### Rambler



Rambler (<http://www.rambler.ru/>) – портал, що об'єднав пошукову систему, рейтинг-класифікатор, а також низку безкоштовних сервісів та інформаційних проектів таких, як безкоштовна пошта, чат, словники. Пошукова система містить інформацію про більш ніж 12 мільйонів документів, розмі-

мішених на серверах країн СНД і Росії. Використовуючи декілька одночасно працюючих програм-роботів, Rambler щодоби обробляє близько півмільйона запитів і сканує до 48 тисяч Web-серверів.

Мова запитів у Rambler не поступається західним порталам. Можна використовувати оператори AND (&), OR (|), NOT (!), причому інтервал тотожний оператору AND. Rambler поки не підтримує оператори маскування (\*,?), однак ці символи зарезервовані для використання в майбутньому. При пошуку можна обмежувати відстань між шуканими словами, наприклад, запит (2, футбольна команда) виведе тільки документи, у яких ці слова знаходяться по сусідству.

Як і багато інших пошукових систем, Rambler опускає при пошуку стоп-слова: прийменники, частки, артиклі. Якщо ж ці елементи входять до складу фрази, то їх потрібно взяти в лапки. Виведені результати можна відсортувати за призначенням або за датою відновлення.

**Yandex** Yandex (<http://www.yandex.ru/>) без перебільшення можна назвати найбільшою пошуковою системою в російській частині Інтернету: кількість проіндексованих документів наближається до 56 мільйонів.

При пошуку в Yandex можна задавати питання звичайною мовою. Наприклад, якщо поставити запитання “Де купити автомобіль?”, Yandex видасть посилання з прайс-листами на моделі провідних фірм-виробників автомобілів. Пошук враховує усі форми слова за правилами російської мови, у т. ч. відмінки і дієвідміни. Для пошуку за точною словоформою потрібно перед нею поставити знак оклику “!”. З булевих операторів використовують логічні AND, OR і NOT.

У Yandex цікаво виконано задання критеріїв при пошуку з відстанню: одинарний оператор & шукає зазначені словосполучення в межах речення, подвійний && – у межах документа. Можна точно вказати відстань між шуканими словами у вигляді “слово1 / число слово2”. Наприклад, “мобільні /2 телефони” означає, що друге слово має знаходитися не далі ніж через слово від першого. Можливе вживання складних виразів з використанням дужок.

Yandex надає чотири специфічні напрямки пошуку, серед них: пошук в online-енциклопедіях (доступно понад 10 енциклопедій і словників) і добір зображень. Хоча останній, на жаль, лише видає список сайтів, що містять задану картинку, але не показує саме зображення.

Одним з додаткових переваг Yandex є наявність безкоштовного гостинга і поштової скриньки з Web-доступом.

**Апорт** Портал Апорт існує в двох варіантах: повна версія за адресою <http://www.aport.ru/>, скорочена версія за адресою [aport.ru](http://aport.ru). Як і описані вище російські сайти, Апорт розроблявся для пошуку в російськомовній частині Інтернету.

При пошуку Апорт підтримує логічні оператори AND, OR, NOT. Для задання порядку дії логічних операторів використовують круглі дужки. Пошук здійснюється за всіма граматичними формами ключових слів, причому можна вживати оператор маскування “\*”. Визначену послідовність слів беруть в лапки, хоча і тут теж опускають стоп-слова (частки, прийменники тощо).

У пошуковій системі Апорт підтримує обмеження відстані між шуканими словами. Наприклад, запит сл5 (футбол відеотрансляція) знайде документи, де між словами “футбол”, “відео” і “трансляція” стоїть не більше двох інших слів, тобто загальна кількість слів у фрагменті не більша 5.

Для більшої зручності можна використовувати кнопку пошуку “Апорт”, яку інсталиують в Інтернет-браузер простим перетягуванням з робочої сторінки в панель браузера Links (Посилання). Після цього можна виділити на будь-якій Web-сторінці слово чи фразу, потім, натиснувши на кнопку Апорт на панелі браузера, одержати результати пошуку за виділеним текстом.

#### **META**



Найбільш популярний український пошуковий портал META (<http://meta-ukraine.com.ua/>) надає безліч стандартних сервісів, серед яких є каталог, що містить понад 12 тисяч різних сайтів, безкоштовна поштова скринька (на сервері uknet), чат, розсилання новин.

Пошукова система META дає змогу здійснювати пошук у всій системі українського Інтернету, а також за реєстрами українських сайтів. Повнотекстовий пошук йде з обліком російської й української морфології. Це значить, що за запитом “рушник вишиваний” будуть знайдені також документи, що містять слова “вишиваному рушникові”.

Замість логічних операторів AND, OR, NOT застосовують відповідно символи “+”, “|” і “-”. Фіксоване словосполучення беруть в лапки, а нефіксоване, (тобто близьке до зазначеного) – у фігурні дужки.

Можна обмежити відстань між словами: наприклад, за запитом [5, мобільний телефон] будуть знайдені тільки ті документи, у яких слова мобільний і телефон розміщені у фрагменті тексту, що не перевищує п’яти слів. Передбачені також оператори, що дають можливість обмежити пошук полем заголовка документа і назвою його розділів.

Web-дизайнери можуть скористатися порталом META для пошуку як у своєму сайті, так і у всій українській системі Internet. UAport



Розроблений компанією ElVisti ресурс UAport (<http://uaport.net/>) являє собою інформаційно-пошукову систему, орієнтовану на опрацювання повнотекстових і реферативних документів.

Загальний тематичний каталог містить понад 20 напрямків, регіональний – всі області України (всього 26 пунктів). Ресурси, що відносяться до найбільш популярних тем, згруповані в окремих розділах. Таких у UAport п’ять: мережа fido Usenet, новини, мас-медіа, технології, бізнес. Обсяг розділів дуже значний, наприклад, підрубрика СУБД розділу технології містить посилання на більш ніж півтори тисячі документів.

Сильною стороною UAport є пошук новин – спеціальний робот кілька разів у день сканує сайти новин, що дає можливість одержувати найсвіжіші новини з різних джерел. Із травня 2001 року пошук здійснюється не тільки на українській і російській, але також англійській, французькій та інших мовах.

Декілька років тому багато пошукових серверів давали змогу користувачеві вручну зареєструвати свій сайт у базі даних системи. На сьогоднішній день більшість західних порталів від цього відмовилися, однак у UAport (утім, як і в META і TopPing) така можливість наявна. Під час реєстрації свого ресурсу в реєстрі UAport можна вказати ключові слова, опис і заголовок ресурсу, мову і рубрику, до якого відноситься сайт.

При пошуку як операнди можуть використовуватися будь-які слова мови чи скорочення, довжина яких перевищує дві букви. Система не чутлива до реєстру букв. Запит може бути багаторівневим. Пріоритет рівня визначається вхідними в нього операторами, або за допомогою круглих дужок.

### TopPing

Welcome to

**ping**

Зроблений одеськими розроблювачами TopPing (<http://www.topping.com.ua/>) пропонує рейтинг українських сайтів, що містить близько восьми тисяч назв із щоденною та щомісячною статистикою відвідувань.

Перевагою TopPing є наявність нового метаношукового комп’ютера MetaPing, що дає можливість робити пошук у декількох пошукових серверах одночасно. Можна просканувати українські, російські і західні сховища Web-ресурсів, всього 17 назв. Пошук метакомп’ютером виконується набагато довше, зате успіх імовірніший.

Пошук із застосуванням логічних операторів чи операторів за фіксованою фразою TopPing не виконує. На жаль, допомога користувачеві доступна тільки у вигляді відповідей на питання, що часто повторюються.

### Пошук інформації в групах новин

По-перше, для цієї мети можна використовувати одну з універсальних пошукових систем, що мають таку можливість (наприклад, Alta Vista). По-друге, існують спеціалізовані системи, наприклад, Deja News. Пошукова система Deja News здійснює пошук необхідної інформації в архіві новин. Водночас під’єднання до сервера новин не потрібне, і тому найновіші повідомлення складно знайти.

## Пошук файла в Інтернеті

Система пошуку файлів Filez дає змогу визначити FTP-сервер, на якому зберігається необхідний файл. Для пошуку досить увести фрагмент назви файлу в поле введення. Можна також скористатися посиланнями, і, переходячи від одного посилання до іншого, знайти потрібний файл.

## Пошук людей та організацій в Інтернеті

Пошук окремих людей та організацій є часто необхідного для багатьох користувачів задачею. Специфіка поточного моменту полягає в тому, що в Інтернеті сьогодні можна знайти інформацію не тільки про особу та установи, у тому чи іншому ступені причетних до мережі Інтернет, але і про тих, хто не має до неї прямого відношення. Це пов'язано з наростанням обсягів і числа баз даних з відповідними ресурсами, що викладають на сервери вільного чи обмеженого доступу і містять відомості про величезну кількість людей, навіть котрі не підозрюють про свою присутність на них. Мова йде про широкий спектр ресурсів від телефонних баз даних окремих регіонів і компаній до тих, які містять поіменний список жителів цілих держав. Усі ці служби мають один серйозний недолік – вони не являють собою єдину ким-небудь адміністровану систему, а є лише хаотично з погляду стороннього спостерігача поповнюваним набором інформаційних вузлів.

Доступ до багатьох з них можна одержати через глобальні пошукові системи Інтернету, такі, наприклад, як AltaVista (<http://altavista.digital.com>) і Yahoo (<http://www.yahoo.com>). Для цього достатньо активізувати відповідне посилання "People Search". Саме в такий спосіб більшість користувачів і довідується про наявність у мережі Інтернет сервісів пошуку людей.

Використання цих служб є доцільним, однак для того, щоб вести ефективно пошукові роботи в цьому напрямку і у випадку неуспіху мати хоча б якісь гарантії того, що ймовірність наявної інформації про заданий об'єкт у мережі Інтернет дійсно мала, необхідний більш систематичний підхід до цієї проблеми. Для цього потрібно: володіти набором адрес найбільш солідних пошукових служб мережі Інтернет; мати інформацію про специфіку баз даних

і особливості інформаційно-пошукових мов відповідних систем; мати інформацію про їхній рейтинг, особливо у випадку розгляду ідентичних за багатьма показниками служб.

Отже, незважаючи на різноманіття, базовими сьогодні можна з упевненістю вважати служби, які розміщені на Web-серверах. За багатьма відомими джерелами найбільшою популярністю в мережі Інтернет серед користувачів Європи та Північної Америки користується служба пошуку адрес електронної пошти Four11 (<http://www.four11.com> чи <http://people.yahoo.com/>). Розміщена в порталі Yahoo служба має характерний для каталогів цієї системи простий і зручний інтерфейс, реалізований у вигляді шаблонів простого (див.рис.16) і розширеного пошуку (див. рис.17). Four11 є глобальною системою, але за зрозумілими історичними причинами, як і в більшості подібних служб, переважає інформація про людей, що проживають у США і Канаді, потім у Європі, потім у країнах третього світу.

The image shows a screenshot of the Yahoo! People Search interface. At the top, there's a header with "Yahoo! People Search" and "AT&T" logo. Below the header, there's a "Merchant Spotlight" section with a "Yahoo! AddressBook" link. The main content area is divided into two search sections: "Email Search" and "Telephone Search".

**Email Search:** Includes fields for "First Name", "Last Name", and "Domain (e.g. yahoo.com)". There are "Search", "Reset", and "Advanced" buttons.

**Telephone Search:** Includes fields for "First Name", "Last Name (required)", "City/Town", and "State". There are "Search" and "Reset" buttons.

On the left side, there's a "Yahoo! Resources" section with links to "Yellow Pages", "Address Book", "Yahoo! Mail", "Yahoo! Calendar", and "Yahoo! Profiles".

Рис. 16. Шаблон простого пошуку служби Four11 на Yahoo



### Advanced Email Search

Fill out as much or as little information as you want. All fields are optional. Enhance your search by choosing an organization name and type.

### People Search

First Name

Last Name

City/Town

State/Province

Country

Domain

Old Email Address

Organization Name

Organization Type

☐ Company
☐ University/College
☐ High School
☐ Military
☐ Other
☒ All Organizations

☐ SmartNames™ (Bob = Robert)

Search

Reset

Рис.17. Шаблон розширеного пошуку служби Fourll на Yahoo

Посилання “People Search” – не єдине, що може трапитися на Web-порталах і бути задіяним у пошуку людей і організацій. Це можуть бути посилання “White pages” і навіть “Yellow Pages”. Часто, коли мова йде про такий пошук, доводиться зіштовхуватися з поняттями т. зв. white- і yellow-пошуку. Під white-пошуком зазвичай розуміють пошук адреси конкретного адресата за його заданим іменем, тобто людини – на прізвище, організації – за назвою. Водночас припускають, що об’єкт пошуку заздалегідь відомий, є впевненість у його існуванні і використовуване для пошуку ім’я до визначеного ступеня унікальне. Тому ймовірність успіху навіть на першому кроці пошукової процедури виявляється значною. White pages (“білі сторінки”) – це фактично використовувані в звичайних телефонних довідниках списки людей чи організацій за алфавітом, і саме таке посилання варто розшукувати на вузлі.

Якщо пошук у білих сторінках не приводить до негайного успіху, то виникає припущення про помилку у вихідних даних і з’являється потреба звертання до yellow-пошуку. Yellow-пошук припускає розшук адресатів не тільки і не стільки за їхнім власним

іменем, скільки за іншими ознаками, що теж певним чином класифікують. Разом з тим, вихідне ім’я адресата є або неповним, або неоднозначним і дає можливість лише віднести абонента, що позначається ним, до певних видів, груп, класів тощо. На практиці інформаційні системи Yellow Pages (“жовті сторінки”) фактично відразу містять у собі і White Pages – кожен адресат ідентифікований телефоном і поштовою адресою. Крім того, деякі Yellow Pages дають можливість шукати також і за алфавітним індексом (white-пошук). З іншого боку, White pages також містять елементи yellow-пошуку, оскільки, крім задання власної назви, вони зазвичай дають змогу вказати назву міста, штату й інші дані, що звужують охоплення пошуку, дані (що необхідно, наприклад, у випадку однофамільців). Імовірно, саме з цим і пов’язано те, що багато телефонних довідників, поданих в мережі Інтернет і виконуючих, фактично white-пошук, названі Yellow pages. Під жовтими сторінками розуміють також і великі каталоги ресурсів Інтернету, організовані за тематичною ознакою.

Продовжуючи розмову про інформаційні системи пошуку людей та різних організацій, перелічимо інші найбільш значні служби мережі Інтернет. Найліпше почати все-таки зі служби Fourll, а потім скористатися: детальним ознайомленням з їхніми шаблонами, особливо розширеного пошуку, якщо такий є; врахуванням специфіки своєї задачі, при необхідності протестувати ці системи і вибудувати прийнятну для себе схему їхнього використання на майбутнє.

- InfoSpace (<http://www.infospace.com>);
- Switchboard (<http://www.switchboard.com>) – пошук інтегрований з поштовими адресами;
- WhoWhere? (<http://www.whowhere.com> або <http://www.whowhere.lycos.com>);
- Worldpages (<http://www.worldpages.com>);
- BigBook (<http://www.bigbook.com>);
- BigFoot (<http://www.bigfoot.com>);
- BigYellow (<http://www.bigyellow.com>);
- LookSmart (<http://www.looksmart.com>);

• PeopleFinder (<http://www.abii.com/lookupusa/adp/peopsrch.htm>).

Під час пошуку людей у мережі Інтернет нерідко доводиться виявляти талант справжнього детектива. Природний пошук людини за її слідами, наприклад: науковими працями, журнальними статтями, причетністю до діяльності певної організації і т.д. Користувач не відразу може додуматися ввести в пошуковий шаблон, наприклад, у AltaVista, запит у вигляді прізвища. Тоді можуть віднайтися документи зі змістом відповідних журналів, в яких поданий цей автор, і вже через декілька хвилин користувач буде мати у своєму розпорядженні адресу редакції, через яку можна спробувати одержати додаткову інформацію.

Під час пошуку в Інтернеті різних компаній (підприємств, фірм, організацій, установ), назва яких складається з одного слова чи вкладається в односкладову аббревіатуру, доцільно використовувати пошук Web-сторінок, зазначений термін яких входить у URL (мережна адреса). Такий підхід до пошуку набагато швидше веде до успіху, оскільки відомо, що односкладова назва компанії, є присутньою у доменній назві сервера чи в назві каталогу на ньому. У цьому випадку потрібна пошукова система, яка підтримує пошук у URL, наприклад, AltaVista (<http://altavista.digital.com>) чи Рамблер (<http://rambler.ru>).

Якщо назва компанії двоскладова, то доцільно шукати в пошукових системах ті сторінки, в яких ця назва входить у заголовок (title). В URL така назва теж може часто звучати як просте злиття двох слів, злиття слів із дефісом між ними або злиття з урізуванням кінцевих частин одного з вхідних у назву слів чи обох відразу.

Досить ефективним може бути пошук у локальних базах даних окремих періодичних видань, зокрема, газет і журналів.

Закінчуючи, варто відзначити постійно зростаючу популярність служби комунікації користувачів у реальному часі ICQ (<http://www.icq.com>), пошукова система якої на сьогоднішній день стає все розвинутішою і веде до успіху набагато швидше інших сервісів.

## Використання мережі Інтернет для пошуку роботи

Великою перевагою всесвітньої інформаційної комп'ютерної мережі Інтернет є те, що вона дає можливість вести пошук інформації про працевлаштування у більш широких діапазонах, ніж це можна зробити традиційними методами (більш широко охоплює потенційних працедавців). Крім того, за її допомогою можна забезпечити більшу швидкість та оперативність цього пошуку і реагування на неї.

Інформацію з питань працевлаштування в системі Інтернет можна умовно поділити на три категорії: особиста, комерційна, державна.

До особистої можна віднести інформацію, що подає про себе людина, яка шукає роботу, наприклад, коротка інформація про особу, фах, стаж, творчі можливості, знання мов та ін.

Комерційною є інформація, що спрямована на розвиток певної фірми чи підприємства, використовується для рекламних цілей, вказує на їхні фінансові та виробничі можливості, а також різноманітні статистичні та економічні дані і, звичайно, інформація про надання послуг чи купівлю або продаж певних товарів. У нашому випадку це може бути інформація про фірми-посередники, що працюють на ринку працевлаштування.

До державної інформації можна віднести законодавче та нормативне забезпечення, експортні обмеження, вимоги до імігрантів та ін.

Протягом останніх років Інтернет динамічно розвивається: з'являються нові сервіси, можливості, вдосконалюються пошукові механізми та технології передавання даних. Завдяки цьому вже стало можливим більш раціональне і ширше його використання. В мережі з'явилося багато фірм, які надають різноманітні послуги, наприклад, підбирають персонал на замовлення, працевлаштовують українських громадян за кордоном, тестують і навчають робочу силу безпосередньо у мережі, є постійно діючі курси професійної орієнтації та самовдосконалення, оперативна інформація для працедавців і людей, які шукають роботу. На жаль, участь нашої держави та офіційних організацій у цій діяльності дуже незначна.

Ресурсів з питань працевлаштування в українському сегменті Інтернету є дуже багато. Умовно їх можна поділити на декілька кате-горій: загальноукраїнські, які надають інформацію про вакансії для всіх регіонів України та зарубіжних країн; спеціалізовані кадрові агентства (для моряків, професіоналів інформаційної сфери, телероботи тощо), а також регіональні кадрові агенції, які працюють для цільової аудиторії певного регіону. Для прикладу наведемо дані про деякі рекрутингові агентства у мережі Інтернет (див.табл.4).

Таблиця 4

Web-адреса	Додаткові дані (характеристики, можливості)
1	2
<b>Загальноукраїнські ресурси</b>	
<a href="http://www.jobaza.com.ua">www.jobaza.com.ua</a>	Працевлаштування в Україні та за кордоном, підбір персоналу, заробіток в Інтернет
<a href="http://www.ajob.com.ua">www.ajob.com.ua</a> <a href="http://www.job-avanport.com">www.job-avanport.com</a>	"-", статистика ринку праці, вакансій і пропозицій роботи від кадрових агентств
<a href="http://ljob.ru/ukraine">ljob.ru/ukraine</a>	"-", українське відділення російського ресурсу, фільтр нових вакансій за категоріями роботи, областями, заробітною платою
<a href="http://www.rabota.com.ua">www.rabota.com.ua</a>	"-", зручний пошуковий механізм
<a href="http://www.job-lutsk.ua">http://www.job-lutsk.ua</a>	Віртуальна служба зайнятості
<a href="http://cadrovycapital.ukrbiz.net">cadrovycapital.ukrbiz.net</a>	Пошук та підбір спеціалістів для підприємств. Підтвердження рекомендацій. Підбір спеціалістів у регіонах України
<b>Львівські ресурси</b>	
<b>Робота у Львові (Job in Lviv)</b> <a href="http://www.geocities.com/Vault/7129/job/job.html">www.geocities.com/Vault/7129/job/job.html</a>	Досить незначний ресурс
<b>ЗОМ-РОБОТА (ZOM-JOB)</b> <a href="http://www.enter.lviv.ua/robota.html">www.enter.lviv.ua/robota.html</a>	Складова частина порталу Enter
<b>Рекрутингова та консалтингова агенція "Камеяр"</b> <a href="http://www.kamenyar.lviv.farlep.net">www.kamenyar.lviv.farlep.net</a>	Рекрутинг

Закінчення табл.4

1	2
<b>Вакансії, кадрове агентство (Vacancy. agency of personal)</b> <a href="http://vacancy.bigmir.net">http://vacancy.bigmir.net</a>	Вакансії, персонал, підбір, кадрові, спеціалісти, працевлаштування, рекрутинг
<b>Vacancy-agency of personal (Vacancy-agency of personal)</b> <a href="http://www.vancy.ukrbiz.net">www.vancy.ukrbiz.net</a>	Робота по Україні та за кордоном, курси, семінари у Львові, мін-резюме, корисні поради при влаштуванні на роботу, трудове законодавство, лінки на Інтернет ресурси з працевлаштування, видається газета "Вакансії"
<b>Вакансії ТзОВ "МЕНС" (Vacancies of firm MENS)</b> <a href="http://www.mens.lviv.ua/vote.htm">www.mens.lviv.ua/vote.htm</a>	Сайт фірми "Менс". Підбір персоналу для власних потреб
<b>Ресурсно-інформаційний центр (Employment Resource Centre)</b> <a href="http://www.rec.lviv.ua">www.rec.lviv.ua</a>	Ресурсно-інформаційний центр Львівського міського центру зайнятості
<b>Працевлаштування за кордоном (De-Ure Consulting)</b> <a href="http://www.duc.com.ua">www.duc.com.ua</a>	Працевлаштування за кордоном, робота в США

## Каталог

Каталог (web-directory) – це систематизована і поділена на рубрики добірка посилань на Інтернет-ресурси з описами. Каталоги поділяють на спеціалізовані (галузеві) і загальні, а також на регіональні, національні і глобальні.

На відміну від пошукового комп'ютера, де індекс створюється автоматично, складання каталогу – ручна робота з класифікації й анутовання ресурсів. Тому зазвичай в базі каталогу менше сайтів, ніж у базі пошукового комп'ютера, тобто він поступається їй за покриттям. Каталогами зручно користуватися, якщо користувач шукає не відповідь на конкретне питання, а сайти на якусь тему.

Для використання каталогу не обов'язково набирати пошуковий запит. У каталозі можна переміщатися за допомогою мишки – просто рухаючи ("провалюючи" на наступний рівень) по дереву категорій. У середині кожної категорії сайти можуть бути відсортовані різними способами: за алфавітом, за часом створення, за відвідуваністю і за авторитетністю (цитованістю).

Недосвідчені користувачі найчастіше не відрізняють каталоги від пошукових комп'ютерів, оскільки в каталогах зазвичай можна шукати за запитом, тільки пошук при цьому ведеться не у всьому Інтернеті, а за описами каталогу.

### Довідники

В Інтернеті існує безліч різних довідників – бази даних із законодавства (нормативні документи), адресні бази (галузеві підприємства, “жовті сторінки”), а також словники іноземних мов та енциклопедії. Здебільшого робота над цими базами при підготовці до друку ведеться в електронному вигляді, тому для перенесення на сайт досить “доробити” веб-інтерфейс. Часто довідники, доступ до яких зазвичай платний (наприклад, треба заплатити за книгу), в Інтернеті безкоштовні.

### Гостинг

Серед основних послуг кожного провайдера є Web-гостинг, призначений для надання ресурсів (дискового простору, оперативної пам'яті, процесорного часу, каналу доступу в Інтернет) для розміщення в мережі Інтернет яких-небудь служб, наприклад, особистого сайта користувача, корпоративного сайта, інформаційного ресурсу тощо.

Безкоштовні веб-гостинги – це веб-сервіси, які пропонують користувачам деякий простір на своїх серверах для розміщення сайтів. Водночас до розміщуваної інформації можуть ставитися певні вимоги (обмеження змісту чи обсягу розміщуваних файлів тощо). Крім того, на багатьох веб-гостингах обмежене або зовсім неможливе використання скриптів, баз даних тощо.

Деякі веб-гостинги пропонують побудову сайтів на основі т. зв. “шаблонів” чи “конструкторів”. З їхньою допомогою можна легко створювати веб-сторінки, не маючи уяви про мову HTML.

Зазвичай використання безкоштовних гостингів завчасно обумовлюють в угоді користувача про право розміщати на госто-

ваних сайтах рекламу, щоб у такий спосіб компенсувати свої витрати. Іноді безкоштовний гостинг сторінок користувачів пропонує провайдер.

Безкоштовний веб-гостинг:

- <http://www.freewebspace.net/>
- <http://www.hypermart.net/index.gsp>

### E-MAIL, або електронна пошта

У мережі Інтернет використовують різні електронні засоби зв'язку, зокрема E-mail, ICQ, AOL Instant Messenger тощо. Кожен з них має свої переваги і недоліки. Однак найчастіше для серйозного спілкування із зовнішнім світом використовують E-mail.

E-mail – це комплекс програм, що працює в архітектурі *Клієнт – Сервер*. Це означає, що *Клієнт* (яким є поштова програма, наприклад, The Bat, MS Outlook Express тощо) відповідає за під'єднання до сервера, формування, відправлення й одержання пошти. У свою чергу *Сервер* – за прийняття повідомлень і достовірне доставлення їх адресату.

При використанні E-mail користувач одержує такі переваги:

- ✓ вартість менша, ніж звичайна пошта чи телефонна розмова;
- ✓ передача повідомлення відбувається швидше, ніж звичайною поштою – час доставлення повідомлення в будь-який кінець світу зазвичай становить декілька секунд чи хвилин;
- ✓ відпадає потреба турбуватися, чи на місці одержувач листа (або чи вдома особа, котрій телефонують);
- ✓ можна створити список розсилання і, написавши один лист, послати його групі людей;
- ✓ можна переправляти листа іншим адресатам;
- ✓ можна використовувати логічні імена адресатів, не запам'ятовуючи складні адреси;
- ✓ можна створити декілька підрозділів у поштовій скриньці (наприклад, звіти філій, бюджети, особиста кореспонденція);
- ✓ можна підписатися на телеконференцію чи новини на тематику, що зацікавила користувача.

Електронна пошта не використовує географічну адресацію. Адреса електронної пошти, яку зараз прийнято писати на візитках поряд з номером телефона, виглядає так:

**ім'я\_користувача@назва\_комп'ютера**,  
наприклад, `ivan@ukr.net`, де @ – роздільник, що часто називають “собакою” чи “жабою”, а на англійській мові це позначає прийменник “at”, тобто у нашому прикладі користувач `ivan` на комп'ютері `ukr.net`. Великі і маленькі букви в поштовій адресі не розрізняють. Адресу варто писати дуже уважно – за адресою з помилками лист нікуди не дійде.

Наприклад, Ви можете написати президенту США на адресу `president@whitehouse.gov`. Поштова скринька президента називається `president` (це його ім'я як користувача), а ім'я домена, де зберігається ця шухляда, – `whitehouse.gov`.

При електронному листуванні використовують той же етикет, що і при звичайній кореспонденції. Не варто використовувати в тексті технічні символи, табуляцію, таблиці; довжину рядка ліпше обмежувати 66 – 70 символами.

Електронну пошту найчастіше використовують за такою методикою. Користувач з'єднується зі своїм провайдером, запускає на своєму комп'ютері поштову програму й одержує пошту, що нагромадилася для нього. Потім він від'єднується від провайдера, відповідає на отримані листи і складає нові. Після цього знову під'єднується до провайдера і відправляє свої листи. Сумарний час з'єднання становить всього декілька хвилин. Мова йде, звичайно, про модемне під'єднання – якщо ж у користувача постійний зв'язок з Інтернетом, то він просто запускає поштову програму і не турбується про час.

Будь-який електронний лист завжди складається з таких елементів: заголовок, текст листа, підпис (необов'язковий елемент).

Розглянемо ці елементи.

**Текст листа.** Це найпростіший елемент. Природно, що його зміст – це особиста справа користувача. Він пише те, що вважає за потрібне. Лист – справа безпристрасна, тому час від часу виникає необхідність передавати свої почуття якимись додатковими спосо-

бами. Для цього були придумані т. зв. *smiles* – певні значки для передачі емоцій.

**Підпис.** Це необов'язковий елемент листа. Підпис електронного листа – це звичайний текст, у якому, як правило, вказується ім'я, прізвище, електронна адреса, телефон, факс тощо. У будь-якій програмі для опрацювання електронної пошти обов'язково існує можливість для створення такого підпису, причому, досить вказати її один раз, і в майбутньому програма автоматично підставить її в кінець листа відповідного користувача.

**Заголовок.** Це найскладніший елемент електронного листа. Заголовок є свого роду конвертом, що містить усю необхідну інформацію для доставлення послання за призначенням. У заголовку є такі поля:

1. Поле **TO** (Кому). У цьому полі вказують електронну адресу одержувача (наприклад, `science@skif.net`).

2. Поле **CC** (Копія). Тут вказують електронні адреси тих, кому відправляють копію свого послання. Адреси розділяють крапкою і комою та інтервалом (наприклад, `science@skif.net; alex@yahoo.com; fabr@lviv.i-p.com`). Основний одержувач завжди бачить у заголовку листа адреси всіх інших одержувачів.

3. Поле **Subject** (Тема). Це поле служить для вказання теми повідомлення.

Якщо якийсь з листів користувача не може бути відразу доставлений адресату, наприклад, якщо в цей момент не працює сервер, на якому знаходиться його поштова скринька, то лист буде поставлено в чергу на відправлення. Кожні 10-15 хв. будуть робитися нові спроби відправлення. Якщо через декілька годин повідомлення усе ще не відправлене, то користувач одержує перше (попереднє) повідомлення, до якого додана копія відправленого повідомлення. Це повідомлення має інформаційний характер і не потребує ніякої реакції. Спроби відправити повідомлення користувача продовжуються ще кілька днів. Якщо вони, як і раніше, безуспішні, то користувач одержує друге (остаточне) повідомлення з копією свого. Поштова служба налагоджена так, що в будь-якому випадку лист користувача не може просто безвісти зникнути.

E-mail не має того ступеня приватності, що має звичайна пошта. Анонімність тут виключена – джерело простежується легко, навіть якщо користувач поміняв у програмі зворотну адресу й ім'я. Лист, відправлений електронною поштою, доступний для персоналу поштових серверів. Обмін електронними повідомленнями не є закритим способом зв'язку. Повідомлення зберігається при пересиланні зі звичайного комп'ютера на інший, і лист можна прочитати на будь-якому проміжному комп'ютері. Крім того, стрічкові системи резервного копіювання можуть довго зберігати повідомлення електронної пошти.

Для того, щоб відправити конфіденційне повідомлення, треба його зашифрувати. Наприклад, програма PGP (Pretty Good Privacy) кодує і декодує інформацію, що відправляється, за ключем шифрування, заданого користувачем. PGP можна знайти за адресою <http://www.pgpi.com/>.

PGP використовує асиметричне шифрування. Це значить, що користувач створює для себе два ключі для шифрування – закритий і відкритий. Відкритий ключ можна вільно поширювати – його будуть використовувати для шифрування пошти, спрямованої на адресу користувача. Для розшифрування користувач буде використовувати свій закритий ключ, який необхідно зберігати в секреті. Тому відпадає необхідність попереднього обміну ключем для шифрування, використовуючи інші канали, крім Інтернету. Закритий ключ не може бути вирахований з відкритого.

Не менш важливо, що PGP дає можливість користувачеві підписувати свій лист, використовуючи закритий ключ. Адресат користувача може перевірити цей підпис, використовуючи його відкритий ключ, причому, він не тільки однозначно встановлює автора повідомлення, але й будь-які виправлення, якщо документ був якось змінений у процесі передачі. Неможливо не тільки підробити *цифровий підпис*, але і згодом змінити зміст підписаного документа.

Якщо користувач одержав нечитабельного листа – мабуть, швидше за все відбулася плутанина з кодуваннями української мови, то треба поміняти кодування у підменю *Перекодування* в меню

*Вид* чи (якщо у системі пошти користувача це не передбачено) звернутися до фахівця.

Існує декілька причин, коли отримане повідомлення не вдається розшифрувати:

1. У поштовій програмі одержувача повідомлення немає шрифту, використаного відправником.

2. Відправник використовував набір символів, які відповідають мові, що не встановлена в поштовій програмі одержувача.

3. Повідомлення було зашифроване або використано формат кодування даних, якого немає в поштовій програмі одержувача.

4. Текст повідомлення був перекручений при некоректному передаванні через ланцюжок серверів.

В усіх цих випадках рекомендують зв'язатися з відправником і попросити надіслати повідомлення ще раз у звичайному текстовому форматі.

Часто з електронною поштою можна одержати комп'ютерний вірус разом із вкладеними файлами. Зараження відбувається при запуску отриманого файлу. Тому до початку роботи з отриманим файлом рекомендується перевірити його за допомогою програм перевірки на наявність вірусів.

У поштових програмах для персональних комп'ютерів використовують різні протоколи для приймання та відправлення електронної пошти. Під час відправлення пошти програма користувача взаємодіє із *сервером вихідної пошти*, чи *SMTP-сервером* за протоколом *SMTP*. Для підтримання *SMTP* використовують спеціальні поштові програми: Unix – *sendmail*, Windows – *Lotus Notes*, *Netscape Mail Server* (*Netscape Enterprise Server*). Під час прийому пошти програма взаємодіє з *сервером вхідної пошти*, чи *POP3-сервером* за протоколом *POP3*. Це можуть бути як різні комп'ютери, так і той самий комп'ютер. Іноді для прийому пошти використовують сучасніший протокол – *IMAP*, що дає можливість вибірково копіювати листи, які надійшли до користувача, з поштового сервера на його комп'ютер. Для використання цього протоколу необхідно, щоб його підтримував як провайдер, так і поштова програма комп'ютера користувача.

Стандарт MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) розширює можливості “текстової” електронної пошти, даючи можливість вкладати в повідомлення зображення, звукові, двійкові або стиснуті файли. Стандарт MIME визначає принципи кодування і декодування нетекстової інформації, а також дає змогу комп’ютеру визначити тип переданого об’єкта.

Для роботи з поштою використовують програми – клієнти електронної пошти (e-mail client): cc.mail, Eudora, Lotus Mail, Netscape Mail, Netscape Messenger, Pegasus Mail, Microsoft Mail, Microsoft Outlook, Outlook Express.

Крім передачі самих листів, на сьогоднішній день є можливість приєднувати (attach) будь-які файли до листа. Ще одне, сучасні поштові клієнти підтримують написання і відображення листів у форматі веба (WWW) – HTML.

**Робота з поштою через браузер.** Користувач може користуватися поштою, не маючи поштової програми. Зараз існує велика кількість серверів, що пропонують користувачеві створити безкоштовну поштову скриньку і дають можливість працювати з поштою, використовуючи тільки браузер. Такі служби є як в Україні, так і за її межами. Безкоштовні поштові служби існують за рахунок доходів від реклами.

Таке використання пошти має певні переваги. Користувач може легко змінювати провайдерів, не змінюючи своєї адреси електронної пошти. Він може переглядати пошту з будь-якого комп’ютера, під’єданого до Інтернету, і не витрачати час на конфігурування поштової програми. Зрозуміло, у такого способу є і свої недоліки. Користувач не може при роботі з поштою через браузер мінімізувати час під’єднання до Інтернету в тій мірі, в якій це дають можливість поштові програми. Крім того, загальнодоступні поштові сервери часто перевантажені.

Найліпше комбінувати переваги обох способів. Зараз багато користувачів створюють поштові скриньки й у свого провайдера, і в загальнодоступній поштовій службі. Остання особливо використовується під час поїздок, бо тоді на неї перенаправляється вся пошта.

## IP-телефонія

Під IP-телефонією розуміють технологію передавання голосу і факс – повідомлень через мережі, що використовують протокол IP, у режимі реального часу. Цей протокол використовують як у мережі Інтернет, так і в локальних мережах. Багато користувачів уважають рівно-цінними поняття “Інтернет-телефонія” і “IP-телефонія”, хоча насправді це не зовсім так. IP-телефонія припускає використання для передачі голосу виділені канали зв’язку, тоді як “Інтернет-телефонія” допускає використання загальних каналів мережі Інтернет. Завдяки цьому саме IP-телефонії властиві:

- висока якість послуг зв’язку при значній економії засобів;
- підвищена безпека і конфіденційність;
- інтелектуальність наданих послуг;
- використовується в рішеннях усілякого масштабу.

Голосовий зв’язок через IP-мережу може бути здійснений різними способами:

**“Комп’ютер – комп’ютер”.** Цей варіант не є прикладом IP-телефонії, тому що голос передають тільки мережею передавання даних, без виходу в телефонну мережу. Для організації передавання трафіка користувач купує необхідне устаткування і програмне забезпечення, а також платить провайдеру за експлуатацію каналу зв’язку. Перевага цього варіанта полягає в максимальній економії засобів користувачів. Недолік – мінімальна якість зв’язку.

**“Телефон – телефон”.** Для організації такого виду зв’язку необхідна наявність визначених мережних пристроїв і механізмів взаємодії. Голосовий трафік передають через IP-мережу зазвичай на окремій дорогій ділянці. Пристроями, що організують взаємодію, є шлюзи, зістиковані, з одного боку, з телефонною мережею загального користування, а з іншого – з IP-мережею. Голосовий зв’язок у такому режимі, порівняно з варіантом “комп’ютер – ком-

п'ютер", коштує дорожче, однак якість його значно вища і користуватися ним зручніше. Для того щоб скористатися цією послугою, треба зателефонувати провайдеру, що обслуговує шлюз, увести з телефонного апарата код і номер викликуваного абонента і розмовляти так само, як під час звичайного телефонного зв'язку. Усі необхідні операції з маршрутизації виклику виконає шлюз.

**"Комп'ютер – телефон".** Тут відкривається більше можливостей використання такої системи для корпоративних користувачів, тому що найчастіше застосовується корпоративна мережа, що обслуговує виклики від комп'ютерів до шлюзу, які вже потім передають повідомлення телефонною мережею загального користування. Корпоративні вирішення завдань з використанням зв'язку "комп'ютер – телефон" можуть допомогти користувачеві заощадити гроші. Водночас користувачеві ніякого додаткового устаткування не потрібно. Досить мати під рукою телефон з можливістю тонального набору. Це потрібно для того, щоб, зателефонувавши до оператора, ввести свій код у тональному режимі, а далі дії абонента нічим не відрізняються від звичайних. У більшості сучасних телефонних апаратів, включаючи таксофони і мобільні телефони, ця функція передбачена. Якщо такого телефона в користувача немає, то з функцією набору може справитися біпер чи, у крайньому випадку, спеціальна програма, яку можна запозичити з Інтернету. Отже, бажано, щоб користувач уже мав оплачений доступ до міжміського і міжнародного зв'язку з будь-якого місця, де є телефон з тональним набором. Для цього необхідно придбати картку IP-телефонії. Кожна картка містить унікальний десятизначний пін-код, що не має аналога. Сама карта IP-телефонії ніяких додаткових функцій не має і є лише підтвердженням оплати за послугу.

**Технологія IP-телефонії** поєднує мережі з комутацією каналів (передача голосової інформації) і мережі з комутацією пакетів (передача даних) у єдину комунікаційну мережу. Безперебійне розпізнавання голосу і його передача з однієї мережі в іншу здійснюється за допомогою різних шлюзів. Шлюз – це пристрій, у який, з одного боку, ввімкнені телефонні лінії, а з іншого – IP-мережа.

Голос, як аналогові коливання в системі IP-телефонії, існує тільки в слухавці або в її заміннику. На інших ділянках каналу передачі від абонента до абонента мова оцифровується і передається у вигляді IP-пакетів. Пакети даних мають у своєму складі порядковий номер, адреси точок призначення (прийому і передачі) та інформацію для корегування помилок. Щоб пакети були спрямовані за призначенням, використовують IP-адресу, відповідно до якої відбувається їхня маршрутизація. Вузли IP направляють ці пакети по мережі до закінчення маршруту доставлення. Пакети, що приходять на найближчий до іншого абонента шлюз, перетворюються знову в аналоговий вигляд (голосовий сигнал) і надходять у телефонну лінію.

Оскільки пакети можуть доставлятися не в тій послідовності, в якій були відправлені, то насамперед чергу відбувається їхнє нагромадження і відновлення необхідної послідовності. Для відновлення вихідного обсягу упорядкованих даних використовуються порядкові номери пакетів. Для додатків, де не важливі порядок та інтервал приходу пакетів, таких як e-mail, час затримок між окремими пакетами не має вирішального значення. IP-телефонія є однією з областей передачі даних, де важлива динаміка передачі сигналу.

**Максимальне затримування звуку** може становити 300–400 мілісекунд, залежно від того, скільки часу потрібно апаратному устаткуванню, щоб створити цифровий аудіосигнал. Людське вухо не сприймає затримки менше, ніж 250 мс. З метою мінімізації втрати сигналу організації з питань стандартизації розробляють нові протоколи, а виробники поставляють якісно нові, сучасні застосування в області IP-телефонії, що дають змогу уникнути зникнення голосу.

**Технологія = Якість.** Важливою відмінною характеристикою провайдерів IP-телефонії є висока якість наданих послуг зв'язку. Середні сумарні затримування при використанні IP-телефонії зазвичай є в межах 150–250 мс, тоді як затримування в Інтернет-телефонії досягають до 400 мс, що вважається середньою якістю. Але, якщо порівнювати з якістю зв'язку в мережах PSTN, різниця буде очевидною. Тому не рекомендується використовувати цей зв'язок для ділових переговорів. Варто взяти до уваги також той факт,



що затримки в мережі провайдерів Інтернет-телефонії мінливі і можуть досягати 700 мс, що вважається неприйнятною якістю зв'язку.

Оскільки при IP-телефонному сигналові не задіяний міжнародний (міжміський) телефонний оператор, то вартість цього сигналу буде на порядок меншою від вартості традиційного телефонного з'єднання.

Технологія IP-телефонії доступна не лише компаніям та організаціям, її перевагами може скористатися кожен користувач. **IP-картки** – це просте та ефективне розв'язання проблеми високої вартості міжнародних розмов.

Якщо користувач вирішив скористатися послугою IP-телефонії, то йому необхідно: впевнитись, що його телефонний апарат має можливість перемикається у тональний режим; придбати IP-картку.

Безкоштовні дзвінки з персонального комп'ютера на телефон через Інтернет:

- <http://www.nettelephone.com/>;
- <http://www.hottelephone.com/>;
- <http://www.dialpad.com/>;
- <http://www.poptel.com/>;
- <http://www.mediaring.com/>;
- <http://www.myfreeld.com/>.

Безкоштовний дзвінок з одного персонального комп'ютера на інший через Інтернет:

- <http://www.net2phone.com/>.

### **E-commerce (електронна комерція)**

У найширшому значенні електронна комерція – це комерційна діяльність з використанням Інтернету. Як правило, мають на увазі механізми, що дають змогу спростити роботу і продавців, і покупців. Починаючи з 1995, з часу успішного виходу першого великого онлайнового магазину Amazon.com, що почав торгувати книгами через свій сайт і партнерські сайти, електронна комерція в Інтернеті

на рубежі сторіч вийшла на рівень оборотів, порівняних з оборотами традиційної комерційної діяльності, а в багатьох секторах, наприклад, у постачаннях комплектуючих і комп'ютерів, цілком витиснула традиційні методи.

Покупець (компанія чи приватна особа) може робити замовлення на сайті постачальника, оплачуючи покупку за допомогою кредитної картки чи використовуючи попередньо заведений кіберрахунок (cybercash account). Інформацію про транзакції передають у відповідну фінансову організацію для підтвердження платежу постачальнику і підтвердження оплати замовлення. Персональні дані і дані про стан рахунку залишаються конфіденційними завдяки використанню захищених транзакцій, що використовують технологію криптування.

E-commerce – досить широке поняття, що включає в себе e-tailing (B2C, business-to-consumer – роздрібний продаж на кінцевого споживача) і сектор e-biz (B2B, business-to-business або продаж продукції, послуг чи інформації між різними компаніями).

B2B (business-to-business), B2C (business-to-customers), C2C (customer-to-customer) – поняття, що описують, хто є джерелом, а хто – адресатом інформації. Здебільшого при цьому мають на увазі не спілкування взагалі, а ділову взаємодію. Приклад взаємодії B2B (“бізнес для бізнесу”) – електронна біржа чи торгова площадка для гуртових закупівель. Взаємодія B2C (“бізнес для користувача”) – будь-який Інтернет-магазин. Приклад відносин C2C (“користувач для користувача”) – дошки приватних оголошень та Інтернет-аукціони. Компанії, що займаються електронною комерцією в секторі B2C, змушені вирішувати дві актуальні задачі: як одержати гроші з користувача і як доставити йому товар.

Більшість сайтів в Інтернеті орієнтована на користувачів (C). Однак це не означає, що Інтернет непридатний для розміщення реклами, орієнтованої на бізнес (B) – як правило, кожний C працює в якому-небудь B.

Значне поширення на сьогоднішній день мобільного Інтернету привело до появи нового додаткового сектора Інтернет-економіки – m-commerce.

**Інтернет-магазин** (online shop) – це магазин, “вітрина” якого розміщена в Інтернеті, і який дає можливість замовити товар через Інтернет. На сайті магазину зазвичай репрезентований докладний каталог товарів з цінами, на основі якого користувач формує своє замовлення. Замовляючи товари в Інтернет-магазині, можна одержувати їх поштою чи з кур’єром, а оплачувати – безпосередньо під час одержання або також через Інтернет.

Оплата під час одержання товару в основному практикується українськими Інтернет-магазинами, оскільки зручнішого, загальнодоступнішого і розповсюдженішого засобу для онлайн-платежів в Україні поки що не існує. Західні Інтернет-магазини, навпаки, в основному приймають оплату саме через Інтернет, і для здійснення покупки в такому магазині користувачеві потрібно мати кредитну картку.

Для користування Інтернет-магазинами, як правило, користувачеві потрібно зареєструватися.

Як приклади електронних магазинів і аукціонів можна назвати: <http://amazon.com>, <http://www.azbooka.com>, <http://bambook.com.ua>.

## Маркетинг в Інтернеті

Рекламне місце – це місце, виділене в дизайні веб-сторінки для розміщення рекламних матеріалів визначеного типу. Зазвичай на одній сторінці буває декілька рекламних місць, наприклад, для банера 468×60 і двох банерів 100×100. Гарним тоном вважають такий дизайн рекламного місця, при якому воно явно відділено від змісту сайту. Переважно більш дорожчими є рекламні місця, які потрапляють “на перший екран”, тобто які не потребують для перегляду прокручування сторінки.

Очевидно, що наявність на одній сторінці, а тим паче “в одному екрані”, великої кількості рекламних місць зменшує частку уваги користувача. Крім того, це дратує відвідувачів сайту, тому що відволікає їх від змісту і збільшує час завантаження його сторінок. Ці міркування користувачеві треба мати на увазі при підборі рекламних площадок.

На веб-сторінках існує декілька сформованих форматів рекламних матеріалів. Більшість з них являють собою різновид банера, тобто картинку з посиланням на рекламований сайт. Принципово іншими є інтерактивна (наприклад, на основі технології Rich media чи скриптів) і текстова реклами.

Текстова реклама характеризується високою інформаційною смістю і низькою “вагою” (обсягом рекламного матеріалу в кілобайтах). Вона не така агресивна (яскрава і помітна), як банер, однак для певної аудиторії і при визначеному дизайні сайту може виявитися більш ефективною.

Інтерактивна реклама потребує великих витрат на створення, зате дає змогу одержати більш розгорнуту реакцію користувача. Інтерактивна реклама зазвичай привабливіша і цікавіша (наприклад, онлайн-ігри), тому частіше використовується для молодіжної аудиторії.

Нарешті, графічна реклама, крім “класичних” банерів, містить у собі кнопки (банерики) розміром 88×31, байрики (спливаючі віконця), тизери тощо.

**Види розміщення реклами.** Динамічне розміщення (“динаміка”) – це розміщення, при якому банери замовника показують на рекламних місцях сайту, чергуючи з банерами інших замовників. Зазвичай замовник оплачує визначену кількість показів матеріалу чи кліків по них. Тривалість кампанії обумовлена нестрого чи (при оплаті по клікам) узагалі не обумовлена. Динамічне розміщення характерне для площадок з великою кількістю банеропоказів у день.

Статичне розміщення (“статика”) відрізняється від динамічного тим, що визначене рекламне місце виділяють конкретному замовнику ексклюзивно на певний строк. Разом з тим, не гарантується кількість показів, а тим паче кліків. Статичне розміщення використовують на дрібних сайтах чи при дуже масштабних рекламних кампаніях.

Контекстне розміщення (“контексти”) є варіантом динамічного, але показ банера відбувається тільки при заданих умовах. Наприклад, умова може виглядати так: “показувати рекламу тільки

львівським користувачам” чи “якщо користувач у пошуковій системі поставив запитання зі словом “пиво”.

Статичне розміщення банера на головній сторінці великого сайту звичайно використовують як засіб просування бренду. Для вирішення конкретних практичних завдань найчастіше більш вигідно розміщати його на дрібних спеціалізованих сайтах.

**Рекламна кампанія в Інтернеті** складається з медіапланування, проведення кампанії (з корегування плану в міру необхідності) й оцінення результатів.

Медіапланування – це складання плану рекламної кампанії. У плані обумовлено види рекламних матеріалів, рекламні площадки, терміни і види розміщення на них, варіанти тарифікації реклами, підсумкову вартість і передбачувану ефективність кампанії. Оскільки складання медіаплану – це складна ручна робота, що потребує досконалого знання ринку, у більшості випадків її доручають агентствам, які спеціалізуються на Інтернет-рекламі.

Проте для невеликих рекламних кампаній (вартістю до \$500) медіаплан цілком можна скласти самостійно. Скромну пробну кампанію для малого чи вузькопрофільного бізнесу можна провести за пару сотень доларів, якщо обмежитися однією-двома точками розміщення реклами.

Вартість рекламних кампаній для великих торгових марок (брендів) починається з декількох тисяч доларів, і при плануванні такої кампанії обходитися без фахівців нерозумно.

В Інтернеті існує можливість динамічного відстеження ходу рекламної кампанії і її оперативного корегування (наприклад, відмовлення від неефективних рекламних площадок чи банерів).

Спосіб оцінення результатів рекламної кампанії в Інтернеті залежить від її цілей. Це може бути і збільшення продажів, і підвищення розпізнавання торгової марки, і ріст відвідуваності сайту.

**Рекламне розсилання** – це поширення повідомлення за допомогою електронної пошти (e-mail) за списком адрес.

Згідно з мережним етикетом вважається непристойним розсилати поштове повідомлення користувачам, що явно не висловили своєї згоди на його одержання. Такі дії кваліфікуються як спам.

Спам створює негативне відношення до його автора. Крім цього, провайдери та системні адміністратори можуть просто заборонити приймати пошту з домена спамера і тоді ділові листи перестануть доходити до адресатів. А у випадку застосування розсилання пошти безкоштовних поштових служб спам сприятиме закриттю поштової скриньки, з якої виконане розсилання.

Однак існують цілком цивілізовані та прийнятні способи поширення реклами за допомогою поштових розсилок. Можна, наприклад, організувати підписку на новини певного сайту. Усі бажаючі користувачі можуть залишити адресу своєї електронної пошти, і, таким чином, підтвердити свою згоду на одержання відповідної інформації. Якщо на конкретному сайті реєструються інші користувачі (заповнюють анкету), то власник сайту може запропонувати їм заодно підписатися на своє розсилання чи навіть зробити це обов'язковою умовою реєстрації. Останній варіант звичайно використовується тільки в спеціальних випадках, наприклад, у конкурсах і лотереях.

Є сайти, що здійснюють тематичні розсилання (новини hi-tech, анекдот дня, огляди кінофільмів тощо) і мають десятки і сотні тисяч передплатників. Вони пропонують рекламне місце для банера чи тексту усередині листа. Ефективність подібної реклами істотно залежить від збігу рекламного повідомлення з інтересами аудиторії обраного розсилання.

**Рекламна мережа** (banner networks) – це система, що дає змогу керувати розміщенням рекламних матеріалів на визначених рекламних місцях. Мережі можуть поєднувати рекламні місця різних рекламних площадок (наприклад, банерообмінні мережі, банеро-закупівельні мережі) чи використовуватися всередині одного сайту чи порталу (внутрішні мережі).

Система має:

- механізм показів і програмний код для внесення у веб-сторінку, що дає можливість показувати рекламу у визначеному місці за певних умов;
- інтерфейс для розміщення рекламних матеріалів;
- збір статистики та її надання рекламодавцю.

Кожна рекламна мережа анонсує свої правила (рекламну політику), а саме:

- обмеження на розмір рекламного матеріалу (“вага.”);
- обмеження за темою (спрямованість банерів, картинки “тільки для дорослих”);
- обмеження на кількість банерів цієї мережі і/чи взагалі банерів на одній веб-сторінці;
- визначення місць розміщення реклами (наприклад, тільки вгорі сторінки);

Рекламні мережі час від часу модерують, тобто банери, які не відповідають політиці мережі, вилучають з сайта (постмодерація) або не допускають їх туди (премодерація). Модерацією банерів у будь-якій рекламній мережі займається її власник. Тому перед вступом у рекламну мережу, якщо користувачеві не байдуже, що саме показано на сторінках його сайта, настійно рекомендується вивчити її політику і подивитися, які банери мережа розміщає на сайтах інших учасників. При закупівлі реклами також варто звертати увагу на сайти-учасники, що мають відповідати іміджу рекламного продукту чи компанії.

Внутрішні мережі належать тому ж власнику, якому належать і всі рекламні місця, що беруть участь у ній (наприклад, порталу). У такій мережі інтерфейс розміщення банерів зазвичай використовується тільки самим власником (його відділом з продажу), а рекламодавцю надається доступ до статистики його рекламних матеріалів.

▼ **Рекламний сайт.** Інтернет-реклама специфічна тим, що вона зазвичай є двоступінчатою: рекламний матеріал містить посилання на сайт, а той, у свою чергу, теж є рекламою. Зрозуміло, можна поставитися до банера як до рекламного оголошення в газеті і не давати з нього посилання на якийсь сайт, а просто написати на ньому телефон і адресу рекламованого магазину. Але традиційно користувачі Інтернету звикли оцінювати рекламні матеріали як запрошення одержати більш докладну інформацію. Тому дуже важливу роль в Інтернет-маркетингу відіграє той сайт, на який вказує реклама.

Найпростіший і найбільш розповсюджений варіант рекламного сайту – корпоративний сайт, побудований як буклет, брошура чи ціла енциклопедія. Такий сайт містить інформацію про компанію (її цілі, особливості, контактні особи) та її продукцію. У контактній інформації прийнято, крім телефонів, подавати електронну адресу чи давати форму зворотного зв’язку. У випадку з великими брендами іноді створюється окремо сайт компанії й окремо – сайти різних торгових марок чи видів товару.

На відміну від ситуації з рекламними матеріалами, кількість інформації, викладеної на рекламному сайті, здебільшого обмежується лише здоровим глуздом – витрати на публікацію в Інтернеті мінімальні. Крім того, користувачі Інтернету не лякаються надлишкових подробиць, а навпаки, детальна інформація, необхідна для ухвалення рішення, – це саме те, що люди звикли шукати в Інтернеті.

Ще одна особливість такого “рекламного буклета” в Інтернеті – необхідність його підтримування та відновлення. Зазвичай “неживий” сайт, що не оновлюється декілька місяців, негативно впливає на імідж компанії і викликає меншу довіру до розміщеної на ньому інформації.

Корпоративний сайт може бути орієнтований і як B2B, і як B2C. Часто сайт містить обидві частини, водночас розділ B2B може бути доступний тільки авторизованим користувачам.

Інший вид рекламного сайту – промосайт. Найчастіше промосайт створюють для деякої конкретної маркетингової акції, і час його “життя” звичайно обмежений часом проведення відповідної акції. Найбільш поширене застосування промосайтів для непрямої реклами (BTL-акцій) великих компаній, активного розкручування нової торгової марки чи моделі товару. На відміну від корпоративного сайту, зміст якого в наданні інформації, задача промосайта – зацікавити відвідувача і запропонувати йому більш активні дії, ніж просте читання тексту з екрану. Такими діями можуть бути: участь у тестах, опитуваннях, лотереях і конкурсах, онлайн-ігри, спілкування в чагах і форумах між їх членами, а також із запрошеними учасниками. Разом з тим, в усі ці дії влітають елементи

реклами відповідного бренда. Промосайт орієнтований на B2C взаємодію.

Промосайт при необхідності може відсилати користувача за додатковими подробицями на корпоративний сайт. Крім того, не завжди між цими двома типами сайтів є чітка границя – якісний корпоративний сайт містить у собі промoeлементи.

Створюючи рекламний сайт, важливо пам'ятати, що він сам по собі не є метою – без відвідувачів сайт не має змісту. Для залучення відвідувачів на сайт необхідні спеціальні дії (“розкручування” сайта). Частина цих дій є безкоштовною і загальнодос-тупною – внесення сайта в каталоги і пошукові системи, обмін посиланнями із сайтами схожої тематики тощо. Для швидкого залучення істотної кількості відвідувачів здебільшого потрібна рекламна кампанія.

При створенні рекламного сайта треба також пам'ятати і про PR, оскільки рекламний сайт виконує не тільки “продажну”, але і “іміджеву” функцію. За тим, як зроблено сайт, наскільки він відповідає традиціям Інтернету, за грамотністю і літературністю текстів складається враження про компанію.

### Список розсилання

Під списком розсилання (англ. maillist, mailing list, синонім – лист розсилання) розуміють механізм, за допомогою якого виникає можливість розсилання поштових повідомлень деякій групі передплатників. Існує розсилання як віцання (господар посилає інформацію, передплатники одержують) і як групове спілкування (передплатники за допомогою засобів інформаційних технологій спілкуються один з одним). В останньому випадку в розсиланні наявна групова адреса – повідомлення, які після посилання на нього одержують усі передплатники. Господар розсилання (модератор) визначає права учасників – хто може тільки читати розсилання, а хто і писати в них повідомлення.

Розсилання можуть бути публічними і закритими. Закриті розсилання – це інструмент спільної роботи, зазвичай їх створюють і керують ними всередині якоїсь компанії. Для публічних розси-лань визначені правила підписки та відмовлення від них (відпис-

ки), а також спілкування. Саме навколо публічних розси-лань, призначених для групового спілкування, часто виникає стабільне спілтовариство.

Існують сайти, що пропонують відповідний веб-сервіс. На таких сайтах будь-який користувач може створити власне розси-лання. Звичайно під час розсилання з цих сайтів не передбачають групового спілкування, а тільки мають на увазі віцання.

### Спам

Найчастіше термін “спам” (англ. spam, junk mail, bulk mail) має значення “поштовий спам”. Це – повідомлення, що надходять користувачеві від невідомих людей чи організацій, яким не було дано на це дозволу. Переважно спам – це масове розси-лання на велику кількість адрес: воно містить рекламу чи комерційні пропозиції, або лист з побажанням щастя тощо. Звичайно такі листи не містять особистого звертання, зате мають заголовки, що захоплюють. Наприклад, “Заробіток, не виходячи з дому” чи “Терміново!!! Унікальна пропозиція”. Інформація, що розсилається подіб-ним способом, не заслуговує довіри. Спам, як і сам Інтернет, явище міжнародне. Тому, якщо користувач уперше в житті зненацька одержав листа англійською мовою, можливо, не варто терміново шукати перекладача – швидше за все це теж спам. Спамові листи можуть бути “розповсюджувачами зарази”, тобто містити файли з вірусами.

Рано чи пізно будь-яка людина починає одержувати спам. Якщо користувач отримує один-два таких листа на місяць, радимо вилучити їх зі своєї поштової скриньки. Однак, якщо спаму стає багато, з ним хочеться якось боротися. Тут не варто піддаватися на пропозицію в спамерському листі “натисніть на це посилання, щоб перестати одержувати повідомлення” – цілком можливо, що після цього користувач стане одержувати не менше, а навіть більше спаму, оскільки своєю дією покаже спамеру, що його поштова скринька діє і він читає листи.

Якщо користувач одержує спам на свій корпоративний e-mail, то варто сказати про це своєму системному адміністратору, або якщо користувач працює з Інтернетом вдома, – провайдеру. Вони можуть

допомогти користувачеві позбутися спаму одним із двох способів: відфільтрувати спамерські повідомлення так, щоб вони не потрапляли у шухляду користувача, або поскаржитися тому провайдеру, яким користується спамер, після чого може відбутися його від'єднання.

Є ще один розповсюджений вид спаму – т. зв. “пошуковий спам”. Іноді, коли користувач шукає щось за допомогою пошукового комп'ютера (особливо це стосується запитів, які складаються з одного слова), внаслідок пошуку одержують сторінки сайтів, що не мають нічого спільного зі заданим запитом. Причина цього може бути в тому, що власники цих сайтів намагаються “обдурити” пошуковий комп'ютер, щоб їхній сайт з'являвся під час видачі за всіма найбільш популярними запитами. Це роблять з метою збільшення трафіка на сайті. Якщо користувач зіштовхнувся з пошуковим спамом, варто повідомити про це власникам пошукового комп'ютера – пошукувачі зацікавлені в адекватності свого пошуку і до спамерів застосовують різні методи захисту – аж до вилучення спамера з пошукової бази.

Якщо навіть спам не є прямим шахрайством (реклама, надіслана поштою, може цілком відповідати дійсності), він забирає увагу користувача, час, а часто і безпосередньо гроші (наприклад, якщо користувач платить за доступ в Інтернет).

За аналогією з описаними вище двома видами, нерідко спамми називають й інші явища в Інтернеті, коли користувач зіштовхується з непотрібною йому рекламною інформацією, – наприклад, спам у форумах і гостьових книгах, спам у вигляді надлишкової кількості реклами на веб-сторінці тощо.

### Групи новин (Usenet)

Списки розсилання – це не єдиний спосіб обміну інформацією в межах групи людей, зв'язаних загальними інтересами. *Групи новин (телеконференції) виконують такі ж функції, але використовують для цього спеціалізоване програмне забезпечення і свій протокол під назвою NNTP.* В Інтернеті є тисячі груп, присвя-

ченим різним питанням: від комп'ютерних протоколів до туризму. На відміну від списків розсилання, вони існують не окремо, а об'єднані в загальну ієрархічну систему.

В Інтернеті для роботи з групами новин можна використовувати спеціалізовані програми Internet News, Netscape News і Outlook Express. Новинами можна користуватися за допомогою браузера та сервера `deja.com`. Співтовариство користувачів, що склалося навколо груп новин (Usenet), має давню історію і багаті традиції.

Всі новини розділені за тематичними ознаками. Розбиття на теми носить ієрархічний характер, подібний до розбиття твердого диска на каталоги. Нижній рівень такої ієрархії називають “групою”. Назви окремих рівнів ієрархії відокремлюють одну від одної крапками. Наприклад, група телеконференції `relcom.comp.land.pascal` належить, відповідно до порядку спадання, рівням ієрархії: `relcom`, `comp`, `land`, `pascal` і присвячена питанням програмування мовою Pascal.

Вироблено загальноприйняті правила поведінки в Usenet. Крім них, у кожній з news-груп зазвичай існують свої правила. Їх періодично публікує в самій news-групі модератор (ведучий news-групи).

Список тем, призначених для обговорення в кожній news-групі, більш-менш строго обмежений. Не варто поміщати в news-групу, де обговорюють проблеми ядерної фізики, статті з питанням “Чому моя улюблена електронна таблиця не працює з новою версією операційної системи?” Для таких питань, швидше за все, існує своя news-група. Оскільки більшість news-груп має некомерційний характер, наявність в них відвертої реклами вважається некоректною поведінкою.

На сьогоднішній день news-групи Usenet умовно можна розділити на три типи:

1. *Модеровані.* Повідомлення в цю news-групу поміщає особа, іменована координатором чи модератором news-групи. Модератор розглядає кожне повідомлення і вирішує, чи варто поміщати його в news-групу.

2. *Немодеровані*. Повідомлення в news-групу може поміщати будь-який користувач.

3. *Постмодеровані*. Цей тип являє собою компроміс попередніх двох; повідомлення в news-групу може помістити будь-який користувач, але модератор має право його вилучити, якщо вирішить, що повідомлення некоректне.

Область розповсюдження повідомлень кожної news-групи може бути обмежена яким-небудь регіоном, співтовариством мереж тощо. Цю область вказують у заголовку повідомлення – поле “Distribution:”. Список областей поширення Usenet включає: world – поширення необмежене; can – поширення, обмежене канадськими мережами; eunet – поширення, обмежене європейськими вузлами, які входять у EUNet; pa – поширення, обмежене вузлами, що знаходяться в Північній Америці; usa – поширення, обмежене Сполученими Штатами Америки; local – поширення, обмежене рамками організації.

Користувач може викликати програму для читання новин, набравши в полі Location (Адреса) браузера команду **news: назву групи**, наприклад, **news:relcom.humor**. На жаль, у рамках URL не існує конструкції для перегляду окремої ієрархії, тобто команда типу **news:relcom.\*** не дозволена.

На сьогоднішній день є ще один спосіб доступу до ресурсів Usenet. Наприклад, звертання до групи **relcom.www.support** з метою одержання 75-ї статті при введенні в поле Location буде виглядати так: **nntp: relcom.www.users/075**. У цьому випадку адреса сервера Usenet не зазначена, оскільки мається на увазі сервер, прописаний за замовчуванням. Якщо ж користувачеві потрібен який-небудь інший сервер телеконференцій з вільним доступом, то команда буде виглядати так: **nntp://news2.demos.su/relcom.www.users/075**.

Формат повідомлення Usenet практично цілком збігається з форматом повідомлення електронної пошти. У заголовку повідомлення Usenet немає поля “To:”, тому що, поміщаючи повідомлення в телеконференцію, користувач адресує його всім читачам. Розглянемо деякі характерні для повідомлення USENET додаткові рядки заголовка:

**Newsgroups:** Список news-груп, в які відправлене повідомлення; назви news-груп розділяють комами.

**Distribution:** Область розповсюдження news-групи, у яку поміщене повідомлення.

**Followup-To:** Поле, що визначає випадок, коли автор повідомлення хоче помістити його в одну news-групу, а дискусію скерувати в іншу.

**Originator:** Адреса користувача, що помістив повідомлення; використовується, якщо повідомлення в телеконференцію поміщає не автор.

**Expires:** Дата, коли повідомлення буде вилучене з бази телеконференції.

**Summary:** Коротка інформація про повідомлення.

Наведемо скорочений список news-груп Usenet, з яких користувачі-початківці зможуть почерпнути багато корисної інформації:

<b>news.announce.newusers</b>	– інформаційні матеріали для таких користувачів (модерована);
<b>news.answers</b>	– сховище періодичних статей, що поміщають в Usenet (модерована);
<b>news.groups</b>	– дискусії і списки news-груп;
<b>qnews.groups.questions</b>	– місце, де можна поговорити на будь-які теми;
<b>news.groups.reviews</b>	– інформація про те, що відбувається в цій чи news-групі списку розсилання (модерована);
<b>news.lists</b>	– статистика і списки, що мають відношення до Usenet (модерована);
<b>news.misc</b>	– дискусії про Usenet;
<b>news.newusers.questions</b>	– запитання користувачів-початківців Usenet і відповіді на них.

Для тих, у кого немає доступу до класичних телеконференцій, на багатьох серверах є т. зв. Web-форуми (Web-boards). Для онлайнового спілкування в цьому випадку не буде потрібно нічого, крім програми перегляду Web-сторінок. Треба зауважити, що більшість

Web-форумів допускає трохи інші (порівняно з «news-групами») правила поведінки. Манерою спілкування, своєю постійною публікою і відносною вузькістю кола учасників вони більше нагадують чати.

### Спілкування в Інтернеті

Інтернет – це не тільки засіб масової інформації і всесвітній довідник, але і середовище для спілкування. В Інтернеті існує багато інструментів, що дають можливість організувати місця для спілкування – чати, форуми, гостьові книги, списки розсилок тощо. Зазвичай, кожне таке місце має свого господаря, що його створив і стежить за порядком на ньому.

Такі місця існують не самі по собі, а є частиною якихось тематичних сайтів. Якщо тема досить цікава і сайт часто відвідуваний, то навколо таких місць може скластися т. зв. “спільнота” (від англ. community) чи “співтовариство” – більш-менш постійна група людей, що спілкуються між собою.

**Чат** (від англ. to chat – базікати) – система ретрансляції діалогів (інтерактивних конференцій) – дає змогу багатьом користувачам мережі Інтернет одночасно спілкуватися між собою, набираючи текст на екрані. Чат являє собою систему сполучення між собою IRC-серверів, до яких під’єднуються користувачі в усьому світі. Для зменшення загальної кількості хаосу система розбита на окремі групи спілкування, т. зв. канали. Щоб спілкуватися в чаті, потрібно просто вибрати ім’я, під яким користувач “з’явиться” у ньому, і послати в чат повідомлення, що відразу ж з’явиться в загальному потоці. Для організації зв’язку використовують протокол IRCP.

Архіви чатів у чистому вигляді, як правило, не мають змісту, оскільки текст виглядає суцільною мішаниною, у якій дуже важко зрозуміти, хто, кому і які повідомлення посилав.

Оскільки в чаті, на відміну від форуму (див. нижче), не можна залишити повідомлення “про запас”, чат фактично існує тільки тоді, коли в ньому в деякий момент часу зустрілися хоча б дві людини. Отже, чат – це молодіжна “тусовка”, а не інструмент для дискусії.

**Форум** (англ. www-conference, синоніми: конференція, веб-конференція) – це інструмент для спілкування на сайті. Веб-форуми виконують ті ж функції, що і списки розсилок, але споживачі використовують для цього тільки браузер. Вони виглядають як звичайні веб-сторінки, організовані так, що кожен користувач може дописувати в них своє повідомлення. Повідомлення у форумі в чомусь схожі на поштові – кожне з них має автора, тему і власне зміст. Але для того, щоб відправити повідомлення у форум, не потрібна ніяка додаткова програма, необхідно просто заповнити відповідну форму на сайті.

Принципова особливість форуму полягає в тому, що повідомлення в ньому об’єднані в треди (від англ. thread – “нитка”). Коли користувач відповідає у форумі на чиєсь повідомлення, його відповідь буде “прив’язана” до вихідного повідомлення. Послідовність таких відповідей, відповідей на відповіді і т. д. і створює тред. У підсумку форум являє собою деревоподібну структуру, що складається з тредів.

Господар форуму визначає правила поведінки в ньому і при необхідності модерує його. Часто до форуму приєднують список розсилок.

На відміну від чатів, повідомлення, відправлені у форум, можуть зберігатися необмежено довго, і відповідь у форумі може бути дана аж ніяк не в той же день, коли з’явилося питання. Окремий випадок форуму – прес-конференція в Інтернеті, коли форум організовується як спілкування користувачів сайта з запрошеними гістьми.

**Флейм** (flame – полум’я) – це процес, що іноді виникає при спілкуванні в Інтернеті, тобто т. зв. “словесна війна”. Це зненацька виникле бурхливе обговорення деякої проблеми, у процесі якого учасники зазвичай забувають про первісну тему і мету суперечки, переходять на особистості і, на жаль, не можуть зупинитися. Звичайно флейми виникають спонтанно, розвиваються дуже швидко і закінчуються лише при втручанні модератора або коли всі учасники остаточно втомляться. Це той вид суперечки, в якому істина не народжується – після закінчення флейма всі сперечальни-



ки почувають себе незручно і ніякого конструктивного результату флейм не дає.

Якщо трапилося так, що користувач став мимовільним учасником флейма, найбільш розумне поводження в цій ситуації – один раз максимально чітко, конструктивно і доброзичливо висловити свою позицію і більше в дискусію не вступати. Тоді вона, швидше за все, згасне сама. Якщо ж користувач буде намагатися довести, що “він не верблюд” – флейм буде ставати ще більш “гарячим”.

**PR в Інтернеті** (PR – скорочення від англ. public relations). Як уже ми зазначили, Інтернет – це не тільки віщання, але і спілкування. Якщо продукти, технології або маркетингові ходи користувача досить цікаві, вони практично вже обговорюються чи будуть обговорюватися в Інтернеті. Іноді є сенс надати місце для обговорення безпосередньо на рекламному сайті, щоб, з одного боку, бачити, що хвилює і цікавить людей зі заданої теми, а з іншого – мати можливість донести до цих зацікавлених людей свою позицію, беручи участь у спілкуванні. Якщо в Інтернеті вже є сайти, де люди спілкуються на близьку користувачеві тему, корисно брати участь у дискусіях на цих сайтах. Водночас потрібно мати на увазі деякі особливості спілкування у форумах: по-перше, таке спілкування є публічним, по-друге, співрозмовники можуть бути цілком анонімними. Тому користувачі повинні бути морально готові до жорстких випадів, неприємних заяв і не завжди об’єктивної та обґрунтованої критики. Залишати критичні повідомлення без відповіді – це поганий піар, хіба що за винятком зовсім патологічних випадків. Тому користувач має намагатися відповідати на всю критику конструктивно і максимально чемно, незалежно від тону співрозмовника – це завжди створює гарне враження. Найчастіше ліпше прямо визнати свою помилку, ніж відповідати чи розпливчасто йти від відповіді. Крім того, потрібно пам’ятати, що пряма реклама у форумах сприймається різко негативно і часто спричиняє публічне обурення учасників. Компетентні і доброзичливі роз’яснення, навпаки, дуже сприяють створенню гарного іміджу компанії користувача чи певного продукту.

Необхідно врахувати, що інформація в Інтернеті дуже легко копіюється, досить швидко поширюється, може зберігатися в базах пошукових комп’ютерів тощо. Тому заява, яку опублікував користувач на своєму сайті, а через два дні зняв, цілком імовірно десь “збереглася і може бути знайдена”.

До речі, якщо користувач ще не пробував з’ясувати, що знаходиться в комп’ютерних пошукових системах за назвою його компанії чи репрезентованих ним продуктів, то обов’язково варто спробувати це зробити, оскільки це може бути саме та інформація, яка в першу чергу потрібна людині, що зацікавилася нею. Щоб постійно знаходитися в курсі того, що нового про користувача чи його конкурентів з’явилося в Інтернеті, він може скористатися послугою “підписки на запит”, що пропонують деякі пошукові системи.

### Інтернет-ЗМІ

Інтернет можна розглядати як медіасередовище, аналогічне телебаченню, радіо і пресі. В Інтернеті є свої засоби масової інформації: загальні та галузеві. Деякі з них зареєстровані як звичайні ЗМІ, але, мабуть, це виняток, а не правило. Під Інтернет-ЗМІ (e-media) розуміють регулярно оновлюваний інформаційний сайт, що користується певною популярністю й авторитетом (має свою постійну аудиторію). Більшість Інтернет-ЗМІ оновлюють кожного дня чи навіть безупинно протягом дня. Завдяки цій оперативності Інтернет-ЗМІ часто використовують як джерела інформації для звичайних ЗМІ. Багато звичайних (“офлайнові”) газет і журналів мають свої представництва в Інтернеті. Вони часто викладають там матеріали своїх випусків, а іноді навіть роблять самостійне Інтернет-видання.

Опитування свідчать, що довіра Інтернет-аудиторії до інформації, отриманої з Інтернету, вища, ніж довіра до інших інформаційних носіїв. Це пов’язано з великою доступністю до Інтернету, незважаючи на державні кордони. Тому робота з Інтернет-ЗМІ є важливою складовою PR-компанії.

## Рядок новин

Інтернет найбільш придатний для публікації новин, тому новини зазвичай наявні не тільки в Інтернет-ЗМІ, але і на корпоративних сайтах.

Найчастіше новини виглядають як список заголовків, розміщених один під одним, і схожі на нескінченний рядок – свіжі події з'являються зверху, а старі відпроавляють в архів. Багато Інтернет-ЗМІ пропонують усім користувачам транслювати їхні новини, тобто публікувати на власному сайті рядок новин, забираючи його зі сайта ЗМІ в деякому стандартному форматі з потрібною регулярністю.

## Дошка оголошень

Дошка оголошень (англ. www-board, синоніми: веб-дошка, веб-борд) – це сайт, де користувач може розмістити своє оголошення, аналогічне дошці оголошень чи газеті безкоштовних оголошень у звичайному житті. Такі дошки здебільшого є безкоштовними, тематично організованими і модерованими. На дошці оголошень можна розмістити своє повідомлення, вказавши його тематику і термін збереження, і воно з'явиться на дошці практично відразу після відправлення.

Часто на веб-дошках для зручності пошуку інформацію подають в структурованому вигляді. Наприклад, розміщаючи оголошення, користувач вказує своє місто, контактний телефон, ціну товару й умови постачання. А коли користувачеві потрібно знайти серед оголошень відповідну пропозицію, він обмежує пошук певними критеріями: наприклад, шукають щенят тільки у Львові, тільки до піврічного віку і ціна яких не перевищує 500 гривень.

Зараз в Інтернеті найбільш поширені дошки оголошень – “куплю – продам”, робота і служба знайомств.

**Служба знайомств (dating service)** – це інтернетівський сайт, що дає змогу людям знайти нових знайомих. Зазвичай він являє собою дошку оголошень. Користувач може залишити на сайті анкету зі своїми даними, сформулювати заявку зі своїми побажаннями та

іншою необхідною інформацією. А може підібрати придатну кандидатуру з бази сайта.

Як і у випадку газетних оголошень про знайомство, інформацію подають анонімно, тому користувач не має змоги довідатися, чи відповідає кандидатура заявленим про себе відомостям, поки не ознайомиться з нею ближче. Отже, під час заповнення анкети рекомендується вказувати не свій основний (робочий) e-mail, а допоміжний – наприклад, поштову скриньку на безкоштовній веб-пошті, а також бути обережним і з іншими персональними даними.

## Електронні листівки

Людина, що хоче відправити своєму приятелю привітальне повідомлення (поздоровлення, запрошення тощо), може скористатися веб-сервісом – службою електронних листівок (англ. e-card, virtual card, синонім – віртуальні листівки). Для цього треба на сайті листівок вибрати придатну картинку, супроводити її текстом і вказати адресу (e-mail) одержувача. Іноді сайти листівок пропонують також вказати час вручення. У деяких випадках листівка може бути анімованою чи супроводжуватися музикою. Адресат одержить “повідомлення” – лист, у якому буде подано посилання на сторінку сайта, де він зможе прочитати і розглянути свою листівку.

## Онлайн-ігри

В Інтернеті для розваг існує два типи ігор: простенькі ігри безпосередньо на веб-сайті й ігри для багатьох користувачів.

У першому випадку гра йде безпосередньо на веб-сторінці – при вході на сторінку завантажується невелика програмка чи флеш, і гра “готова до використання”. Звичайно такі ігри бувають досить нескладними, хоча часом вони дуже потішні і симпатичні. Жанри гри можуть бути найрізноманітніші – “стрілялки”, квести, головоломки, кросворди тощо.

Ігри для багатьох користувачів зазвичай потребують наявності програми-клієнта, яку користувач купує чи переписує з Інтернету.

Запустивши цю програму, користувач з'єднується через Інтернет з ігровим сервером і бере участь у спільній грі з іншими гравцями, що теж з'єднані з цим сервером.

Більшість комп'ютерних ігор для багатьох користувачів налагоджені за принципом “сам за себе”. Однак бувають і винятки – у деяких іграх є режим командної гри. Наприклад, у такій відомій грі, як Quake, команди можуть бути стабільними і називаються кланами.

### Лічильник

Лічильник (counter, web-rating) – це сервіс, призначений для зовнішнього незалежного виміру відвідуваності сайтів. Переважно лічильник складається з двох частин:

- 1) коду, що розміщений на сторінках сайтів-учасників для збору даних;
- 2) повзунка, який обліковує отриману інформацію і подає її у вигляді статистичних звітів.

Лічильники дуже актуальні для маленьких сайтів (наприклад, на безкоштовних гостингах), які не мають доступу до логів сервера і не можуть підрахувати статистику самостійно (див. “Статистика сайта”). Крім того, лічильники нерідко використовують як аудит власної статистики для рекламодавців.

Оскільки від відвідуваності сайта можуть прямо залежати доходи його власника, то власникам лічильників регулярно доводиться зіштовхуватися і боротися з т. зв. “накрутками”. “Накруткою” називають некоректні дії власників сайтів, спрямовані на збільшення показників лічильника.

Лічильник може виступати також у ролі рейтингу. Оскільки рейтинги зазвичай тематично структуровані, то їх можна також використовувати як каталоги.

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ

Успішне використання міжнародної мережі Інтернет значно залежить від правильного вибору програмного забезпечення. На жаль, неможливо дати якісь універсальні рекомендації з цього приводу. По-перше, тому, що багато що залежить від специфіки інтересів конкретного користувача, конфігурації його комп'ютера й обраної операційної системи. По-друге, – Інтернет постійно розвивається, міняються лідери в програмному забезпеченні, виникають нові стандарти і нові методи їхньої реалізації.

Програмне забезпечення Інтернету умовно можна розбити на декілька великих груп:

1. Браузери (browsers) – дослідники всесвітньої павутини (WWW), тобто програми, що дають змогу знаходити і переглядати гіпертекстові документи, опубліковані в мережі, на комп'ютері користувача. Наприклад, до них відносять Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, Ariadna, Opera.

2. Поштові програми (e-mail programmes) – спеціальні програми для прийняття, відправлення, сортування і перегляду електронної пошти, до яких належать Eudora, Bat, MS Outlook, Pegasus.

3. Програми спілкування (chat programmes) – програми, що надають можливість вести переговори в мережі Інтернет як у текстовому режимі, так і в режимах аудіо- і відеообміну, зокрема: MicroIRC, ICQ, IPhone, EasyTalk, CU see Me, Odigo, NetMeeting.

4. Програми для роботи з файлами – FTP клієнти: CuteFTP і WS\_FTP, “менеджери завантажень”: GetRight, Go!zilla, Net Vampire, ReGet.

5. Додаткові програми – для доступу до аудіо- і відеоінформації (RealPlayer), для онлайнного перекладу гіпертекстів (Web TranSite), для створення інтерактивних описів (HTML Help), віртуальний коментатор GuruNet, а також фінансові програми MS Money та Intuit Quicken.

Очевидно, що цим переліком список програмного забезпечення Інтернету не обмежується.

В Інтернеті можна знайти багато програм, які за комерційним критерієм класифікують так:

**Freeware** – безкоштовне програмне забезпечення.

**Shareware** – програмне забезпечення, доступне умовно-безкоштовно. Ці програми надають користувачам безоплатно, проте через деякий відрізок часу для того, щоб користуватися й надалі цією програмою, потрібно заплатити автору певну суму. У випадку несплати програма може втратити низку своїх можливостей або буде набридати проханнями про реєстрацію.

**Trialware** – пробні версії. Це повноцінні версії комерційних пакетів, які користувач може використовувати деякий час безоплатно. Після закінчення певного терміну програми, як правило, перестають працювати.

**Demoware** – демо-версії. Демонстраційні версії популярних комерційних пакетів з “урізаними” можливостями.

**Adware** – програма або послуга, використання якої “оплачується” за рахунок перегляду реклами.

**Spyware** – програмне забезпечення, яке після встановлення нишком збирає відомості про комп’ютер і дії користувача. Пізніше ця інформація може бути отримана створювачами програми і використана з певною корисною метою.

## Робота з браузером

Щоб переглядати Інтернет-сайти, як уже зазначалося, потрібна спеціальна програма – браузер (англ. – browser). Вона дає можливість користувачеві розглядати сайти і переміщатися по них. Насправді браузер є основною програмою для доступу до служб мережі. Через нього можна одержати доступ практично до будь-якої служби Інтернету, навіть якщо браузер не підтримує роботу з цією службою.

Існують різні браузери (найвідоміші – це Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera, Mozilla), але всі вони мають багато спільного і, навчившись працювати хоча б з однією з подібних програм, користувач легко зможе знайти спільну мову і з іншими. В усіх цих програмах є чотири обов’язкові компоненти.

## Рядок головного меню

У цьому рядку подано згрупований перелік команд, необхідних для роботи з браузером.



Головне меню майже таке ж, як і в інших програмах, з якими вже працював користувач, наприклад, Word, Paint.

У полі головного меню відображається зміст сторінок. Новими для користувача елементами тут будуть адресний рядок і кнопки навігації – це ті інструменти, за допомогою яких користувач зможе переміщатися в Інтернет-просторі.

## Адресний рядок

Роботу з браузером починають з того, що користувач набирає



в адресному рядку (location) URL запит до того ресурсу, до

якого він хоче одержати доступ, і натискає клавішу Enter. Браузер надсилає запит на зазначений сервер мережі. У міру того, як із сервера надходять елементи зазначеної користувачем веб-сторінки, вона поступово з’являється в робочому вікні браузера. Процес одержання елементів сторінки із сервера відображається в нижньому “статусному” рядку браузера. Якщо користувачеві не вдається відкрити потрібну сторінку, то варто перевірити, чи правильно написана адреса.

Текстові гіперпосилання, що містяться в отриманій веб-сторінці, зазвичай мають кольорове зображення, відмінне від кольору іншого тексту документа, і підкреслені. Посилання, що вказують на ресурси, які користувач ще не переглядав, і посилання на вже відвідані ресурси мають різний колір. Зображення також можуть функціонувати як гіперпосилання. Незалежно від того, текстове чи графічне посилання, якщо навести на нього курсор мишки, його форма зміниться. Одночасно в статусному рядку браузера з’явиться адреса, на яку вказує посилання.

## Кнопки навігації

У переміщеннях по Інтернету користувачеві допомагають кнопки навігації браузера. Ці кнопки – як кермо і педалі в автомо-

біля – з їхньою допомогою користувач, як водій, може вчасно загальмувати чи дати задній хід, щоб розглянути все якнайліпше.

Найчастіше йому доведеться використовувати саме кнопку



**Назад**, тому вона розміщена в такій зручній «крайній» позиції.

Натиснувши кнопку **Назад**, користувач повернеться до попередньої сторінки, яку щойно відвідав.

Варто звернути увагу, що праворуч від кнопки є стрілка. Активізувавши її, користувач побачить список усіх відвіданих ним сторінок (може, й не всіх, а тільки тих, які він розгортав у цьому вікні браузера), і, вибравши одну зі сторінок у цьому списку, він зможе одним натисканням кнопки повернутися на неї.

На відміну від кнопки **Назад**, яка завжди доступна, користувач



може скористатися кнопкою **Вперед** тільки тоді, коли вже пройдено якийсь шлях по сайтах, а потім користувач повертався назад на якусь уже раніше переглянуту сторінку. Тоді браузер «запам'ятає» пройдений шлях і користувач зможе повернутися на кожен зі сторінок, що вже була «попереду».

Кнопкою **Стоп** зупиняють завантаження сторінки і, якщо



користувач її натисне до того, як браузер встиг одержати зміст сторінки з Інтернету, то сторінка не буде відображена повністю – можливо, у неї бракуватиме якихось зображень чи частини тексту. Ця кнопка може допомогти користувачеві, коли він пішов за неправильним посиланням і вирішив повернутися назад, не чекаючи завантаження сторінки, що вже не цікава.

Кнопка **Оновити** може допомогти користувачеві на сторінках, зміст яких швидко міняється. Наприклад, якщо користувач



читає рядок новин, на який нова інформація надходить щохвилини, то, дочитавши сторінку й активізувавши кнопку **Оновити**, він побачить на тій же самій сторінці новий зміст.

Деякі сайти самі змушують сторінку оновлюватися час від часу, щоб користувач бачив, що на ній з'явилася нова інформація.

Кнопка **Додому** дає можливість користувачеві за одним



натисканням повернутися на основну сторінку, яку часто називають «домашньою». Користувач сам може вирішити,

яка сторінка з'явиться у браузері після натискання цієї кнопки. Для цього в меню *Сервіс* він повинен вибрати пункт *Властивості*. У розділі загальних налаштувань є рядок *Адреса*, куди користувач може ввести будь-яку адресу Інтернет-сторінки, що буде з'являтися йому при запуску браузера чи після натискання кнопки **Додому**.

**Історія** – це кнопка навігації, під час натискання якої у вікні



браузера з'явиться область, в якій є список усіх переміщень користувача в Інтернеті за останній період.

## Вибране

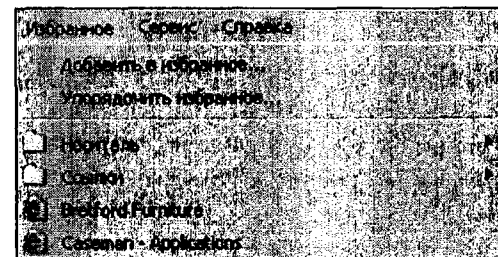
Щоб не записувати всі цікаві Інтернет-адреси на численних



папірцях, у браузері є спеціальна електронна записна книжка – **Вибране**. На початку роботи вона порожня, але її варто використовувати, щоб не випустити з уваги

жодного з потрібних сайтів, які трапляються в ході ознайомлення з Інтернетом. Щоб зберегти адресу потрібної сторінки, у меню **Вибране** вибирають команду *Додати*. На екрані з'явиться вікно, за допомогою якого можна зберегти посилання – і не просто зберегти, а й визначити його місце у своїй записній книжці разом з посиланнями на схожі ресурси. Тоді під час роботи відпаде потреба пошуку відповідного посилання серед величезного списку потрібних користувачеві сторінок – досить лише її вибрати з тематичної папки.

Опишемо детальніше механізм додавання у **Вибране** користувача



якоїсь сторінки. Активізувавши команду *Додати*, користувач повинен створити папку, в якій буде зберігатися це посилання. Для цього у службовому вікні натискають кнопку «Нова

папка» і надають їй назву, припустимо, «Про Інтернет». Зберігають її натисканням кнопки **ОК**. Нова папка з'явиться у списку папок. Щоб зберегти документ у якійсь визначеній папці, цю папку виділяють мишкою.

Ще в службовому вікні є рядок «Назва посилання». Під час збереження посилання треба стежити за тим, щоб зазначений там текст був зрозумілий, адже саме за ним користувач буде надалі вибирати посилання зі свого **Вибране**. Якщо текст у «Назві» не є зручним для того, щоб відразу згадати, на яку сторінку веде це посилання, то пишуть там свій текст.

Щоб «вийняти» з пам'яті браузера потрібні закладки, просто натискають кнопку **Вибране** – і на екрані будуть показані всі збережені посилання.

Якщо користувачеві потрібно щось змінити в структурі **Вибраного** – змінити назву папки чи посилання, вилучити чи редагувати – активізують команду *Впорядкувати* в меню *Вибране*.

#### Список недавно відвіданих сайтів

Коли набирають адресу в адресному рядку, він не зникає безвісти після того, як користувач покинув цей сайт, а залишається в пам'яті браузера.



#### список недавно відвіданих сайтів

Натиснувши кнопку зі стрілкою праворуч від адресного рядка, користувач побачить адреси, які недавно набирав. Він може виділити кожну з них наведенням курсору, і, натиснувши на ліву клавішу мишки, потрапити на цей сайт.

У меню браузера є багато різних команд, що можуть допомогти користувачеві під час роботи зі сайтами. Перелічимо деякі з них.

**Кодування.** Оскільки українська мова є для Інтернету «не-рідною», то в браузера іноді можуть виникнути проблеми з розпізнаванням тексту, написаного українською мовою. І якщо раптом на сторінці, куди потрапляють, користувач не може зрозуміти ні слова через те, що усі вони є якоюсь нісенітницею чи

дивними ієрогліфами – це проблема з кодуванням. Річ у тім, що існує декілька варіантів передавання знаків кирилиці у тексті. І браузер не завжди може вибрати дійсно правильний і зручний для читання. На щастя, з ростом можливостей браузера, він усе рідше помиляється в таких речах. Але якщо усе-таки користувач потрапив у таку халепу, то він може вибратися з неї, виконавши дії, які описані нижче.

**Зміна кодування сторінки.** Для цього у меню *Вид* знаходять команду *Кодування*. У ній перераховані всі можливі види кодувань сторінок – не тільки для української мови, але навіть і для грецької чи китайської – мов, які теж використовують символи, відмінні від латиниці.

Варто звернути увагу, що в основному меню *Кодування* показані тільки деякі види кодувань, а основний список можна побачити, вибравши рядок *More*.

Щоб змінити кодування на зрозумілу користувачеві мову, він повинен вибрати набір знаків кирилиці – Cyrillic. Існує дві основні системи кодування для кирилиці – Cyrillic (Windows) і Cyrillic (KOI-8R). Для вирішення проблеми користувачеві треба спробувати переглянути сторінку в одній з них.

**Використання декодера.** Якщо користувачеві не вдається змінити кодування сторінки з браузера, то є сенс віддати цю роботу декодеру, який сам змінить систему кодування для одержання найліпшого результату. Для цього копіюють потрібний текст у вікно декодера і натискають кнопку виконання.

**Пошук на сторінці.** Може статися так, що користувачеві треба вивчити великий документ, в якому міститься потрібна йому інформація, для того, щоб знайти відповідь на якесь питання, – наприклад, визначену фразу чи слово. Щоб не читати весь документ повністю, користувач може скористатися можливістю пошуку в тексті документа.

Для цього у меню *Edit* вибирають команду *Find* – у службове вікно вводять слово чи фразу, які шукають, і натискають на кнопку виконання. На сторінці з'явиться виділене слово (фраза), яке збігається із запитом користувача. Кнопку пошуку є сенс натискати доти,

поки комп'ютер не повідомить користувачеві, що більше таких слів у документі немає.

Користувач може заздалегідь визначити, наскільки строго мають збігатися знайдені слова з пошуковим – тільки у випадку повного збігу чи можливими певними варіантами (наприклад, з різними закінченнями).

### Збереження документів з Інтернету

Під словом “документ” розуміють будь-який тип файла, що наявний в Інтернеті, – це і файли сторінок сайтів (.htm, .html), і зображення (.gif, .jpg), й архівні файли (.zip, .rar).

Найпростіший спосіб зберегти сторінку собі на пам'ять – роздрукувати її на принтері, натиснувши на відповідну кнопку в навігаційній панелі браузера чи вибравши відповідну команду в меню *Файл*.

Щоб зберегти на своєму комп'ютері зображення із сайту, треба поставити курсор на потрібну картинку і натиснути праву кнопку мишки. Після цього з контекстного меню, яке з'явиться на екрані, вибирають команду *Зберегти зображення як*.

Варто звернути увагу, що одне велике зображення може бути складене з декількох невеликих, як мозаїка. Тому зберігати їх теж треба окремо.

Щоб зберегти на своєму комп'ютері всю сторінку з ілюстраціями, у меню *Файл* браузера вибирають команду *Зберегти як*. Після цього у діалоговому вікні, яке з'явиться на екрані, вибирають варіанти збереження – в усю сторінку зі зображеннями, чи тільки html, чи тільки текст. Варіант “тільки html” означає, що буде збережена вся сторінка так, як вона виглядає на сайті, але без зображень.

Після завантаження веб-сторінки браузер на деякий час поміщає її і всі її елементи (картинки, анімації, звукові файли) у спеціальний буфер пам'яті комп'ютера. Завдяки цьому при повторному звертанні вона завантажується дуже швидко. Що ж до окремого комп'ютера, то місце в оперативній пам'яті і на твердому диску комп'ютера, що використовується для збереження переглянутих веб-сторінок, називають “кеш” (англ. cache). У рамках локальної мережі фірми часто організують загальний буфер, у який потрапля-

ють веб-сторінки, що переглядають всі комп'ютери в локальній мережі. Його називають “проксі-сервер” (англ. proxy-server).

Часто буває дуже зручно одночасно працювати в декількох вікнах браузера. Розгортання нового вікна здійснюють за допомогою команди *New Window* меню *File*.

### Оглядачі Інтернету

Більшість користувачів вважає, що для реального пришвидшення роботи в Інтернеті потрібні чималі кошти. Це не зовсім так. Звичайно, виділена окрема лінія сильно пришвидшить процес. Але існують й інші способи.

Для початку проведемо невеликий лікнеп<sup>1</sup>. Розберемося, які складові частини комп'ютера суттєво впливають на швидкість завантаження сайту. Для цього варто згадати про процесор, модем, телефонну лінію, Ваш ISP (Internet Service Provider), а також інтернет-браузер.

Отже, про процесор особливо турбуватися не треба. Якщо у користувача наявний Celeron 900 чи Duron 850, а він хоче збільшити частоту процесора до 1,3 МГц, то реального пришвидшення завантаження сторінок це не дасть. Але за наявності Celeron 300 чи нижче варто подумати про апгрейд взагалі.

Модем бажано мати якнайновіший, з підтриманням протоколу передавання даних V.90. Особливу увагу варто звернути на марку чіпсета девайса користувача. Якщо у користувача якийсь старенький Rockwell, то надвисоких результатів чекати від нього не варто (ці чіпсети взагалі досить повільні, а тому й дешеві). Чіпсети ж від досить відомого виробника (наприклад, ZyXel, Lucent) покажуть непоганий результат і на внутрішньому модемі.

Якість телефонної лінії впливає не тільки на швидкість з'єднання, але і на стабільність зв'язку і безпомилковість. Тому рятування лінії від рівнобіжних телефонних апаратів (при великому навантаженні на мережу модем зможе вибити з конекта навіть дзвінок на Ваш номер) підвищить стабільність зв'язку.

<sup>1</sup> Лікнеп – ліквідація неписьменності (прим.ред.)

Швидкість роботи користувача значною мірою залежить від вибору провайдеру. Тому ліпше вибирати сервіс від відомого провайдеру із широкими зовнішніми і внутрішніми каналами зв'язку і телефонами додзвону на цифрових лініях (якщо, звичайно, у користувача теж цифрова АТС).

Швидкість завантаження сторінки з Інтернету також багато в чому залежить і від браузера. Розглянемо деякі з них конкретніше.

### Opera

Браузер **Opera** розроблений норвезькою компанією Opera Software і написаний з чистого листка мовою C++.

Розмір дистрибутива браузера дуже малий – компанія не даремно вибрала для свого продукту девіз «Функцій більше – розмір менший». Тому користувачеві варто не полінуватися скопіювати дистрибутив.

Інтерфейс програми простий та інтуїтивно зрозумілий (див. рис.18). Більшість кнопок стандартні, як і порядок їхнього розміщення на панелі; те ж саме можна сказати і про меню та інші функції. Налаштування програм, що «живуть» у меню *Файл*, також досить велике.

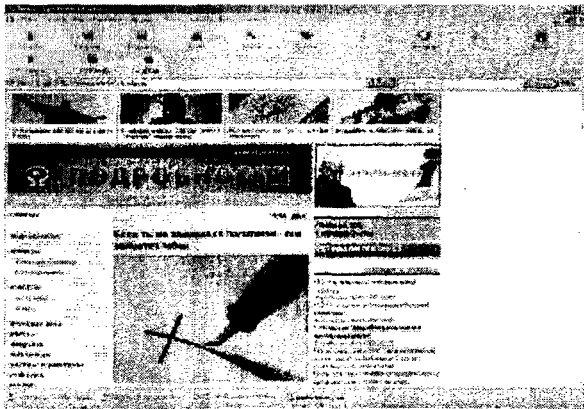


Рис.18. Зовнішній вигляд браузера Opera

Так у чому ж причини популярності браузера **Opera**? По-перше, у неможливості до ресурсів системи – Opera може функціонувати навіть на «четвірці» (процесор 80486) з 12 МБ RAM.

По-друге, у досить невеликому розмірі дистрибутива (інсталяційний файл російської версії займає 3,2 МБ, при наявності ж вбудованого Java Runtime Environment 1,3 – 10,8 МБ). Можна погодитися, що це не так вже і багато – особливо якщо врахувати, що Netscape Navigator 6.22 «важить» 26 МБ, Mozilla 1.0 rc1 – 10,3 МБ, а Internet Explorer 5.5 – 50 МБ.

Але, що цікаво, Opera має власний механізм опрацювання коду сторінок, відмінний від Internet Explorer. Саме це і забезпечує більш швидке завантаження сторінок.

Крім того, у програмі помітно поліпшена система підбору кодування для відображуваного документа. У 90% випадків самостійне налаштування не потрібне, але якщо глюк усе-таки відбудеться – то все налаштовується всього за декілька секунд.

Дуже добре працює кешування сторінок і є багато налаштувань. Взагалі, за цією ознакою браузери Internet Explorer і Opera не можна навіть порівнювати, тому що після використання браузера Opera те, що в Internet Explorer вважається кешем, називати так просто смішно.

Opera легко надбудовується під потреби користувача. Наприклад, якщо користувачеві не подобаються cookies, мультимедіа чи JavaScript, то лише одним натисканням кнопки в «Швидких налаштуваннях» їх від'єднують.

Варто зазначити, що цей браузер підтримує найвищий рівень безпеки: 128 bit SSL 2 і 3, а також TLS 1.0. Зараз 128-бітний шифр вважають досить безпечним для сучасного рівня розвитку технологій, тому при захищеному з'єднанні можна робити покупки, не побоюючись порушення конфіденційності.

Ще варто пам'ятати, що Opera – це не тільки браузер, але і повноцінний поштовий клієнт (причому дуже зручний). Можливе також читання новин.

### Netscape Navigator

Після завантаження браузера Netscape Navigator користувач одержує, крім самого браузера, ще багато корисних у господарстві речей, а саме:

- ◆ Netscape Mail – програму для читання/відсилання пошти;



♦ Netscape Instant Messenger – програму для обміну «негайними» повідомленнями;

♦ Netscape Composer – черговий html-редактор;

♦ Netscape Address Book – адресну книгу;

♦ Java Runtime Environment 1.3 – засіб для запуску скриптів і Java-апплетів;

♦ Nullsoft Winamp 2.75 – по comments;

♦ RealPlayer 8 – для потокового мультимедіа;

♦ Marcormedia Flash – для відтворення Flash-анімації;

♦ Net2Phone – інтернет-телефон для додзвону з PC на телефон;

♦ Print Plus.

Зовнішній вигляд браузера досить оригінальний і красивий (див.рис.19).

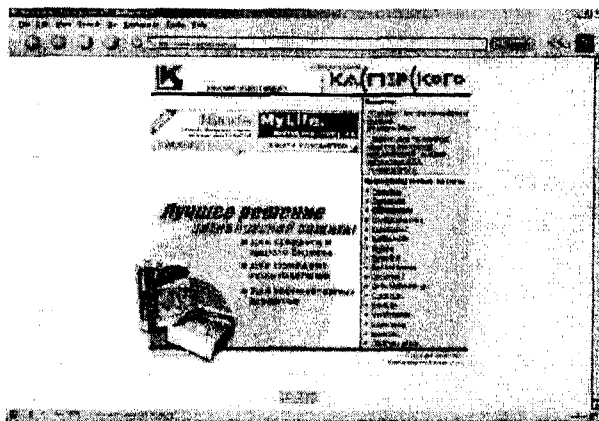


Рис.19. Зовнішній вигляд браузера Netscape Navigator

Цей браузер має досить великі налаштування програми. Порівняно з попередніми версіями багато чого змінилося:

▪ поліпшено інтерфейс користувача для Navigator'a, Mail, and Instant Messenger'a;

▪ з'явилися нові можливості для історії і закладок;

▪ уведено пошук інформації зі слова в адресному рядку;

▪ наявна можливість офлайнового доступу до пошти через Netscape Mail;

▪ розроблено новий інтерфейс завантажувальника (тепер користувач може дізнатися, звідки переписується файл, і запустити його прямо з вікна завантаження);

▪ підвищилися швидкодія і стабільність роботи браузера і пошти;

▪ поліпшено інтеграцію з Windows XP;

▪ забезпечується підтримка найвищого рівня безпеки (128 bit) для алгоритмів RSA Public Key Cryptography, DSA, MD2, MD5, RC2-CBC, RC4, DES-CBC, DES-EDE3-CBC.

Браузер оснований на Netscape Gecko – маленькому, швидкому і якісно зробленому повзунку. Netscape Gecko є «серцем» браузера, який розбиває html-текст на елементи для відображення на екрані.

У браузері передбачена можливість перекладу тексту на розповсюджені європейські мови (через портал Netscape). Крім того, є можливість пошуку на чотирьох різних серверах безпосередньо з адресного рядка: Netscape Search, Google, GoTo, Lycos.

Варто згадати і про My Sidebar. Це є спеціальна панель, призначена для швидкого доступу до потрібних компонентів. Наприклад, можна помістити туди список друзів, вибране, адресну книгу, новини, прогноз погоди – загалом усе, що варте уваги. Щоб швидко викликати цю панель, досить натиснути клавішу F9.

Ще одним важливим елементом для тих, хто працює тривалий час за комп'ютером, є Netscape Profile Manager. Він дає змогу легко і швидко створювати профілі користувачів.

Під час роботи з браузером майже не відчувається незручностей: усе працює досить швидко і якісно, 98% сайтів завантажуються коректно. Щоправда, бракує режиму (Multi Document Interface – можливість розгортання всередині вікна програми декількох робочих вікон) – особливо сильно відчувається відсутність MDI, і це починає дратувати користувача при низькій швидкості завантаження браузера.

### Mozilla v. 1.0 Release Candidate 1

Разом зі встановленим пакетом (10,3 Мб) користувач одержує не тільки браузер, але і додатковий (тобто безкоштовний) софт, а

саме: налагоджувач Java Script; поштовий клієнт; чатівську програму; менеджер безпеки (Personal Security Manager); html-редактор; DOM-інспектор (див.рис.20).

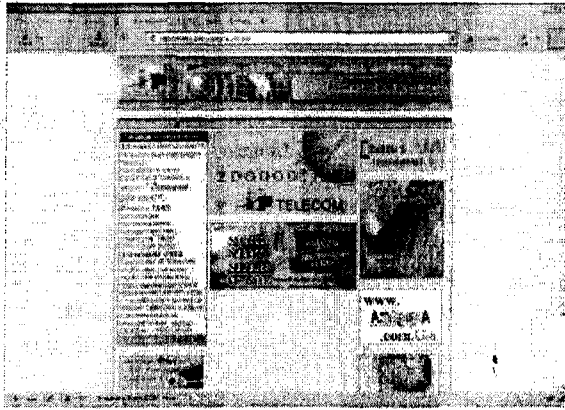


Рис.20. Зовнішній вигляд браузера Mozilla v. 1.0 Release Candidate 1

Mozilla тісно співпрацює з Netscape. В основі браузера є той самий движок Netscape Gecso. Правда, не повністю, а тільки велика частина його коду. Тому механізм опрацювання коду сторінок однаковий, а, отже, час завантаження – теж на рівні Netscape. Але сюди додаються уже власні переваги – не стільки в движку, скільки в програмному коді.

Браузер непогано працює з веб-сторінками. Особливо з тими, що містять CSS. Але з Java Script усе не так гладко. Потрібно встановити уже відомий Java Runtime Environment 1.3 (JRE). Функції і можливості «Мозилли» в основному збігаються з Netscape'овськими. Налаштування браузера теж дуже схожі. Тільки вантажується він на порядок швидше від «старшого брата». Особливо швидко Mozilla починає бігати, якщо в головному конфігураційному файлі all.js знайти рядок `pref("intl.locale.matchOS", false)` і замінити в ньому значення false на true. Цей рядок відповідає за визначення місцезнаходження системи. При значенні true браузер не стане самостійно визначати ці параметри, а буде читувати їх із системних файлів. Розроблювачі завіряють, що час запуску скоротиться на 30%.

## Програми електронної пошти

Із самого початку розвитку Інтернету електронна пошта була найпопулярнішим Інтернет-додатком. Ситуація не змінилася й у наші дні. Електронна пошта стала настільки невід'ємним засобом ділового й особистого спілкування, що багато хто вже не уявляє свого життя без неї.

Раніш поштові програми виконували лише одне просте завдання – обмін електронними листами через Інтернет чи корпоративну поштову систему. Однак з розвитком засобів комунікації коло розв'язуваних завдань розширилося, і їх стали використовувати для керування всіма повідомленнями, що знаходяться в поштовій скриньці.

Сьогодні активне електронне переписування припускає наявність поштового клієнта, що дає можливість писати і читати електронні повідомлення, маніпулювати папками і сортувати все переписування, підтримувати декілька поштових шухляд і стандартів, забезпечувати безпеку збереження і пересилання повідомлень, надбудовувати інтерфейс користувача, оформляти відповідним чином листи і багато чого іншого.

Ідеальної поштової програми не існує. Занадто різноманітні умови, в яких використовується електронна пошта. Тому, щоб вибрати оптимальну поштову програму, варто відповісти на низку питань.

Якщо поштовий потік електронної кореспонденції не перевищує декількох десятків повідомлень у тиждень, то не потрібний потужний клієнтський пакет. Поштовий клієнт користувача має підтримувати основні функції і простий інтерфейс користувача, не бути пересантаженим зайвими кнопками і панелями. Якщо ж користувач постійно засипають повідомленнями, то варто встановити поштову програму з розвинутими засобами фільтрації за такими критеріями, як текст повідомлення, автор, адреса відправника, розмір файла тощо.

Для ефективної роботи можуть знадобитися вбудовані чи інтегровані засоби керування контактами і календарним плануванням.

Останнім часом багато користувачів Інтернету має більше, ніж одну поштову адресу. Більшість поштових програм дає змогу не тільки одночасно використовувати декілька облікових записів, але і вибирати, з якої адреси варто відправляти різні повідомлення. Це особливо зручно тоді, коли провайдер перед передачею повідомлень жадає від користувача під'єднання до свого поштового сервера.

Щоб повідомлення електронної пошти не переглядали сторонні особи, варто скористатися поштовим клієнтом, що включає функції шифрування й електронного підпису. Здебільшого користувачі використовують дві несумісні технології шифрування – S/MIME і PGP/MIME. Вони дають змогу застосовувати шифрування з відкритим ключем і цифровим підписом.

Як відомо, передаючи текстові повідомлення, сучасні поштові програми здатні посилати текст без кодування – у текстовому режимі. У програмах зазвичай цей режим відзначається як спосіб для передавання 8-бітових повідомлень. Водночас можна посилати повідомлення, попередньо закодувавши їх так, щоб вони склалися тільки з латинських символів (7-бітові повідомлення).

Кодування тексту повідомлення – це прийом, яким варто скористатися тільки в разі потреби, тому що одержувачі електронних повідомлень зіштовхнуться з проблемою розкодування, а деякі поштові програми не здатні “розуміти” закодовані повідомлення. Крім того, при кодуванні збільшується розмір переданого повідомлення. У текстовому режимі при передаванні повідомлень кирилицею слід використовувати кодування KOI8-R (для російської мови) і KOI8-U (для української).

Перераховані вище особливості дають змогу правильно зорієнтуватися при виборі потрібного поштового клієнта за своїм смаком. Потрібно зауважити, що цей вибір досить важкий, тому що будь-яка поштова програма виконує основні функції з передавання і прийому повідомлень і керування ними.

**Microsoft Outlook XP** – програма, в якій сполучені функції електронної пошти і персонального органайзера. Outlook XP з пакета Office XP з великими застереженнями можна віднести до

класу поштових програм. Це насамперед, органайзер з функціями поштового клієнта. Для роботи звичайним поштовим клієнтом така функціональність, мабуть, надлишкова. Саме додаткові бали за функції органайзера вивели Outlook XP на перше місце, хоча її поштові функції трохи поступаються The Bat! 1.52.

Серед переваг цієї програми можна виділити розгалужену систему автоматичної фільтрації повідомлень, гнучкість збереження поштових баз даних, захист від вірусів, швидке форматування повідомлень. Ця програма підтримує всі стандартні поштові протоколи – SMTP, POP3, LDAP, IMAP4 і стандарти обміну бізнес-інформацією – vCard, vCalendar, iCalendar.

Як і колись, Outlook XP не зовсім коректно працює з кодуваннями, які рідко трапляються, і має діри в системі захисту за рахунок використання HTML, JavaScript і VBScript.

**The Bat! 1.52** – приваблива програма, що підтримує безліч функцій електронної пошти. Поштова програма The Bat! 1.52 від молдавської компанії RitLab підтримує необмежену кількість поштових скриньок, індукує процес завантаження повідомлень у відсотках і кілобайтах, підтримує протоколи POP3, SMTP, APOP, IMAP4, LDAP, надає широкий вибір мов інтерфейсу з можливістю переключення “на льоту” (17 мов, включаючи майже всю слов'янську групу, – потрібний мовний модуль обсягом 3,4 МБ). Вона дає змогу переглядати файли у форматі HTML, імпортувати дані з інших поштових програм, містить вбудований засіб перегляду графіки, що дає можливість працювати з десятком найбільш розповсюджених графічних форматів.

У програмі є вбудована перевірка граматики/орфографії, наявна програма додзвону до провайдера. Крім того, потужна система макросів і шаблонів дає можливість перетворити The Bat! 1.52 у сервер розсилання.

З недоліків слід зазначити невміння готувати HTML-листи і неможливість безпечного з'єднання з поштовим сервером.

**Outlook Express 5.5** – поштовий клієнт із класично налаштованим інтерфейсом. Ця програма має інтерфейс, схожий на інтерфейс Outlook 2000, але в ній немає органайзера, щоденника,

календаря і записної книжки. Вона підтримує всі широко використовувані стандарти електронної пошти, у тому числі IMAP4 і MIME, і дає змогу працювати з декількома поштовими скриньками.

Outlook Express 5.5 містить фільтри повідомлень і дуже коректно працює з російськими кодуваннями. Також є вбудована програма читання новин, що дає можливість легко під'єднуватися до декількох сайтів новин і організовувати фільтрацію новин, диспетчер представлень створює можливість переглядати листи у поточній папці, ховаючи чи відображаючи частину повідомлень за заданими критеріями. Ця програма містить засоби перевірки орфографії, шифрування, цифрового підпису, а також читання і підготовки HTML-повідомлень.

До недоліків варто віднести трохи обмежені можливості фільтрації, неповну підтримку протоколу IMAP. Керувати листами, що знаходяться на POP3-серверах, на жаль, не можна.

**Eudora 5.1** – програма з розвинутим інтерфейсом і могутніми засобами фільтрації. Своєю назвою ця програма зобов'язана американській письменниці Eudora Welty, автору розповіді “Чому я живу на пошті”. Ця досить популярна у світі поштова програма не одержала поширення в нашій країні, тому що вона не підтримує російської та української мов. Хоча в останній версії зроблена спроба підтримання кирилических кодувань.

Eudora 5.1 забезпечує роботу з декількома шухлядами й адресними книгами, містить необхідні засоби фільтрації, а також інструменти для пошуку повідомлень, перевірки правопису. Вона дає змогу імпортувати налаштування, повідомлення й адресні книги з Microsoft Outlook і Netscape Messenger, передавати голосові повідомлення, проводити конференції і вести різну статистику. Для можливості ведення контактів та календаря Eudora 5.1 може інтегруватися з програмою-органайзером Eudora Planner.

Незважаючи на досить розвинутий інтерфейс користувача, після роботи з цією програмою залишається відчуття надмірного дублювання функцій.

**Calypso E-mail 3.20** – поштовий клієнт, що підтримує необмежену кількість поштових скриньок і фільтрів. Поштовий клієнт

Calypso E-mail 3.20 підтримує практично всі поштові протоколи, має добре продуману систему роботи з поштою. Крім того, має налаштовуваний інтерфейс користувача, а майстер поштової скриньки супроводжує користувача протягом усього процесу створення і налаштування довільної кількості поштових скриньок. При одержанні/відправленні повідомлень у відповідному вікні з'являється індикатор процесу, а також ведеться журнал виконаних програмою і віддаленим сервером дій. За допомогою функції Bulk Mail забезпечується збереження списку розсилання в звичайному текстовому файлі.

Програма підтримує функції автовідповідача, набір стандартних фільтрів, спам-фільтр Junk Yard, що блокує прийом повідомлень на підставі вмісту полів From і Subject чи наявності в тексті листа зазначених користувачем ключових слів, а також забезпечує сортування і пошук всередині повідомлень.

Можна сподіватися, що після укріплення та русифікації ця програма знайде своїх шанувальників і серед вітчизняних користувачів.

**Pegasus Mail 3.12** – безкоштовний програмний продукт, орієнтований на використання в локальній мережі. Автозаповнення адрес, фільтри, повторне відправлення повідомлення, застосування макетів (у т. ч. власного виготовлення), створення списків розсилання, підтримування протоколів POP3, SMTP, IMAP4 – це набір традиційних функцій програми Pegasus Mail 3.12, що має досить зручний інтерфейс користувача і адресну книгу.

Крім того, вона дає змогу перевіряти орфографію повідомлень (англійська мова), підтримує довільну кількість підписів повідомлень, виділяє повідомлення кольором залежно від їхнього рівня пріоритету, функціонує у фоновому режимі, приймаючи і відсилаючи пошту, підтримує роботу з декількома користувачами і декількома поштовими скриньками. Головною перевагою програми є потужний набір фільтрів вхідних повідомлень.

Серед недоліків Pegasus Mail 3.12 слід зазначити відсутність можливості перетворення букв кирилиці, утруднення з приєднанням файлів, не дуже надійну безпеку, що дає можливість хакерам

майже безперешкодно одержувати файли з твердого диска користувача.

**Netscape Messenger 6** – повнофункціональна поштова програма, що підтримує основні стандарти, інтегрована з Інтернет-пейджером. У шостій версії свого Web-браузера розроблювачі не відійшли від традиції тісної інтеграції всіх Інтернет-програм в одній оболонці, що стосується і Netscape Messenger 6.

У новій версії поштового клієнта від Netscape можна одночасно вести декілька поштових шухляд, причому для кожної шухляди створюється своя папка вхідних повідомлень. Створення і зміну повідомлень виконують за допомогою редактора листів зі зручним інтерфейсом і функціями HTML-пошти. Інтеграція цієї програми з Netscape Instant Messenger (NIM), що є версією популярного Інтернет-пейджера від AOL, розкриває нові перспективи онлайнового спілкування. Переглядаючи пошту адресата з його реєстраційним ім'ям у NIM, для відправлення повідомлення чи початку чата досить активізувати кнопкою мишки це ім'я.

Разом з тим, ця програма не підтримує протоколу LDAP і поки що не українізований та не русифікований інтерфейс користувача і довідкова система. Незважаючи на спроби вдосконалити засоби фільтрації, деякі з них залишаються неавтоматизованими.

**Opera Mail 5** – єдиний поштовий клієнт, що вміє працювати з дискети без стаціонарного встановлення. Розроблювачі Web-браузера Opera 5, який усе більше набирає популярності, не бажаючи відставати від своїх конкурентів, додали до нього поштовий клієнт, що володіє мінімальними поштовими функціями. Так, наприклад, він підтримує лише протоколи SMTP і POP3.

Opera Mail 5 дає можливість працювати з декількома поштовими скриньками, має досить ефективні засоби фільтрації, пошуку й імпорту повідомлень з інших поштових програм. Безсумнівними перевагами програми є простота роботи, зручний інтерфейс і підтримання різноманітних операційних систем.

З російськими кодуваннями ця поштова програма працює коректно, лише іноді виникають проблеми з автовизначенням кодування. Варто зауважити, що підтримання російської мови забез-

печує не розроблювач, а шанувальники цього програмного продукту, наприклад, на Web-сайті українського автора [www.myopera.net](http://www.myopera.net).

Але ця програма не підтримує PGP. Крім того, нема системи візуалізації процесу одержання/відправлення повідомлень.

**Mail Control 5 beta** – самобутній програмний продукт для роботи з електронною поштою в багатокористувацькому режимі. Голландську програму Mail Control 5 відрізняє від інших наявність автовідповідача, широкий набір фільтрів для повідомлень, можливість одержувати HTML-повідомлення і декілька режимів роботи, пов'язаних з оформленням повідомлень.

У процесі налаштування програми Mail Control 5 можна вибрати мову інтерфейсу (але не українську чи російську), ввести ім'я користувача, пароль для віддаленого з'єднання та деяку іншу корисну інформацію (адреси електронної пошти, назву компанії, параметри поштових POP-, SMTP-, IMAP-серверів). Також можна імпортувати адресні книги і повідомлення з популярних поштових клієнтів.

Серед інших переваг цього поштового клієнта можна виділити наявність спам-фільтра, широкий спектр можливостей з налаштування фільтрів для опрацювання пошти, зручну багатокористувацьку систему і можливість перегляду інформації про користувача, а також розвинуті засоби шифрування і цифрового підпису повідомлень.

### Системи безпосереднього спілкування

Безкоштовні програми безпосереднього спілкування (Instant Messenger – IM), чи Інтернет-пейджери, являють собою альтернативу електронній пошті й все більше перетворюються у великі комунікаційні служби, включаючи IP-телефонію і SMS.

Прихильники електронної пошти глумливо називають стару добру пошту для паперових листів і телеграм Snail Mail (“черепашачою поштою”), оскільки одержувач повинний очікувати листа, принаймні, один день, тоді як завдяки електронній пошті він одержує його через декілька секунд. Інший недолік традиційної

пошти полягає й у її електронному аналогові: відправник ніколи не знає, коли ж одержувач дійсно прочитає його електронний лист.

У цьому випадку допомагають засоби Instant Messenger: потрібно лише занести всіх своїх друзів і знайомих у список контактів, і тоді за значком чи списком "Online" можна довідатися, хто з ваших друзів у цей час знаходиться на зв'язку з вами, тобто і в Інтернеті.

При надмірному використанні ІМ-системи можна випустити з уваги витрати на online-роботу. Основна проблема полягає в тому, що Instant Messenger спонукає користувача залишатися в Інтернеті набагато довше, ніж планувалося. Тому важливо, щоб ІМ-клієнт підтримував т. зв. offline-повідомлення. Це дає змогу посилати повідомлення навіть у тому випадку, якщо співрозмовник не має прямого доступу до Інтернету.

При першому ж з'єднанні з мережею Інтернет – повідомлення користувача автоматично з'являється на екрані одержувача. Додатково можна ввести персональні дані в публічний профіль, який мають змогу переглянути всі користувачі. Якщо там, наприклад, увести свій власний SMS-номер, то, в крайньому разі, користувач буде доступний навіть в offline-режимі.

Іншою зручною опцією для економії витрат є режим Invisible-Mode, що пропонується користувачам багатьма ІМ-клієнтами Інтернету.

У цьому невидимому режимі користувач не від'єднується від свого співрозмовника. Перевага такого режиму полягає в тому, що якщо користувач хоче лише переглянути, хто знаходиться безпосередньо в Інтернеті, то на цей час залишається захищеним від небажаного завантаження чата, й у такий спосіб заощаджує на online-витратах.

**ICQ** – перша зі всіх Messenger-програм пропонує найбільший обсяг функцій і найліпші можливості розширення.

На сьогоднішній день це найдосконаліша ІМ-програма. Хоча вона існує тільки в англійській версії, для її локалізації на багато мов необхідно додатково завантажувати (1,2 Мб) та інстальювати програму Lingoware.

ICQ має найбільший обсяг функцій серед усіх пропонованих програм, а саме: передавання SMS і повідомлень електронної пошти та чат-повідомлень (див.рис.21). Ця програма підтримує і власну систему облікових записів. Після реєстрації на її Web-сторінці кожен користувач одержує ICQ-номер, під яким він стає доступним у ICQ-мережі.

Перерахуємо основні переваги програми ICQ.

1. Програма дає змогу обмінюватися повідомленнями в реальному часі.

2. Програма дає можливість проводити чат зі співрозмовником, тобто одночасно бачити свої репліки і чужі.

3. Користувачів можна внести в т. зв. контакт-лист, за допомогою якого можна визначити, чи знаходиться користувач зараз у мережі, чи ні.

4. Можна шукати користувачів, задаючи певні значення їхніх персональних параметрів, заповнюваних під час реєстрації ICQ.

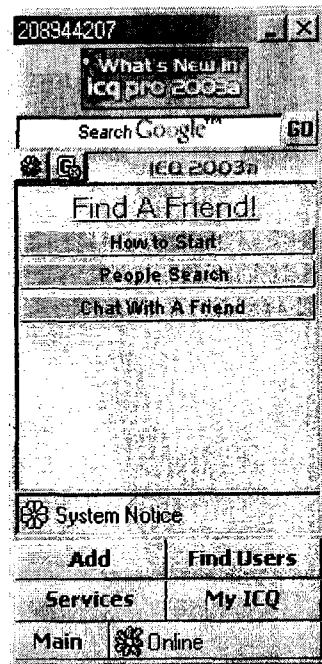


Рис.21. Діалогове вікно програми ICQ

Дуже переконливим є велике співтовариство (ICQ-community) з пошуковою функцією і White Pages. Усі контакти можна зберегти у внутрішній базі адрес. При першому запуску ICQ автоматично переглядає адресні книги чотирьох популярних поштових клієнтів і записує ICQ-номер відомої адреси електронної пошти. Єдиним недоліком ICQ є те, що при її використанні комп'ютер користувача стає легко доступним для хакерських атак.

**Odigo** – це програма, що підтримує декілька ІМ-служб. Вона приваблює своєю строкатою оболонкою. Водночас за стильним фасадом захована добре продумана програма безпосереднього спіл-

кування, яка має всі найбільш важливі функції, зокрема, передавання файлів, групові конференції, online-повідомлення і голосовий чат. Родзинка Odigo полягає в тому, що за бажанням користувача програма може інсталиювати Plug-ins для повідомлень від AOL, ICQ і Yahoo та імпортувати відповідні списки контактів. Отже, використовуючи Odigo, можна працювати з цими трьома ІМ-службами.

Під час реєстрації пропонують докладно вказати особисті дані користувача. Тому можна цілеспрямовано шукати online-користувачів з визначеними схильностями і конкретними професіями. Наявні Plug-ins доповнюють Odigo електронною поштою і можливістю роботи з відеозаписами.

**Yahoo Messenger** – програма для безпосереднього спілкування з інтегрованими службами Yahoo.

Популярний тематичний каталог Yahoo пропонує ІМ-службу з усіма найбільш важливими функціями. Yahoo Messenger інсталиують легко і просто, а всі програмні налаштування, серед яких є опції для з'єднання через проксі-сервер чи брандмауер, користувач може задати всередині наочної конфігураційної панелі.

Дуже добре вирішена інтеграція інших служб Yahoo – погоди, новин, пошти, біржових повідомлень чи календаря Yahoo, які доступні через власну картотеку. Додаткова карта показує всі повідомлення, пошту, online-друзів, акції і записи в календарі.

У програмі наявні всі стандартні функції, зокрема, звичайний і голосовий чат, конференції. Дуже гарне враження від наочно оформленої оболонки користувача, що за допомогою зрозумілих символів і додаткових повідомлень про статус показує статус кожного online-співрозмовника. Розчарування спричиняє внутрішня адресна книга, в якій вказано тільки прізвище, номер телефона й адресу електронної пошти співрозмовника.

**Rapman** – оригінальний ІМ-клієнт, що містить MP3-програвач та Інтернет-радіопередавач.

Характерною рисою програми Rapman є те, що вона дає змогу програвати MP3-файли і прослуховувати передачі Інтернет-радіостанцій. Крім того, програма має функцію опитування біржових зведень і сумісна з ICQ і MSN.

Як ІМ-засіб Rapman пропонує стандартний набір засобів для чата й електронної пошти. Функцій offline-повідомлень, передачі даних і голосового чата немає. Програма не має відображення на панелі задач Windows і її завжди треба викликати зі системного лотка.

Оболонка користувача нагадує ICQ, але перевантажена внесеними біржовими зведеннями, службою новин, медіа-програвачем і двома рекламними банерами. Функцій фільтрів немає, тому користувач залишається безпорадним при небажаному вторгненні інших співрозмовників.

Єдиною ознакою винятковості цієї програми є сумісність з іншими службами.

**AOL Instant Messenger** – зручний і наочно оформлений Інтернет-пейджер. Цей Інтернет-пейджер аналогічний Netscape Messenger і Compuserve Messenger. Його інсталяцію й встановлення виконують без зайвих труднощів і водночас велику частину роботи виконує вбудований асистент.

У стандартних налаштуваннях AIM показує постійно поновлюваний рядок новин і біржових зведень, який можна відімкнути через наочно оформлене меню налаштувань. Списки контактів, розсортовані за групами, можна легко створити, зберегти і передати іншим співрозмовникам. Завдяки цьому обмін інформацією відбувається надзвичайно просто.

У цій програмі немає внутрішньої адресної книги, в яку можна заносити додаткову інформацію про свої контакти. Offline-повідомлення в AIM також можливі лише за допомогою зовнішнього розширення. Пошук нових партнерів можна виконати тільки при використанні AOL-програм з AOL-доступом. Зате текстовий чат залишає гарне враження завдяки наочно оформленій оболонці.

**MSN Messenger Service** – ІМ-клієнт, який підтримує декілька адресних книг і розвинуту систему фільтрів. Цей Інтернет-пейджер від фірми Microsoft порівняно з конкурентами є недостатньо доопрацьованою програмою. Умовою для успішної інсталяції є обліковий запис на сервері Hotmail і відповідний паспорт. Всі особи, з якими необхідно встановити зв'язок, мають адреси елект-

ронної пошти, автоматично внесені в адресну книгу Outlook чи Outlook Express, хоча є і власна адресна книга. Також передбачені телефонні виклики через постачальника net2-phonē. Можна відсилати і SMS-повідомлення.

Оболонка користувача оформлена просто і наочно, хоча і заважає постійно ввімкнене рекламне вікно. Голосовий чат чи поча-ток бесіди з іншим користувачем можна активізувати мишкою. На жаль, ця служба не дає можливості посилати offline-повідомлення і проводити форматування тексту під час його введення. Передавання списку контактів також неможливе. За допомогою фільтрів можна блокувати тих абонентів, для яких користувачі хочуть залишитися недоступними.

**Personal Messenger** – Інтернет-пейджер з численними функціями органайзера. На перший погляд, Personal Messenger нагадує Yahoo чи AIM. Усі контакти показані в списку контактів з Smiley-значками, а для передавання повідомлень досить їх активізувати. Набір функцій містить у собі групові конференції, голосові і offline-повідомлення. Голосового чата і передавання файлів немає. Контакти не можна впорядкувати за категоріями або передати списком.

Замість цього Personal Messenger, аналогічно Yahoo Messenger, має численні функції органайзера. До них відносять online-календар, адресну книгу та online-пам'ять для графіки і файлів. Вбудована функція передавання електронної пошти.

Оскільки функції цього Інтернет-пейджера досить традиційні, то його використання має сенс тільки в тому випадку, якщо додатково потрібні функції органайзера.

**DMessenger** – програма, що підтримує винятково функції звичайного чата. У випадку DMessenger мова йде тільки про програму для чату, а не про повноцінний Instant Messenger. Таких функцій, як голосовий чат, адресна книга, передавання файлів або список контактів цілком немає. Під час чату DMessenger встановлює безпосередній контакт із комп'ютером співрозмовника, для з'єднання використовують IP-адресу.

Для реєстрації контактів з іншими учасниками мережі є покажчик, розсортований за категоріями.

## Працюємо з ICQ

### Основне вікно ICQ

Основне вікно ICQ (див.рис.21) відображає стан списку контактів користувача і дає можливість йому працювати з іншими користувачами. Будь-яка дія може починатися в основному вікні.

Опис елементів ICQ вікна:

- **ICQ#** – унікальний номер ідентифікації користувача, що строго його визначає як зареєстрованого користувача ICQ.

• **Список контактів** – список, у який користувач заносить номери своїх друзів та організацій, що теж використовують ICQ. ICQ-сервер автоматично повідомить користувачеві, під'єднані вони чи ні у цей момент часу.

• Кнопка **Додати/Знайти користувача** – дає можливість користувачеві шукати кореспондентів у ICQ-базі даних і долучати їх до його списку контактів.

• Кнопки для керування списком контакту відповідно до потреб користувача.

• Активізувавши цю кнопку і вибравши спочатку опцію **ICQ Topics Directory**, а потім **Show**, – швидко одержують можливість прослуховувати музику, оглядати кіно, спортивні змагання, ігри, технічні і світові новини.

• Активізуванням кнопки **ICQuick Shortcut** і почерговим вибором опцій **Shortcut Bar (ICQ Quick)** і **Show** створюють легкий шлях доступу до ICQ-функцій.

### Вибір режиму роботи

ICQ пропонує користувачеві можливість вибирати із двох режимів, у яких він може активізувати властивості програми: стандартний і розширений.

*Стандартний режим* призначений для тих користувачів ICQ, котрі мало знайомі з усіма властивостями програми ICQ і хочуть поступово її вивчити. Отже, у цьому режимі початківці ICQ мають опції для роботи з базовим набором властивостей програми, що



дасть їм можливість посилати повідомлення, розмовляти і посилати адреси web-сторінок іншому користувачеві.

*Розширений режим* дає змогу користувачеві використовувати всі властивості програми ICQ. За замовчуванням робочим режимом програми є розширений режим.

### Contact List (Список контактів)

Contact List (Список контактів) – список контактів користувача з тими особами, з котрими він може обмінюватися повідомленнями, URLs, файлами, дружньою бесідою тощо. Перш ніж використовувати ці можливості, потрібно додати до Contact List відповідний список осіб. У Contact List спочатку включають online-контакти (діалогові), а потім offline-контакти (автономні). Користувач може ідентифікувати статус кожного контакту зображенням поряд із назвою контакту.

Доступ до Contact List користувача можливий від будь-якого комп'ютера чи бездротового пристрою, які розташовані будь-де у світі і мають зв'язок з Інтернетом.

Основні дії з ICQ у стандартному режимі:

- вмикання і вимикання програми;
- знаходження співрозмовника всіма доступними способами;
- відправлення і приймання повідомлення.

**Додавання і знаходження користувачів.** Існує два головних методи, доступні для знаходження користувачів:

▪ **Adding Users** (Додавання користувачів) – використовується для знаходження певного користувача, коли знають його адресу (e-mail), ім'я чи ICQ номер;

▪ **Finding Users** (Знаходження користувачів) – використовується ICQ Meet People для знаходження користувачів відповідно до ширшого діапазону критеріїв, ніж Add Users, відносно інтересів, хоббі, країни чи заняття.

**Додавання користувачів.** Користувач може додавати перелік друзів, партнерів та інших ICQ-користувачів до свого Contact List. Для цієї мети необхідно:

1. Активізувати опцію **Add**, унаслідок чого на екрані розгортається діалогове вікно **Add/Invite Users** (див.рис.22). Використо-

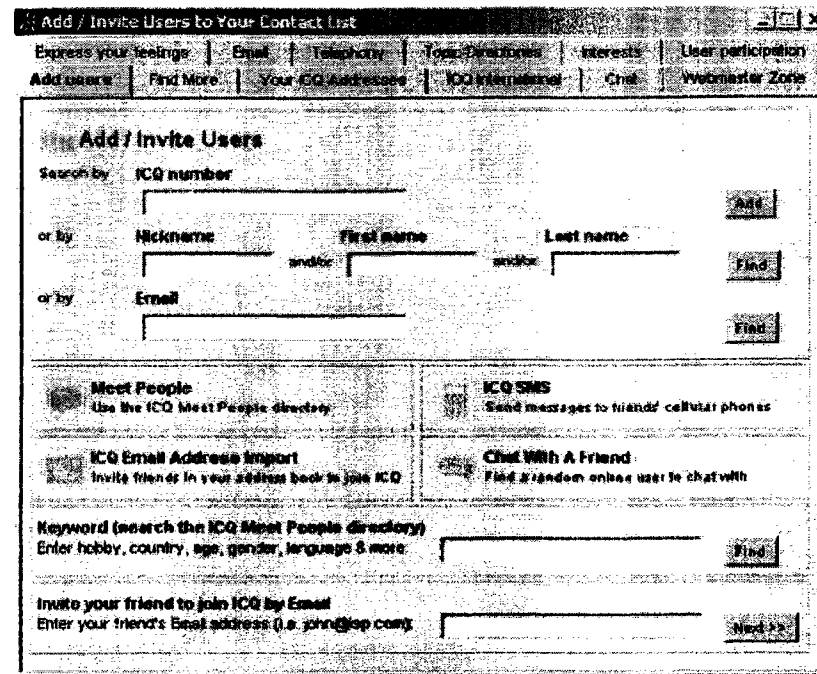


Рис.22. Загальний вигляд діалогового вікна Add/Invite Users  
вуючи діалогове вікно **Add/Invite Users**, користувач може шукати ICQ-користувачів за:

- **ICQ number** (ICQ номер). Якщо користувач знає ICQ номер, то використовуйте це поле, щоб провести пошук. Наприклад, 145 376 787.
  - **Nickname, First or Last name** (Прізвище). Виконує пошук користувачів згідно з цими параметрами.
  - **Email**. Виконує пошук ICQ-користувача за адресою Email.
2. Після введення інформації виконати команду **Search** (Пошук).

Унизу секції діалогового вікна користувач може знайти випадкову дружню бесіду чи запрошення приєднатися до ICQ.

**Add / Invite Users – Help** (Додавання / Запрошення користувачів) – допоміжна секція для створення зв'язку користувача з

керівництвом ICQ, а також для одержання додаткової інформації щодо додавання користувачів до свого Списку контакту.

### Знаходження Користувачів

Можна шукати певних ICQ-користувачів, використовуючи більшу кількість критеріїв, ніж Adding Users (Додавання користувачів), або знаходити групу людей, що мають подібні інтереси, а також за полями: імена, email, розміщення, рід, мова, інтереси, компанії і ключові слова. Наприклад, користувач може шукати дівчат в Україні віком 17–24, які люблять слухати музику і розмовляють англійською мовою. Можна бути впевненим, що результатах будуть тільки діалогові користувачі.

Для проведення такого пошуку активізують опцію **Find Users**, щоб розгорнути на екрані діалогове вікно **Search the ICQ Meet People directory** (див.рис.23).

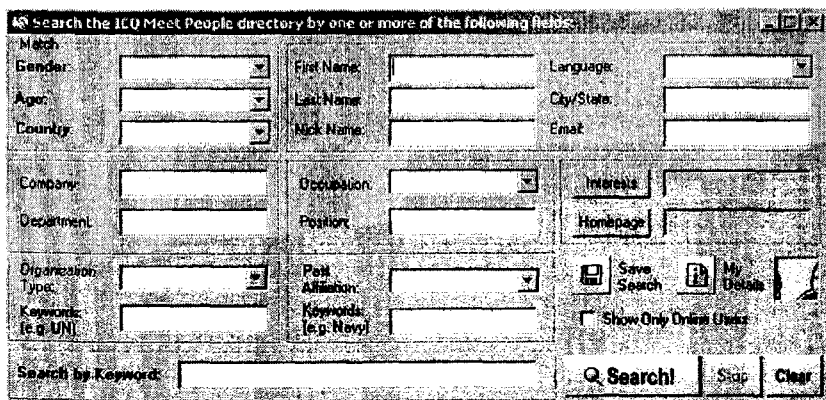
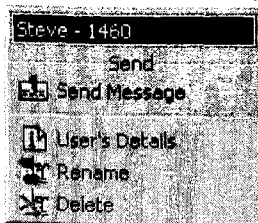


Рис.23. Загальний вигляд діалогового вікна Search the ICQ Meet People directory

### Меню Користувача. Як тільки додано користувачів до Списку контакту, можна посилати їм повідомлення чи виконувати інші операції. Для цього підводять курсор до імені користувача у Списку контакту ICQ і натискають праву клавішу мишки, внаслідок чого на екрані з'явиться **User Menu**.



Для користувача стануть доступними такі опції:

- **Send Message** – відсилення повідомлення;
- **User's Details** – розглядання інформації і подробиць щодо вибраного користувача;
- **Rename** – зміна імені користувача у Списку контакту;
- **Delete** – видалення користувача зі Списку контакту.

**Відсилення повідомлень.** Для цього виконують таке (див. рис.24):

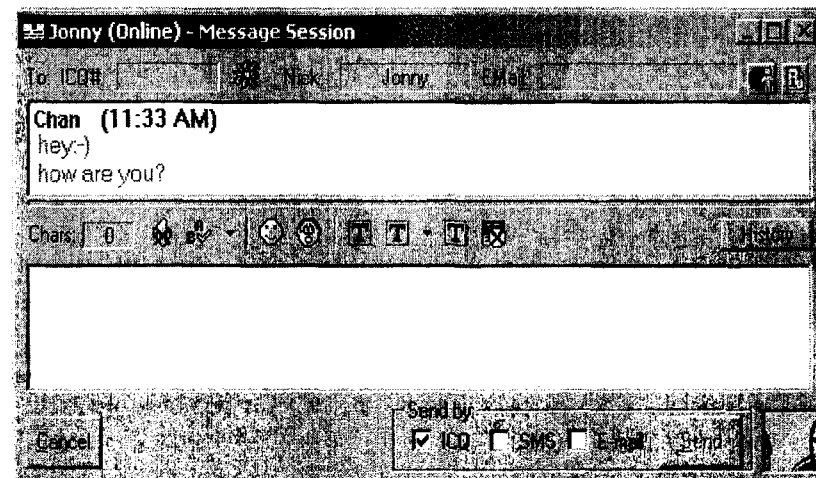


Рис.24. Діалогове вікно для відсилення повідомлень

1. Підводять курсор до імені користувача, з яким бажають увійти в контакт, і натискають ліву клавішу мишки.
2. Вибирають опцію **Send Message** (Відсилення повідомлення) на **User Menu** (Меню користувача).
3. Визначають тип повідомлення.
4. Вибирають спосіб відсилення повідомлення (ICQ, SMS, e-mail), який хоче використати користувач. За замовчуванням встановлено – ICQ.
5. Активізують команду **Send**.

Коли вводять у комп'ютер повідомлення, буде чути звук друкування. Для відміни цієї опції активізують зображення

Користувач має можливість налаштувати шрифт, колір шрифту і колір тла своїх повідомлень.

**Подробиці про користувача.** Для одержання подробиць про користувача виконують такі дії:

1. Підводять курсор до імені користувача у Списку контакту і натискають ліву клавішу мишки.

2. Вибирають опцію **User's Details** (Подробиці про користувача) внаслідок чого на екрані з'явиться відповідне діалогове вікно.

3. Активізують опцію **Get details from the ICQ directory**, яка розміщена внизу діалогового вікна **User's Details**, для перегляду інформації, яку користувач подав на ICQ Глобальному довіднику.

4. Розглядають різні закладки ліворуч вікна, щоб дізнатися більше інформації про користувача.

Можна додавати свою власну інформацію і коментарі про користувача на закладці **About**.

**Перейменування користувача.** Для зміни імені користувача виконують дії:

1. Активізують ім'я користувача, яке бажають перейменувати.  
2. Вибирають опцію **Rename**.  
3. Визначають тип імені, яке з'явиться у Списку контакту, для цього користувача.

4. Натискають **Enter**.

**Вилучення імені користувача.** Для вилучення імені користувача зі Списку контакту виконують дії:

1. Активізують ім'я користувача, яке бажають вилучити зі Списку контакту.  
2. Вибирають **Delete**. На екрані з'явиться діалогове вікно для підтвердження операції вилучення.  
3. Вибирають **Yes**, щоб вилучити ім'я користувача, або **No**, щоб скасувати стирання. Можна також вилучити історію всіх повідомлень для цього користувача.

**Вигляд / Зміна своїх подробиць.** Користувач може змінювати, модернізувати чи вилучати будь-яку персональну інформацію для свого ICQ номера. Для доступу і зміни персональних подробиць виконують дії:

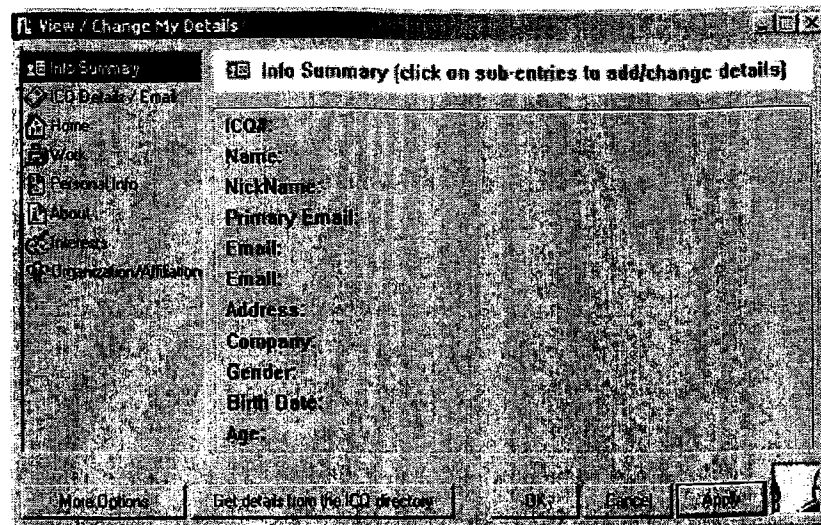


Рис.25. Вигляд діалогового вікна View / Change My Details

- Активізують опцію **Main**.
- Вибирають команду **View / Change My Details**, унаслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно (див.рис.25).
- Уводять або змінюють подробиці.
- Активізують опцію **Apply** (Застосувати), зберігають зміни і тримають діалогове вікно розгорнутим.

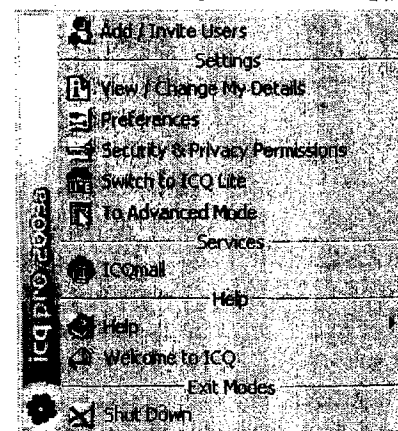


Рис.26. Головне меню ICQ

- Активізують **OK**, щоб зберегти зміни і згорнути діалогове вікно.

Інформація, яку подають, буде видана на ICQ-довідниках і буде видима та доступна користувачам інтернету і ICQ.

**Головне меню ICQ.** Після натискання кнопки **Main** на екрані розгорнеться Головне меню ICQ. Головна кнопка розміщена

поряд із кнопкою Статусу. Користувач має можливість вибрати такі опції.

- **New Users** (Нові Користувачі);

- **Додати / Запросити користувачів** – запрошують друзів приєднуватися ДО ICQ.

- **Settings:**

- ◊ **View / Change My Details** – додавання / зміна ICQ-подробиць;

- ◊ **Preferences** – налаштування користувача в ICQ-програмі;

- ◊ **Security & Privacy** – конфігурація різної безпеки й особливостей таємності в ICQ;

- ◊ **To Advanced Mode** – зміна ICQ до розширеного способу;

- **Services:**

- ◊ **ICQmail** – реєстр тут для вільного ICQ-email служби;

- **Help:**

- ◊ **Help** – файл допомоги ICQ доступний для завантаження;

- ◊ **Welcome to ICQ** – користувач може отримати доступ до всієї допомоги ICQ і FAQ-сторінки.

- **Exit:**

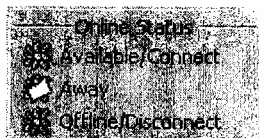
- ◊ **Standby Mode** (Резервний спосіб) – користувач може налаштувати ICQ як резервний після розриву зв'язку з Інтернетом, причому ICQ запускається автоматично повторно, коли буде виявлений новий зв'язок.

- ◊ **Shut Down** – дає можливість згорнути ICQ.

**Опції стану.** Під час використання Simple Mode (Стандартний режим), користувач може вибирати режими стану Online, Offline або Away, у яких він може з'єднати свій комп'ютер із серверами ICQ чи від'єднати його від них. Користувач має змогу

встановлювати режим, активізуючи значок стану внизу вікна ICQ. Значення команд, показаних у списку, що розгортається, такі:

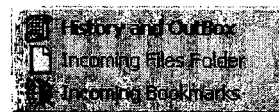
- ◊ **Available/Connect** – ICQ намагається зробити режим стану Online;



- ◊ **Away** – ICQ створює режим Away;

- ◊ **Offline/Disconnect** – ICQ створює режим Offline.

**Примітка системи.** Активізування правою клавішею мишки тексту System Notice внизу вікна ICQ розгортає такі опції:



- ◊ **History and OutBox** – хронологія подій відсилань та одержувань;

- ◊ **Incoming Files Folder** (Вхідна папка файлів) – переглядання змісту папки, куди інші користувачі можуть присилати файли;

- ◊ **Incoming Bookmarks** (Вхідні закладки) – вхідні URL, які збережено як закладки від ICQ, причому ця опція розгортає браузер користувача і дає йому змогу розглядати всі вхідні URL.



**Пошук в Інтернеті.** Web-пошук розміщений зверху ICQ-вікна. Для проведення пошуку вводять відповідний запит, натискають GO! і одержують результати пошуку.

### Основні дії з ICQ в розширеному режимі

**Меню користувача.** Меню користувача складається з таких команд:

- ◊ **Send Message** – відсилання друзям повідомлення;

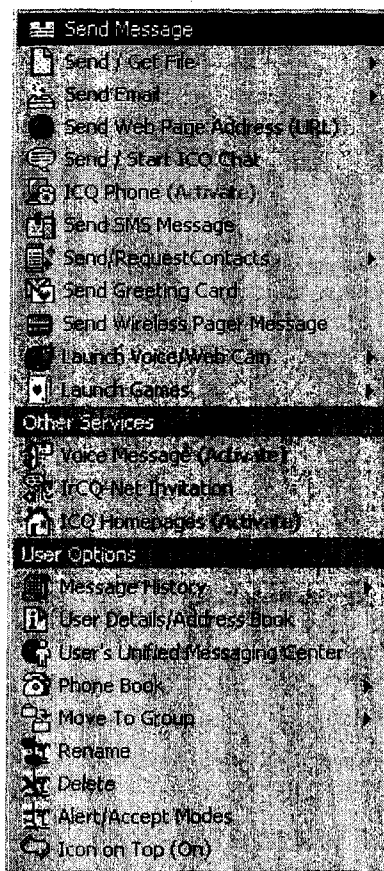
- ◊ **Send / Get File** – відсилання файла іншому користувачу через ICQ. Файл може бути відісланий тільки тоді, коли і користувач, і одержувач є online. З **Shared Files** можна одержати файли від розподіленого довідника іншого користувача;

- ◊ **Send Email** – відсилання Email-пошти, використовуючи можливості ICQ Email;

- ◊ **Send Web Page Address (URL)** – відсилання адреси Web-сторінки;

- ◊ **Send / Start ICQ Chat** – початок дружньої бесіди ICQ з друзями користувача, якщо він є online;

- ◊ **ICQ Phone** (ICQ телефон) – ICQPhone створює пряму комунікацію голосу для користувачів, щоб брати участь у вільних розмовах з комп'ютера на комп'ютер, з комп'ютера на телефон чи з телефона на телефон;



♦ **Send SMS Message** – відсилення SMS-повідомлення;

♦ **Send/Request Contacts** – відсилення частини чи всього Списку контакту іншим користувачам, щоб вони могли додавати контакти користувача до власних Списків контакту. З **Request Contacts** користувач може зробити так, щоб друзі відіслали йому весь Список контакту або його частину;

♦ **Send Greeting Card** (Відсилення листівки вітання) – ICQ Greeting Card дає можливість користувачеві створювати і посилаати творчі привітання для різних випадків.

♦ **Send Wireless Pager Message** – відсилення Pager-повідомлень;

♦ **Launch Voice/Web Cam** – відсилення запрошення для використання різного розподіленого програмного забезпечення.

♦ **Launch Games** – відсилення запрошення для використання розподіленої гри користувачем.

ланню запрошення для використання розподіленої гри користувачем.

**Інші сервіси.** Тут же наявні сервісні команди, зокрема:

♦ **Voice Message** – відсилення або одержування повідомлення голосу і WAV файлів;

♦ **IrCQ-Net Invitation** – запрошення друзів в ICQ-мережну (ICQ IRC сервіс) кімнату Дружньої бесіди;

♦ **ICQ Homepages** – запрошення співрозмовника відвідати Web-сторінку користувача.

## ICQ глобальний довідниковий двигун пошуку

Це діалогове вікно має чотири закладки, в яких користувач може шукати співрозмовників і контакти на ICQ мережі (див.рис. 27). Для цього виконують такі дії:

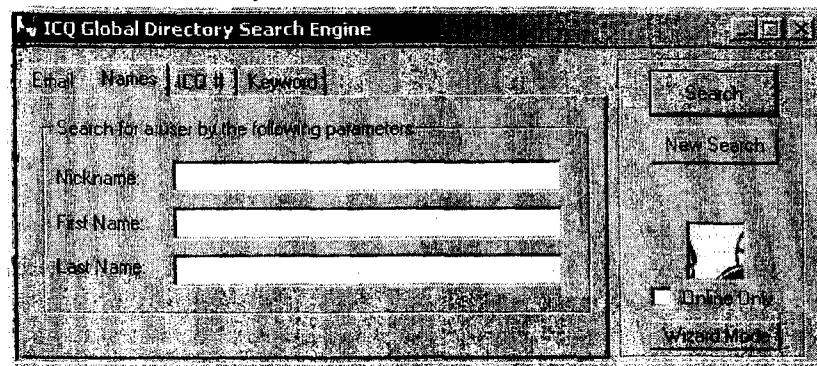


Рис.27. Загальний вигляд діалогового вікна ICQ глобальний довідниковий двигун пошуку

1. Активізують головну опцію **Main**.
2. Вибирають команду **Add/Invite Users** (Додати/запросити користувачів).
3. Вибирають **Find User > Add to List** (Знайти, що користувач > додає до Списку).

ICQ глобальний довідниковий двигун пошуку має такі можливості пошуку інформації:

- **Email** – пошук ICQ користувача за адресою email;
- **Names** (Імена) – пошук за прізвищем, ім'ям, чи прізвищем;
- **ICQ#** – пошук користувача за його ICQ-номером;
- **Keyword** – пошук за критеріями зацікавлень.

## ICQ Меню

Активізування кнопки **My ICQ** викликає меню з корисними інструментами (див.рис.28):

**Мій комп'ютер.** Тут містяться такі опції:

- **Change User on this Computer** – дає можливість користувачеві змінити активний ICQ-номер на комп'ютері, додавати іншого зареєстрованого користувача, чи вилучати ICQ-номер;

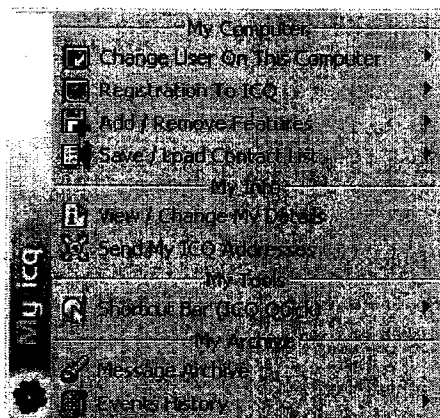


Рис.28. ICQ Меню

вантажувати свій Список контакту у випадку певних неполадок.

**Моя Інформація.** У цьому розділі наявні такі опції:

- **View / Change My Details** – дає змогу користувачеві модернізувати свої ICQ# персональні подробиці;
- **Send My ICQ Addresses** – дає можливість користувачеві взнати, як знайти іншого користувача.

**Мої інструменти.** Цей розділ має одну групу опцій:

- **Shortcut Bar (ICQ Quick)** – вибір цієї групи опцій забезпечує зручний і легкий шлях доступу до ICQ-функцій.

**Мій Архів.** У цьому розділі наявні такі опції:

- **Message Archive** – пошук повідомлень, URLs, друзніх

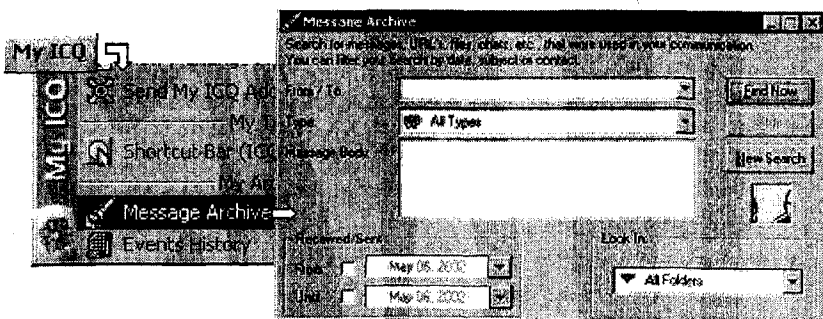


Рис.29. Диалогове вікно Message Archive

• **Registration to ICQ** (Реєстрація до ICQ) – Дає змогу реєструвати нового користувача чи вилучати номер з ICQ мережі;

• **Add / Remove Features** – додавання або вилучення характеристик ICQ;

• **Save / Load Contact List** (Зберігати/Список контакту) – цей вибір дає змогу зберегти Список контакту.

Звідси користувач може за-

бесід тощо для будь-якого зв'язку, який користувач мав з кожним співбесідником у своєму Списку контакту (див.рис.25).

Наприклад, якщо користувач знає, що друг Пантелеймон надіслав йому телефонний номер, який треба знайти, то користувач може:

1. Переглянути всі повідомлення від Пантелеймона.
2. Шукати частину номера, яку користувач пам'ятає.
3. Шукати слово "телефон" у своїх повідомленнях від Пантелеймона.

• **Events History** (Історія подій) – перегляд закладок, останні ICQ-повідомлення системи тощо (див.рис.29).

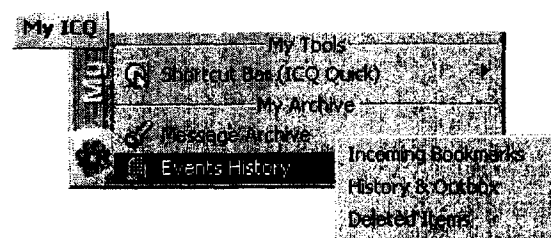


Рис.29. Опції Events History

## ICQ-телефон

Функція **ICQPhone** дає можливість зробити безпосередню комунікацію голосу для користувачів, щоб вести і брати участь у вільних телефонних розмовах з комп'ютера на комп'ютер, з комп'ютера на телефон і з телефона на телефон.

**Виконання телефонної розмови ICQ з комп'ютера на комп'ютер.** Для проведення цієї операції виконують такі дії (див. рис.27):

1. Активізують ім'я потрібного користувача у Списку контакту ICQ.
2. Вибирають опцію **ICQPhone** чи активізують телефонне зображення, яке розміщено поряд з іменем користувача.
3. Активізують команду **Send PC to PC Call** для створення виклику. Як тільки інша сторона прийняла виклик, користувач може розмовляти стільки, скільки захоче.



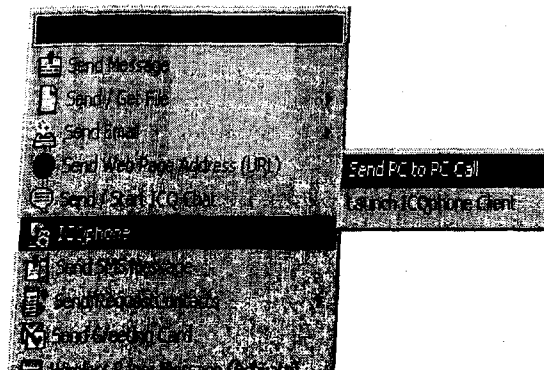


Рис.30. Опції ICQPhone

Запити ICQPhone (див.рис.30) з комп'ютера на комп'ютер є безоплатними. Телефонний виклик з комп'ютера на комп'ютер дає змогу одержувачу дізнатися про IP-адресу користувача.

Для телефонного звертання ICQ-користувача на регулярний телефон або зі свого телефона до ICQ-іншого користувача, потрібно мати рахунок ICQPhone.

Для запуску ICQPhone виконують такі дії:

1. Активізують опцію ICQPhone.
2. Вибирають команду Launch ICQPhone Client.

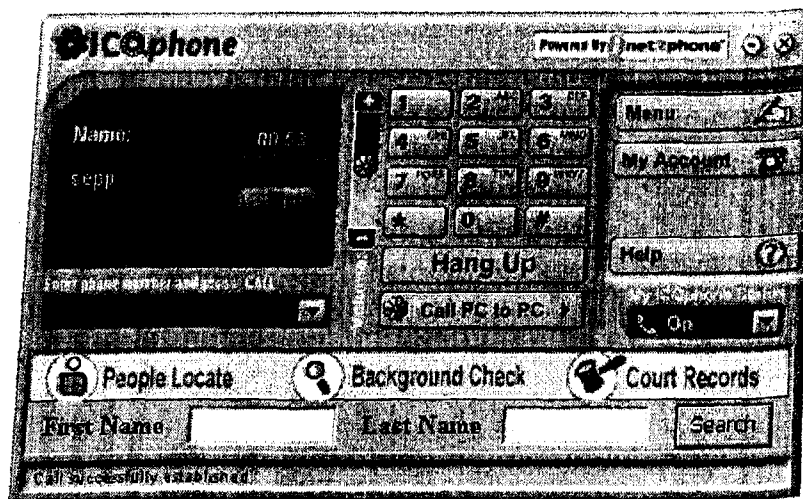
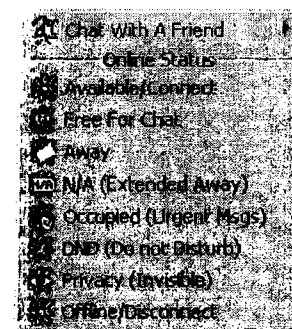


Рис.31. Загальний вигляд діалогової панелі ICQPhone

3. На діалоговій панелі ICQPhone (див.рис.31) набирають потрібний телефонний номер, включаючи при необхідності код області і код країни.

**Вибір статусу ICQ.** Розглянемо призначення команд вибору статусу ICQ (див.рис.32):



- **Chat With a Friend** – дружнє спілкування з іншим користувачем;
- **Available/Connect** – режим, який також відомий як **Online**;
- **Free For Chat** – визначає можливість вільної дружньої бесіди;
- **Away** – встановлює зміну статусу до Away;
- **N/A (Extended Away)** – визна-

Рис.32. Команди вибору ICQ чає розширений Away;

• **Occupied (Urgent Msgs)** – якщо користувач з будь-якої причини не хоче бути потурбованим, то використовує цей статус, у якому інші користувачі все ще здатні послати йому термінові повідомлення, чи залишати повідомлення у його Списку контакту (зображення повідомлення не буде мигати);

• **Privacy (Invisible)** – вибирають цей статус, щоб вказати іншим користувачам, що наявний режим offline, коли фактично є online, і водночас користувач буде інформований щодо online/offline статусу своїх контактів, однак вони будуть бачити користувача як автономного;

• **Offline/Disconnect** – встановлює роз'єднання від ICQ-служб.

## Програми для Web-дизайнера

На сьогоднішній день технологія WWW дає можливість користувачам створювати Web-сторінки, які засобами гіперпосилань пов'язані з іншими сторінками та іншими ресурсами, що розміщені в Інтернеті. Крім тексту, Web-сторінки можуть містити графіку, звуки, анімацію та інші спеціальні ефекти.

Проблема вибору придатного інструмента актуальна для багатьох починаючих Web-дизайнерів (та й не тільки для них). Щоб

зробити Web-сторінку, у принципі не потрібні спеціальні програми, підійде будь-який текстовий редактор, наприклад, Блокнот, хоча працювати в ньому не надто зручно: немає належної системи заміни слів, скасування останніх дій тощо. Однак вже з'явилися спеціальні програми, що звільняють Web-дизайнерів від рутинної механічної роботи.

Усе програмне забезпечення, що полегшує створення HTML-документів, умовно можна розділити на три категорії. До першої відносять програми, що спрощують написання HTML-тексту. Вони мають розгорнуту систему заміни і пошуку фрагментів тексту, можуть підсвічувати різними кольорами HTML-теги, відокремлюючи їх тим самим від інформаційного змісту сторінки тощо. Подібних редакторів (наприклад, CoffeeCup і HotDog) дуже багато, практично кожний з них доступний у мережі Інтернет, але вони потребують реєстрації, оскільки є умовно-безкоштовними. Серед безкоштовних варто відзначити програму Aditor із багатовіконним інтерфейсом, що вміє ще і працювати з різними системами кодування.

До другої категорії відносять т. зв. Wysiwyg-редактори, в яких організація Web-сторінки нагадує створення документа у текстовому редакторі Word, наприклад, Microsoft FrontPage, Microsoft Word з його засобами збереження документів у форматі HTML, редактор Web-сторінок з комплекту Netscape Communicator. Створена сторінка з'являється на екрані монітора буквально на очах: досить написати текст, вставити малюнки і таблиці, оформити рядки тощо. Може здатися, що подібні програми більш перспективні, ніж програмне забезпечення першої категорії, адже тут не потрібно піклуватися про структуру HTML-тексту, але, на жаль, усі Wysiwyg-редактори генерують HTML-текст із зайвими тегами. Крім того, використовуючи їх, важко забезпечити однакове відтворення написаного тексту в різних браузерах, та й засоби редагування тексту можуть бути гіршими. І все-таки, незважаючи на ці недоліки, такі редактори добре підходять для створення каркаса складно побудованої сторінки, особливо коли вона містить багато вкладених таблиць.

Третя категорія редакторів – це програми, що поєднують у собі можливості програм як першої, так і другої категорій.

Для виготовлення професійних Web-сторінок користувачеві необхідно добре вивчити декілька програм.

### **Програма опрацювання растрової графіки**

Це одна з найважливіших програм, яку користувачеві необхідно освоїти. Вона дасть змогу йому сканувати фотографії та їх корегувати. За допомогою цієї програми користувач зможе створювати ті неувяні ефекти, які трапляються в Інтернеті, рекламах тощо. Як правило, обов'язковими є такі навички для цього класу програм: сканування фотографій; корегування відсканованих і готових фотографій, у т. ч. – тонове і колірне корегування; ретушування фотографій; уміння кадрувати; розуміння розходжень у форматах графічних файлів; грамотне використання фільтрів; робота із шарами.

Найпростіший приклад програми для опрацювання растрових малюнків – стандартний графічний редактор MS Paint. В професійній графіці використовують потужніші програми, наприклад, Corel Painter, PhotoFinish, Adobe PhotoShop. У цих програмах передбачено багато засобів для опрацювання растрового зображення, які в чомусь аналогічні інструментам фотохудожника, але набагато перевершують їх за можливостями.

### **Програма опрацювання векторної графіки**

Це ще одна з важливих для дизайнера програм. Вона дає можливість створювати з нуля чи з використанням кліпарту різні логотипи, кнопки, ефектні написи тощо. Принципи роботи векторних редакторів дуже відрізняються від растрових, тому освоювати їх доводиться окремо; зате, освоївши їх, користувач зможе виготовляти для себе фірмові візитки, бланки, брошури (додатково). Користувачеві будуть потрібні такі навички: уміння працювати з графічними об'єктами (групування, накладання, одержання нестандартних об'єктів); уміння працювати з кривими і вузлами кривих; уміння працювати з напрямними і сіткою; уміння розбиратися в кольорних моделях (RGB, CMYK, HSB); робота з текстом – уміння розмістити його на будь-якій кривій; грамотне використання граді-



ентів і заливань (включаючи фрактальні); грамотне використання ефектів.

Типовими представниками цього класу програм є Corel DRAW і Adobe Illustrator – вони обидві є лідерами у своїх областях, і відповідно у них застосовані найновіші досягнення в галузі векторної графіки.

### **Програми перегляду Web-сторінок**

Серед цього класу програм, які ще називають браузерями, на сьогодні найвідомішими є Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera, Mozilla. Для контролю зовнішнього вигляду своїх сторінок користувачеві доведеться використовувати їх. Гарна Web-сторінка має однаково виглядати в кожному з цих браузерів. Потрібно подбати про те, щоб власники браузерів, що не підтримують останніх розширень стандарту HTML і JAVA-скрипти, могли все-таки прочитати створену користувачем сторінку.

### **Простий текстовий редактор**

Такий редактор знадобиться для ручного виправлення і додавання HTML-коду, тому що наявні візуальні редактори не можуть цілком контролювати процес створення Web-сторінки (а якщо користувач створює сторінку зі складним дизайном, то, можливо, йому доведеться весь код писати в редакторі). Як приклад підійде звичайний “Блокнот” зі стандартного постачання Windows чи один з HTML-редакторів, що мають вбудовані команди на перевірку правильності тегів і структури документів, наприклад, HoTMeta.

### **Візуальні редактори**

Такого класу редактори дають можливість швидко розробляти нескладні Web-сторінки і корегувати вже написані, але під час роботи з ними потрібно бути обережними, бо саме завдяки їхнім властивостям створена сторінка може погано виглядати в іншому браузері.

Найбільш відомі редактори цього класу – це Microsoft Front Page і Netscape Composer. Використовуючи будь-який з них, потрібно пам’ятати, що часто доведеться вручну виправляти код, згенерований цими програмами.

### **Текстовий процесор**

Текстовий процесор з можливістю перевіряння орфографії – дуже корисний під час набирання тексту і виправлення помилок у розпізнаних в Інтернеті текстах. Для прикладу можна навести звичайний Microsoft Word.

### **Програми розпізнавання тексту**

Програми цього типу можуть заощадити користувачеві час, рятуючи його від ручного набирання надрукованих текстів. На сьогоднішній день програм з розпізнавання української мови є всього дві: CuneiForm і FineReader. За якістю розпізнавання вони приблизно однакові, але для роботи варто використовувати їхні останні версії.

### **Деякі спеціальні програми**

Ці програми дають змогу користувачеві виконати деякі ефекти і справитися з такими завданнями, які іншими способами важко здійснити або вони нездійсненні взагалі. Нижче перераховані деякі з цих програм:

**GIF Movie Gear** – програма, яка дає змогу користувачеві створювати анімовані GIFи. Забезпечує повний контроль над вихідним файлом і має дуже могутні засоби оптимізації. Крім того, ця програма проста і зручна у використанні.

**Фільтри для Adobe PhotoShop** – їхня кількість величезна, але реально для користувача фільтрів знадобиться небагато. Вони здатні істотно підвищити працездатність і двома-трьома натисканнями створити вражаючі ефекти.

**Macromedia Flash** – практично стандарт використання для Web векторних зображень. Має власне середовище розроблення таких зображень і дає змогу створювати вражаючу векторну анімацію.

**Програми для опрацювання звуку.** Ці програми можуть знадобитися, якщо того вимагає Web-сторінка. Це програми взагалі окремого класу. Для простого опрацювання звуку може підійти програма CoolEdit.

Мабуть, це більш-менш повний список програм для створення Web-сторінок. Не всі з них, звичайно, потрібно мати на своєму

комп'ютері, щоб починати писати свої сторінки. Для початку достатньо якого-небудь браузера, візуального і графічного редакторів. У міру нагромадження досвіду користувач освоїть й інші програми.

## Створення Web-сторінок за допомогою MS Word

Web-сторінка, створена за допомогою текстового редактора Word, – звичайний документ із текстом, графікою, таблицями та відеокліпами, збереженими у форматі HTML, що мають розширення назви файла **htm**. До складу Web-сторінки можна помістити марковані і пронумеровані списки, горизонтальні лінії, кольори тла, візерунки, таблиці, малюнки, відеозаписи, біжучий рядок і форми.

Для зручності доступу до Web-сторінок рекомендують робити їх не дуже великими – на один чи два повних екрани дисплея. При включенні малюнків (з міркувань зручності й економії пам'яті) варто використовувати графічні файли в стиснутих форматах: **gif** і **jpeg**. Замість великої діаграми чи малюнка варто вставляти посилання на них, щоб час на їхнє завантаження витрачався тільки при необхідності перегляду.

### Графічне тло для Web-сторінки

Під час створення набору Web-сторінок варто використовувати єдину колірну гаму для їхнього дизайну. Користувач може вибрати для тла і тексту кольори, які при збереженні єдності оформлення внесуть у Web-сторінки деяку розмаїтість.

Для тла Web-сторінок підходять як звичайні кольори, так і текстури. У папці **ClipArt** користувач знайде вісім файлів тла. Як тло можна використовувати будь-який невеликий файл формату **GIF**. Щоб створити тло для Web-сторінки, виконують такі дії:

1. Вибирають команду **Format (Формат) ⇒ Background (Фон)**, щоб вивести на екран палітру кольорів і пункти меню **More colores (Інші кольори)** і **Fill Effects (Способи заповнення)**.

2. Активізують рядок **Fill Effects**, щоб розгорнути вікно діалогу **Fill effects**. Розгортають вкладку **Texture (Текстура)**. Активізують кнопку **Other Texture (Інша текстура)**, щоб вивести на екран вікно діалогу **Select Texture (Вибір текстури)**.

3. Вибирають файл текстури і активізують кнопку **OK**. Обраний файл буде імпортований на вкладку **Texture (Текстура)** у вікні діалогу **Fill effects (Способи заливки)**.

4. Активізують нову текстуру, а потім натискають кнопку **OK**.

### Колір тексту Web-сторінки

Колір тла Web-сторінки багато в чому визначає колір, що буде використовуватися для тексту. Темні шрифти ліпше підходять для світлого тла, а світлі – для темного. Чорний і білий кольори «безпечні» для мережі Інтернет; інші будуть відображатися на екрані не завжди правильно. Для сторінок, призначених для перегляду в корпоративній мережі з однотипними комп'ютерами, підійде будь-який доступний у Word-колір.

Для оформлення тексту і гіперпосилань можна використовувати додаткові кольори, але для вирішення цієї задачі потрібен додатковий час і знання HTML.

Для створення кольору тексту Web-сторінки виконують дії:

1. Виділяють текст, у якому потрібно змінити колір шрифту.  
2. Вибирають команду **Format (Формат) ⇒ Font (Шрифт)**. У вікні діалогу **Font** розгортають вкладку **Font**.

3. У списку **Font color (Колір шрифту)** вибирають придатний колір і натискають кнопку **OK**.

### Додавання горизонтальних ліній у Web-сторінки

Горизонтальні лінії часто використовують у Web-сторінках для поділу текстових фрагментів. Word пропонує безліч варіантів горизонтальних ліній – від простих до найскладніших. Горизонтальні лінії зазвичай розміщують так, щоб в одному рядку з ними не було інших малюнків чи тексту.

Щоб додати горизонтальну лінію у Web-сторінку, виконують дії:

1. Поміщають курсор у точку вставлення нової лінії і вибирають команду **Format (Формат) ⇒ Borders and Shading (Межі і заливка)**. Активізують кнопку **Horizontal line (Горизонтальна лінія)**.

2. У вікні діалогу, що з'явилося, вибирають лінію в списку **Picture (Рисунки)**. Для перегляду додаткових ліній натискають кнопку **Import Clips (Імпорт кліпів)** у верхній частині вікна діалогу

**Horizontal line** (Горизонтальна лінія). На екрані з'явиться вікно діалогу **Add clip to Clip Gallery** (Додавання кліпів у колекцію). Малюнками є файли у форматі GIF.

3. Виділяють файл, який хочуть використовувати, й активізують кнопку **Insert** (Вставити).

#### Додавання малюнків у Web-сторінки

Швидкість завантаження малюнка залежить від розміру файла, а не від розміру малюнка. Малюнки, які додають на Web-сторінки, мають бути у форматах, що максимально зменшують розміри файла. Формати GIF і JPEG дуже поширені в Web. У колекцію ClipArt Word 2000 внесені файли саме в цих форматах. Якщо вставляють у документ файли PCX чи BMP, то при збереженні документа у форматі HTML програма Word використовує графічний конвертер Word 2000 чи Office 2000, щоб перетворити файли в придатний для Web формат. Якщо конвертер не встановлений, повторно запускають програму встановлення Word 2000 чи Office 2000 і додають відповідний компонент.

Щоб додати малюнок до Web-сторінки, виконують дії:

1. Вибирають команду **View** (Вид) ⇒ **Toolbars** (Панелі інструментів) ⇒ **Picture** (Налагодження зображення), щоб вивести на екран панель інструментів **Picture**, призначену для опрацювання документів HTML.

2. Поміщають курсор у точку вставлення малюнка і натискають кнопку **Insert picture** (Додати рисунок) на панелі інструментів **Picture** (Налагодження зображення).

3. Знаходять потрібний файл і активізують команду **Add** (Додати).

#### Альтернативний текст для малюнків

Малюнки, призначені для Web-сторінок, потребують альтернативного тексту. Цей текст виводять на екран, якщо браузер не може завантажити малюнок, чи для опису малюнків у текстових браузерах. Текст має бути коротким (складається зі слова чи двох) і описувати все, що зображено на малюнку.

Щоб встановити гіперпосилання на готовий малюнок, виконують дії:

1. Виділяють малюнок і вибирають команду **Insert** (Вставка) ⇒ **Hyperlink** (Гіперпосилання) чи активізують його правою клавішею мишки, вибираючи у контекстному меню команду **Hyperlink**. Після цього вводять текст гіперпосилання в поле **Type the file or Web page name** (Увести назву) або вибирають цей текст у меню **Or select from list** (Виділити гіперпосилання).

2. Вибирають команду **View** (Вид) ⇒ **Toolbars** (Панелі інструментів) > **Picture** (Налаштування зображення). Для вибору потрібного варіанта обтікання текстом малюнка використовують кнопку **Text Wrapping** (Обтікання), зокрема: **In line with text** (Малюнок у рядку), **Square** (Квадрат), **Tight** (Щільно), **In front of text** (Малюнок перед текстом), **Top and Bottom** (Без обтікання), **Through** (Вписати текст у малюнок). Можна відрегулювати межу малюнка, вибравши **Edit WrapPoints** (Виправлення точок межі обтікання) і натиснувши кнопку **Format Picture** (Формат малюнка).

3. Розгортають вкладку, що відповідає налаштуванню мережі, вводять альтернативний текст у поле **Alternative text** (Текст для заміни) і натискають кнопку **OK**.

#### Гіперпосилання

У документі Word користувач може створити посилання на інший документ, який розміщений у корпоративній мережі чи на своєму комп'ютері. Можна також розгорнути таблицю Excel, презентацію PowerPoint чи будь-який інший документ пакета Microsoft Office. Якщо гіперпосилання виглядає як значок, то, активізувавши його, можна викликати зв'язаний документ. Для гіперпосилання використовують і текст. У документі Word він буде виділений підкресленням.

Зв'язки такого роду варто створювати, коли хочуть, щоб читачі документа звернулися до додаткових джерел інформації. Встановлюють також зв'язок з файлом свого розкладу, щоб колеги знали, наскільки користувач зайнятий, і могли планувати свій робочий час. Можна спробувати відкрити ефектну презентацію PowerPoint зі зв'язаними діаграмами Excel на деяких слайдах.

Гіперпосилання створюють так, щоб воно було пов'язане з документом на комп'ютері користувача. Для цього:

1. Натискають кнопку **Insert Hyperlink** (Вставити гіперпосилання) на стандартній панелі інструментів, щоб вивести на екран вікно діалогу **Insert Hyperlink** (Додавання гіперпосилання).

2. Натискають кнопку **File** (Файл) під заголовком **Browse** (Знайти), знаходять і вказують потрібний файл. Шлях і назва файла автоматично з'являться у полі списку **Inserted Links** (Зв'язати з файлом/URL).

3. Натискають кнопку **OK**, щоб вставити гіперпосилання, або кнопку **Cancel** (Відмінити), щоб повернутися в документ без збереження змін.

### Графічні гіперпосилання

Як гіперпосилання замість тексту часто використовують малюнки. Перед тим, як створювати гіперпосилання з малюнка, необхідно вставити його у свою Web-сторінку. Для цього виконують такі дії:

1. Активізують малюнок, який потрібно перетворити в гіперпосилання, а потім натискають кнопку **Insert Hyperlink** (Вставити гіперпосилання) на стандартній панелі інструментів, щоб вивести на екран вікно діалогу **Insert Hyperlink** (Додати гіперпосилання).

2. Натискають кнопку **File** (Файл), знаходять і вказують потрібний файл.

3. Натискають кнопку **OK**, щоб вставити гіперпосилання.

### Гіперпосилання на закладку

Різні об'єкти можуть знаходитися як в одному документі з гіперпосиланням, так і в іншому документі. У документах Word перехід здійснюється до об'єкта, який позначений закладкою. Перед створенням гіперпосилання на певний об'єкт у документі, обов'язково створюють відповідну закладку. Для цього виконують такі дії:

1. Натискають кнопку **Insert Hyperlink** (Додати гіперпосилання) на стандартній панелі інструментів, щоб вивести на екран вікно діалогу **Insert Hyperlink** (Додавання гіперпосилання).

2. Натискають кнопку **Bookmark** (Закладка) під заголовком **Browse for** (Знайти), щоб знайти документ Word, який містить потрібну закладку. Можна також переходити до відповідно назва-

ного діапазону Excel, об'єкта в базі даних Access чи слайда PowerPoint.

3. Натискають кнопку **OK**, щоб вставити гіперпосилання.

Зазвичай для гіперпосилань використовують відносні шляхи, щоб при переміщенні файла не втратилися попередні зв'язки. Відносний шлях не містить конкретних інструкцій, а тільки назву файла.

Абсолютний шлях вказує на диски, чи каталоги папки, в яких міститься зв'язаний файл. Якщо один зі зв'язаних файлів переміщують, то посилання перестає працювати.

### Вставляння URL

URL – це адреса *зовнішнього посилання*, тобто посилання на файл на Web-вузлі, FTP-сервері, диску в локальній мережі чи диску комп'ютера користувача. Щоб задати адресу зовнішнього посилання, виконують такі дії:

1. Натискають кнопку **Insert Hyperlink** (Додати гіперпосилання) на стандартній панелі інструментів, щоб вивести на екран вікно діалогу **Insert Hyperlink** (Додавання гіперпосилання).

2. Вибирають пункт **http://** у списку **Inserted Links** (Зв'язати з файлом/URL), потім вводять іншу частину адреси.

3. Натискають кнопку **OK**, щоб вставити гіперпосилання.

### Збереження документа Word як Web-сторінки

Немає можливості створити документ HTML, використовуючи кнопку **New** (Створити) на стандартній панелі інструментів. Таким способом можна створити тільки звичайний документ Word. Однак новий чи наявний документ Word можна перетворити у формат HTML, але під час цього частина форматування чи даних може бути загублена. Для збереження документа виконують дії:

1. Якщо документ зберігають вперше, то натискають кнопку **Save** (Зберегти) на стандартній панелі інструментів. Якщо документ уже був збережений, то вибирають команду **File** (Файл) ⇒ **Save As** (Зберегти як).

2. У списку **Save as type** (Тип файла) вибирають пункт **Web page** (Web-сторінка), потім натискають кнопку **Save** (Зберегти). Користувач побачить попередження про те, що деякі дані можуть

бути загублені. Натискають кнопку **Preview** (Перегляд), **Save** (Зберегти) чи **Cancel** (Скасування).

### Майстер Web-сторінок

Web-сторінки можна створити, використовуючи майстер Web-сторінок. Він надає колекцію типів і стилів оформлення, що дає можливість легко створювати Web-сторінки, використовуючи для них єдине оформлення. У редакторі Word доступні десять типів сторінок і вісім стилів оформлення. Щоб створити Web-сторінку, виконують такі дії:

1. Вибирають команду **File (Файл) ⇒ New (Створити)**. Розгортають вкладку **Web Page (Web-сторінки)**. Активізують значок **Web Page Wizard (Майстер Web-сторінок)**, щоб почати процес створення документа за допомогою майстра.

2. Переглядають варіанти сторінок і, вибравши потрібну, натискають кнопку **Next (Далі)**.

3. Тепер варто вибрати стиль оформлення. Для цього спочатку переглядають стилі, і, зупинившись на одному з них, натискають кнопку **Finish (Готово)**.

4. Вибирають команду **File (Файл) ⇒ Save as (Зберегти як)** і вказують назву файлу, причому розширення **.html** вводиться автоматично. Натискають кнопку **Save (Зберегти)**.

5. Виділяють допоміжний текст на сторінці (наприклад, текст «Уведіть свій заголовок») і замінюють його своєю інформацією. Змінюють форматування на свій смак. Вилучають непотрібні елементи і знову зберігають файл.

### Створення форм

Форми зручно використовувати для збирання і відображення даних на Web-сторінках. Наприклад, деякі провайдери використовують форми для реєстрації нових користувачів. Для створення форми можна використовувати кнопки панелей інструментів **Web Tools (Web-компоненти)** і **Control Toolbox (Елементи керування)**.

Для створення форми на Web-сторінці застосовують засоби, аналогічні для звичайних документів Word. До складу форми за допомогою панелі інструментів **Web Tools (Web-компоненти)** зазвичай включають елементи керування HTML.

Деякі з елементів керування HTML, наприклад, прапорець, список і перемикач, мають однакові елементи керування формами документів Word, що називають об'єктами Active. Елементи керування Active створюють за допомогою панелі інструментів **Control Toolbox (Елементи керування)** (див.рис.33). За допомогою елементів керування HTML і об'єктів Active користувач може вибирати значення і режими, запускати макроси і виконувати команди.

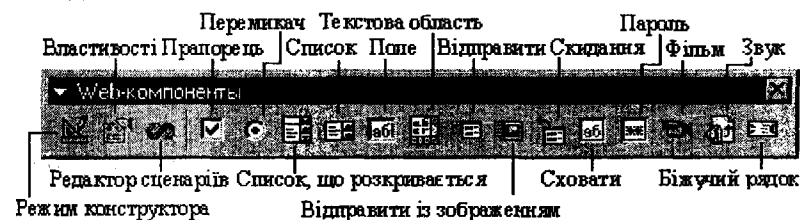


Рис.33. Кнопки панелі інструментів

Під час додавання елементів керування HTML і Active у програми, що визначають форми та діалогові вікна, можна зберігати разом з такими об'єктами макроси. Це збільшує можливості програмування поведінки об'єктів порівняно з простим запуском макросу при виборі елемента керування. Елемент керування можна зробити активним за допомогою макросів, які змінюють його стандартну поведінку. Налаштування обмеженого набору властивостей елементів керування HTML і Active можна виконати в діалоговому вікні **Properties (Властивості)**, яке розгортається натисканням однойменної кнопки однієї з панелей інструментів **Web Tools (Web-компоненти)** чи **Control Toolbox (Елементи керування)**.


Повніше налаштовувати елементи керування можна в середовищі редактора сценаріїв чи у середовищі редактора Visual Basic.

Техніка вставляння елементів керування до складу форми Web-сторінки порівняно проста – досить перейти в режим конструктора, натиснувши відповідну кнопку на панелі інструментів **Web Tools (Web-компоненти)**, вибрати об'єкт Active, і за допомогою мишки стандартним чином вставити його в потрібне місце. Далі залиша-

ється виконати налаштування властивостей вставленого об'єкта Active.

### Вставлення біжучого рядка

Для вставлення біжучого рядка у Web-документі виконують такі дії:

1. Поміщають в активному документі Web у точку вставлення біжучий рядок.
2. На панелі інструментів **Web Tools** (Web-компоненти) натискають кнопку  **Scrolling Text** (Біжучий рядок).
3. У діалоговому вікні, яке розгорнеться на екрані, задають текст і параметри біжучого рядка.
4. Натискають кнопку ОК.

### Електронна презентація в комп'ютерній мережі

PowerPoint – це засіб створення анімованих гіпертекстових документів. Інформацію в таких документах сприймають ліпше, ніж у звичайних текстових, тому що вона подана більш наочно.

З погляду PowerPoint презентація – це набір слайдів. Тому презентацію ще називають *шоу* (slide show). На цих слайдах і розміщують інформацію. Для наочності до неї застосовують ефекти анімації: малюнки можуть рухатися, текст – з'являтися по буквах тощо. Для переходу з одного слайда на інший можна використовувати гіперпосилання. Крім того, за допомогою гіперпосилань можна запускати з презентації PowerPoint інші програми.

Презентації можна розділити на три типи.

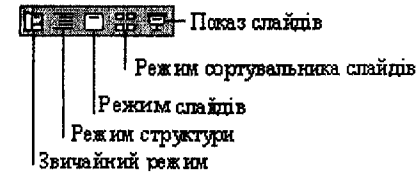
**Презентація, керована доповідачем.** Зміною слайдів і появою об'єктів на них керує доповідач за допомогою мишки. Така презентація дає змогу «оживляти» виступи на конференціях чи семінарах.

**Шоу.** Це – спрощений варіант відеоролика. Зміна об'єктів на слайдах, а також самих слайдів відбувається автоматично, причому зміна слайдів – через задані проміжки часу. Таку презентацію можна використовувати там, де відсутній доповідач, зокрема: на конференціях, симпозіумах, виставках, телебаченні. Наприклад, шоу

на київському телеканалі IVK зроблено з використанням PowerPoint.

**Презентація, з якою можуть працювати користувачі.** У цьому випадку зміна об'єктів на слайдах відбувається в автоматичному режимі, а зміна слайдів – вручну. Такі програми є цілком завершеними. Саме до такого типу належать мультимедійні енциклопедії, електронні підручники і довідники.

У PowerPoint є п'ять режимів створення презентацій. Два



основних режими, використувані в PowerPoint, – звичайний режим і режим сортувальника слайдів. У звичайному режимі відображаються три області: область структури,

область слайда й область заміток. Ці області дають змогу одночасно працювати над всіма аспектами презентації. Розміри областей можна змінювати, перетягуючи їхні межі. *Область структури* використовують для організації і розгортання змісту презентації. У ній можна вводити текст презентації й упорядковувати пункти списку, абзаци і слайди. В *області слайда* відображається текст кожного слайда з урахуванням форматування. На окремі слайди можна додавати малюнки, фільми, звуки, анімацію і гіперпосилання. *Область заміток* служить для додавання заміток доповідача чи відомостей для аудиторії. Якщо в замітках має бути рисунок, додавати замітки треба в режимі сторінок заміток.

Ці три області також присутні при збереженні презентації як Web-сторінки. Єдина відмінність полягає в тому, що область структури відображається як зміст, що дає можливість користувачеві переміщатися по презентації.

*Режим слайдів* призначений для створення і редагування об'єктів на слайдах. У цьому режимі можна вставляти в окремі слайди текст і графіку. Для переходу до іншого слайда використовують смугу прокручування. У *режимі структури* презентація відображається в конспективному вигляді: тільки заголовки слайдів і текст, що міститься в слайдах. У *режимі сортувальника слайдів*

на екрані показана вся презентація, завдяки чому можна легко створювати, вилучати і переміщати слайди. Режим сторінок заміток дає змогу доповідачу вносити замітки для використання при показі слайдів. А показ *слайдів* просто запускає презентацію. Вибрати режим можна в меню *Вид* чи у лівій нижній частині вікна PowerPoint.

### Основні етапи створення презентації

Для створення презентації виконують такі дії:

1. Запускають PowerPoint. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, вибирають режим створення “порожньої” *презентації* (*Blank Presentation*), а в наступному – слайд без розмітки. Тепер можна створювати презентацію “з самого початку”.

2. Вибирають тип презентації (команда *Slide Show* ⇒ *Set Up Show* – Показ слайдів ⇒ Налаштування презентації).

3. Вибирають колір тла слайда за допомогою команди *Format* ⇒ *Background* (*Формат* ⇒ Тло). Тут же можна вибрати способи заливання (градієнтний, текстура, візерунок, рисунок). Можна також скористатися готовим варіантом тла (команда ⇒ *Apply Design Template* – *Формат* ⇒ Застосувати оформлення).

4. Наповнюють слайд інформацією, вставивши в нього різні об'єкти.

Щоб вставити основні об'єкти зручно використовувати панель малювання, а для налаштування – команду *Format* (*Формат*) з контекстного меню, що з'являється на екрані, якщо підвести курсор на об'єкт і натиснути праву клавішу мишки. Використовуючи команду *Slide Show* ⇒ *Custom Animation* (Показ слайдів ⇒ Налаштування анімації), можна налаштувати ефекти анімації.

5. Створюють наступний слайд. Якщо він не схожий на попередній, можна скористатися командою *Insert* ⇒ *New Slide* (*Вставка* ⇒ *Створити слайд*), а якщо схожий – командою *Insert* ⇒ *Duplicate Slide* (*Вставка* ⇒ *Дублювати слайд*). Це дасть змогу витримати єдність стилю презентації.

6. Визначають порядок показу слайдів. Для цього переходять у режим сортувальника слайдів. На екрані з'являться маленькі “емблеми” усіх слайдів презентації, і їх завжди можна поміняти місцями за допомогою мишки.

7. Вибирають спосіб зміни слайдів (команда *Slide Show* ⇒ *Slide transition* – Показ слайдів ⇒ Перехід слайда). Тут же можна вибрати звуко- та відеоефекти, що супроводжують появу нового слайда на екрані. Для презентацій слайд-шоу варто також указати швидкість зміни слайдів. Ці значення можна застосувати як до одного слайда (кнопка *Застосувати* – *Apply*), так і до всієї презентації (кнопка *Застосувати до всіх* – *Apply to All*).

8. Зберігають презентацію: це необхідно для налаштування гіперпосилань – визначення дій, які виконують, вибираючи об'єкт (при клацанні кнопкою миші чи наведенні покажчика). Це роблять за допомогою команди *Slide Show* ⇒ *Action Settings* (Показ слайдів ⇒ Налаштування дії).


9. Командою *Slide Show* ⇒ *Action Buttons* (Показ слайдів ⇒ Керуючі кнопки) вставляють керуючі кнопки. Вибираючи кнопку, можна вказати, що відбудеться, якщо її натиснути.

Щоб об'єкт з'являвся на слайді, а потім зникав, вибирають анімаційний ефект “спалах” (*Flash Once*). А щоб об'єкт “пролітав” через слайд, розміщують його не на самому слайді, а поряд, і вибирають ефект “виліт” (*Fly*) чи «виповзання» (*Crawl*). Наприклад, розмістивши об'єкт *праворуч* від слайда, вибирають ефект “виповзання *ліворуч*” (*Crawl From Left*).

Якщо зберегти презентацію у форматі *PowerPoint Show* (*Демонстрація PowerPoint*), то, щоб запустити її в режимі перегляду, наприклад, із *Провідника Windows*, досить активізувати її піктограму.

Для перегляду презентації, не обов'язково мати на комп'ютері PowerPoint. Для цієї мети достатньо й утиліти PowerPoint Viewer з комплекту Office.

Щоб точно розмістити об'єкти на слайді, можна використовувати лінійки (команда *View* ⇒ *Ruler* – Вид ⇒ Лінійка) і осі координат (команда *View* ⇒ *Guides* – Вид ⇒ Напрямні).

У разі готування презентації в PowerPoint зручно спостерігати за результатами внесених змін. Для цього активізують кнопку , утримуючи натиснутою клавішу *Ctrl*. Презентація запускатиметься в окремому вікні у лівому верхньому куті екрана. Всі виправлення,


які користувач почне вносити, будуть негайно відображатися в цій міні-презентації.

### Створення гіпертекстових анімованих додатків

Електронна презентація – це не просто набір слайдів, що час від часу змінюють один одного на екрані за спиною доповідача, не даючи публіці заснути. Роль презентації, особливо завдяки Інтернету, значно важливіша: це *ілюстроване* (точніше – мультимедійне) *електронне видання*. За бажанням користувача його можна використовувати як наочне приладдя, що доповнює виступи, а можна відпустити в самостійне плавання по інформаційних морях, додавши пояснення у вигляді написів чи аудіозапису.

### Шаблон

Подібно до документів, створених у Word чи Excel, в основі будь-якої презентації PowerPoint є шаблон. Він зберігає: фонову графіку, стандартні написи й елементи форматування. У PowerPoint є багато готових шаблонів – як фонових зображень, так і цілих презентацій з порадами, як вести доповідь. Порадами можна користуватися скільки завгодно, а шаблонами – хіба що спочатку. Подібно до Word чи PowerPoint найпростіше створити шаблон на основі вдалої презентації (чи її фрагмента). Через його відсутність можна скористатися й одним з готових шаблонів, змінивши його до невпізнанності.

Використовуючи меню *View ⇒ Master* (*Вид ⇒ Зразок*), яке складається з чотирьох підпунктів, що відповідають за зовнішній вигляд слайдів, заголовків і заміток, і вибираючи по черзі кожний з них, можна налаштувати елементи презентації. Щоб повернутися в основний режим, використовують кнопку , що розміщена у лівому нижньому куті вікна.

Варто звернути увагу на те, що елементи готового шаблону зазвичай недоступні для редагування. Водночас за допомогою цих елементів можна налаштувати зміну кольору і розміщення, додавати анімацію, створювати нові об'єкти і вилучати старі тощо. Елементами інших вкладок діалогового вікна *Fill Effects* (*Способи заливання*) можна створювати та змінювати тло візерунка, текстури і малюнки.

Як і в шаблоні Word, тут можна підібрати шрифт для написів. Згодом він буде привласнюватися за замовчуванням усім текстовим елементам презентації, що дасть змогу дотримуватися вибраного стилю.

У зразок можна внести нові елементи, що будуть повторюватися на всіх слайдах презентації, – наприклад, електронну адресу.

Готовий файл зберігають командою *Save As* (*Зберегти як*) у форматі *Шаблон презентації*. Якщо помістити його в папку *Templates* (*Шаблони*), що знаходиться в основному каталозі Office, то він з'явиться у вікні *File ⇒ New* (*Файл ⇒ Створити*).

### Вставлення об'єктів

Це, мабуть, найпоширеніший і найпростіший тип операцій під час роботи з PowerPoint. Тому ми лише коротенько відзначимо деякі особливості.

**Текст** вставляють командою *Insert ⇒ Text Box* (*Вставка ⇒ Нанес*). Рамка навколо тексту автоматично розширюється при введенні нового тексту і звужується при його вилученні. Щоб текст потрапив у структуру (і на ліву панель головного вікна), місце для нього потрібно передбачити під час розмітки.

**Список**, виділивши його, вставляють командою *Format ⇒ Bullets and Numbering* (*Формат ⇒ Список*). Інструментарієм передбачено просту й автоматичну нумерацію списків, їхнє маркування, причому маркерами можна використовувати графіку й анімацію.

**Графіку** вставляють командами *Insert ⇒ Picture ⇒ Clip Art* (*Вставка ⇒ Рисунок ⇒ Картинки*), або *Insert ⇒ Picture ⇒ From File* (*Вставка ⇒ Рисунок ⇒ З файла*), або *Insert ⇒ Picture ⇒ AutoShapes* (*Вставка ⇒ Рисунок ⇒ Автофігури*).


Щоб розмістити текст усередині автофігури, просто вводять його відразу після того, як створили автофігуру.

**Таблиці** вставляють командами *Insert ⇒ Table* (*Вставка ⇒ Таблиця*) або *Insert ⇒ Picture ⇒ Microsoft Word Table* (*Вставка ⇒ Рисунок ⇒ Таблиця Microsoft Word*). Перша команда дає змогу розмістити на слайді таблицю, аналогічно до тих, що використовують у документах Word.



Аудіо- і відеофрагменти вставляють командою **Insert** ⇒ **Movies and Sounds** (Вставка ⇒ Фільми і звук). Колись, щоб почати відтворення мультимедійного фрагмента під час презентації, потрібно було, як і гіперпосилання, його активізувати. Тепер під час вставляння можна вибирати між автоматичним відтворенням і “запуском вручну”. Дальшу “поведінку” кліпа визначають за допомогою вкладки **Multimedia Settings** (Налаштування мультимедіа) діалогового вікна *Налаштування анімації* (команда **Показ слайдів** ⇒ *Налаштування анімації* – **Slide Show** ⇒ **Custom Animation**). Слід зауважити, що під час вставляння мультимедійних фрагментів з файлів на слайд уміщаються не самі ці об’єкти, а лише посилання на них. Отож, створюючи презентацію, ліпше виділити для неї особливий каталог, скопіювати в нього всі використовувані аудіо- і відеофайли, і тільки потім вставляти їх у презентацію.

### “Тривимірні” операції

Стандартні графічні об’єкти PowerPoint можна зробити “тривимірними”. Для цього досить виділити один з них і скористатися кнопкою  панелі інструментів *Малювання*. Виявляється, це не просто кнопка, а ціле меню. А якщо активізувати напис **3-D Settings** (Налаштування об’єму), то на екрані монітора розгорнеться ще і додаткова панель інструментів, половина кнопок якої теж має вкладені меню.

### Анімація

Слово “анімація” походить від латинського “*animo*” – “оживляю”. Анімаційні ефекти дають можливість не тільки “оживити” доповідь, розрядити обстановку, але і викладати матеріал послідовніше: адже перед глядачами буде з’являтися не весь слайд відразу, а один об’єкт за іншим у міру необхідності.

У PowerPoint для налаштування анімаційних ефектів є список **Check to animate slide objects** (Об’єкти для анімації). Цей же список полегшує життя, якщо хочуть відімкнути анімацію одного з об’єктів: досить забрати “ігашку” поряд з цим об’єктом.

Слайди – це не малюнки на плакатах. Об’єкти на них можуть з’являтися і зникати під час викладення матеріалу. Для цього виби-

рають команду **Slide Show** ⇒ **Custom Animation** (Показ слайдів ⇒ Налаштування анімації), внаслідок чого на екрані розгортається діалогове вікно (див.рис.34). За його допомогою можна зробити так, щоб кожен об’єкт на слайді з’являвся певним чином у визначений момент. Це може супроводжуватися і звуковим ефектом.

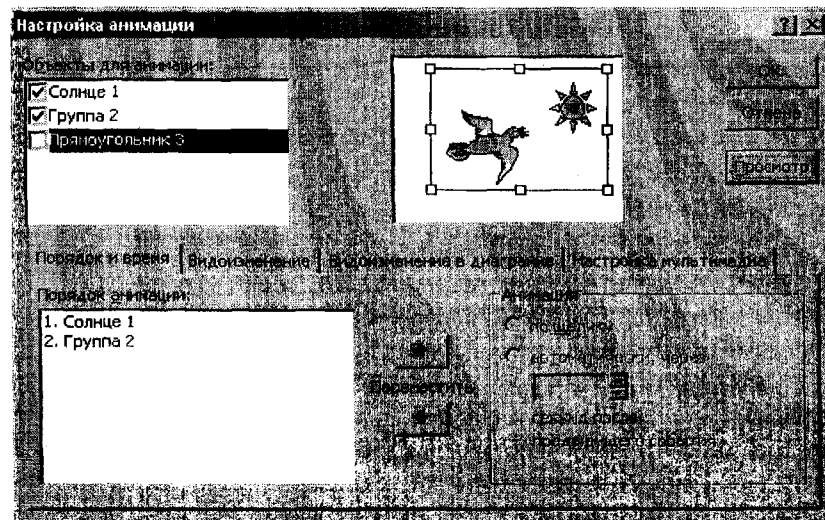


Рис.34. Налаштування анімації

Діалогове вікно **Custom Animation** (Налаштування анімації) поділяється на три частини. Нижня, у свою чергу, містить чотири вкладки. Зупинимось на двох перших.

На вкладці **Timing** (Порядок і Час) визначають порядок появи об’єктів. Для цього потрібно вибрати відповідний об’єкт зі списку **Slide objects for animation** (Об’єкти для анімації) і встановити прапорець. Оскільки об’єкт буде з’являтися за командою користувача, то потрібно також увімкнути режим **On mouse click** (За сигналом мишки). Об’єкт перейде з верхнього списку діалогової панелі у нижній. Цей список називають **Animation order** (Порядок анімації) – і не даремно, бо праворуч від нього розташовані дві кнопки зі стрілками, що вказують угору і вниз. Коли у списку виявиться декілька об’єктів, їх можна буде змінювати місцями за допомогою цих кнопок.

Чим ближче об'єкт до початку списку, тим раніше він з'явиться на екрані.

На жаль, у PowerPoint немає можливості надавати об'єктам назви, за якими їх міг би знайти користувач. Зате тут є область попереднього перегляду, а в ній у вибраного зі списку об'єкта – такі ж маніпулятори, ніби він був виділений на слайді.

На вкладці *Effects (Видозміна)* порядок дій такий:

1. Вибирають об'єкт зі списку *Animation order (Порядок анімації)*.

2. Із списків, розміщених у розділі *Entry animation and sound (Виберіть ефект і звук)*, вибирають візуальний і звуковий ефекти, якими буде супроводжуватися поява об'єкта на екрані.

3. Перевіряють результат за допомогою команди *Preview (Перегляд)*.

4. Якщо вигляд об'єкта задовольняє користувача, то переходять до наступного.

Варто звернути увагу на ще один список вкладки *After animation (Ефекти – Після анімації)*. За його допомогою можна вказати дію, яку слід виконувати після анімації обраного об'єкта слайда. Щоб сховати об'єкт після анімації, вибирають пункт *Після анімації сховати*. Після виконання анімації сховати відразу всі об'єкти, вибирають пункт *Сховати після активізації*.

Якщо ж потрібно, щоб об'єкт зникав з екрана не так швидко, доводиться застосовувати більш складні прийоми, зокрема:

1. “Близнюк-невидимка”. Створюють дублікат “зникаючого” об'єкта і фарбують його в колір тла. Надалі роблять так, щоб новий об'єкт з'являвся точно на місці старого і закривав його собою.

2. Кінематографічний. Копіюють весь слайд, крім “зникаючого” об'єкта. Після активізації мишкою один слайд зникне, інший з'явиться, але глядачам здаватиметься, що з екрана зник лише один об'єкт.

Звичайно, обидва ці способи не ідеальні, але з цим треба змиритися, бо, зрештою, презентація – не відеоролик, і в PowerPoint є свої обмеження.

## Звуковий супровід

Звукове оформлення презентації – це не тільки шумові ефекти, що супроводжують появу об'єктів на екрані. У презентацію можна “вмонтувати” аудіозапис усієї доповіді. Це дає змогу розширити аудиторію. Якщо присутність доповідача необов'язкова, можна розмістити презентацію на Web-сайті, а “збірник мов” (чи лекцій) – записати на компакт-диск.

Щоб “записати” виступ, використовують команду *Slide Show ⇒ Record Narration (Показ слайдів ⇒ Звукозапис)*. Для налаштування якості звуку вибирають у меню *Показ слайдів* команду *Налаштування анімації* і переходять на вкладку *Налаштування мультимедіа*. Також можна автоматично налаштувати силу звучання мікрофона. Для цього натискають кнопку *Set Microphone Level (Звук мікрофона)* і промовляють, наприклад, перші фрази своєї доповіді. “Бігунок” сам відрегулює звук так, щоб він не “зашкалював”. Після цього натискають кнопку ОК. PowerPoint перейде в режим показу презентації.

Якщо в цей час користувачеві раптом знадобиться відвернутися, звукозапис можна перервати, а потім продовжити. Для цього виконують таке:

1. Підводять курсор до слайда, натискають праву клавішу мишки і з контекстного меню, яке з'явиться на екрані, вибирають команду *Pause Narration (Зупинити звук)*.

2. Якщо користувач готовий відновити запис, то вибирає з цього ж меню команду *Resume Narration (Запустити звук)*.

Можливості «редагування» мовного супроводу презентації в PowerPoint невеликі. Але якщо текст, що додається до одного зі слайдів, не сподобався користувачеві, то його можна вилучити і записати новий. Для цього виконують такі дії:

1. Розгортають у кожному з режимів редагування той слайд, мовний супровід якого потрібно перезаписати.

2. Вибирають команду *Показ слайдів ⇒ Звукозапис*. Якщо потрібно, налаштовують мікрофон. Натискають кнопку ОК.


3. Якщо це не перший слайд презентації, то PowerPoint видає запит, з якого слайда починати перезапис: з цього, що розгорнутий,

чи з першого. Для першого випадку натискають кнопку *Current slide* (Поточний слайд).

4. PowerPoint перейде в режим показу презентації. На екрані з'явиться обраний користувачем слайд. Тоді починають говорити.

5. Щоб закінчити запис, натискають клавішу *Esc*. Але перед тим обов'язково *переходять на наступний слайд*. Наприклад, якщо хочуть перезаписати звуковий супровід третього слайда, то переходять на четвертий слайд і тільки після цього натискають *Esc*. Інакше запис не буде збережений.

Текст, який “наговорюють” у мікрофон для звукового супроводу презентації, можна зберегти або разом зі слайдами у файлі \*.ppt, або й в окремому, але зв'язаному з ним звуковому файлі \*.wav. Щоб вибрати один з цих двох варіантів, використовують прапорець *зв'язати мовний супровід з...*, що знаходиться у вікні налаштування звукозапису.

Не слід плутати функцію звукозапису з командами меню *Insert* ⇒ *Movies and Sounds* (Вставка ⇒ Фільми і звук). У режимі звукозапису аудіофрагменти супроводжують *увесь слайд*; доповідь починає звучати одночасно з появою слайда на екрані. Звукові фрагменти, поміщені в презентацію в режимі вставки, – такі ж *об'єкти*, як і картинки та друкований текст. Про те, що на слайді є звуковий об'єкт, користувач довідається за допомогою піктограми . Щоб такий об'єкт “завунав”, потрібно його активізувати мишкою.

Слід мати на увазі, що коли до презентації додають звукозапис доповіді, ніяких інших звуків при демонстрації не буде чути.

#### Вставляння гіперпосилань

Одна з найважливіших переваг електронної презентації – можливість швидко змінювати послідовність слайдів, наприклад, залежно від рівня підготовки аудиторії чи складності питань, що виникли в ході виступу. Роблять це за допомогою стандартного засобу – *гіперпосилань*. Узагалі, гіперпосилання не обов'язково має вказувати на слайд відкритої в цей момент презентації. Воно може “ввести” і в іншу презентацію чи взагалі в інший документ, чи програму.

Гіперпосиланням може служити будь-який об'єкт. Але переважно для цього вибирають напис чи кнопку з відповідного розділу меню *Автофігури*. “Переходять” за гіперпосиланням під час показу так само, як і на Web-сторінці: досить активізувати відповідний об'єкт, і програма “перенесе” туди, куди “посилають” цей об'єкт.

Для того, щоб об'єкт став гіперпосиланням, виділяють його і вибирають або з меню *Показ слайдів*, або з контекстного меню об'єкта команду *Action Settings* (Налаштування дії). На екрані з'явиться однойменне діалогове вікно. Розгортають список *Hyperlink to* (Перейти за гіперпосиланням) і вибирають з нього об'єкт, перехід на який хочуть запланувати (див.рис.35).

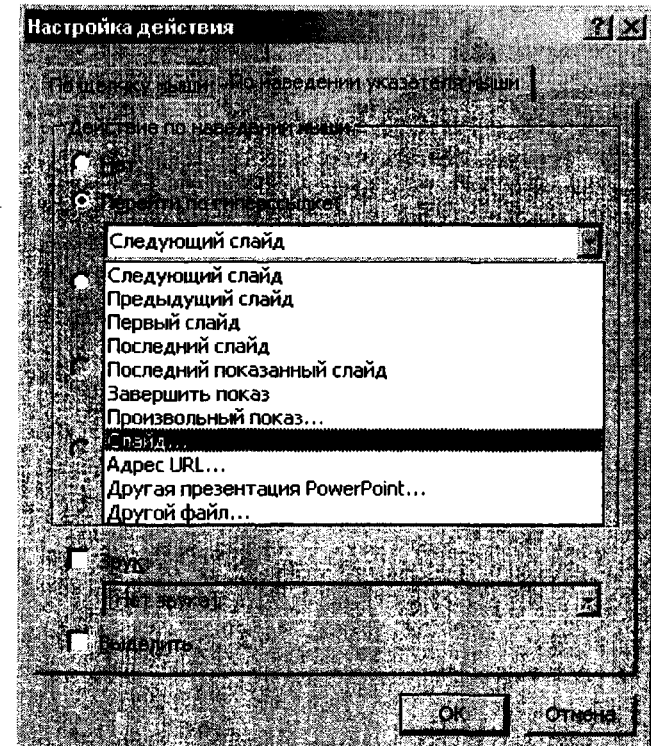


Рис.35. Налаштування дії

Найліпше зробити такий перехід “двостороннім”. Така “маршрутизація” дасть можливість швидко змінювати порядок викладу і не починати демонстрацію заново, якщо буде потрібно повернутися до “пройденого” чи навіть пропущеного матеріалу.

Не варто зваблюватися зовнішнім виглядом кнопок-автофігур. Незважаючи на такі багатообіцяючі назви, як *основна сторінка, назад, далі, відеокліп*, самі вони нічого не відіграють. Це просто картинки, і змусити їх “працювати” може тільки користувач.

### Презентація в Web

Готову презентацію можна при під’єднанні до комп’ютера проектора показати на великому екрані, причому в PowerPoint під’єднання проектора до комп’ютера до деякої міри автоматизовано за допомогою спеціального майстра (команда *Показ слайдів* ⇒ *Налаштування презентації*, кнопка *Майстер проекторів*). Також можна зібрати аудиторію біля екранів – у дисплейному класі чи в Інтернеті.

Подібно до інших документів MS Office, презентації PowerPoint можна зберігати у форматі HTML і переглядати в браузері. Щоб перетворити презентацію у формат HTML, використовують стандартну команду Office *File* ⇒ *Save As Web Page* (*Файл* ⇒ *Зберегти як Web-сторінку*). Як і різні інші документи Office, презентацію можна відразу *опублікувати* в Інтернеті.

Опублікувати презентацію означає розмістити її HTML-копію на одному чи декількох Web-сайтах. Водночас користувач має такі можливості:

- розмістити в Інтернеті копію презентації, змінювати яку може лише користувач;
- розмістити в Інтернеті окремі слайди презентації;
- розмістити в Інтернеті набір презентацій;
- розмістити на Web-сторінці не тільки слайди презентації, але і замітки доповідача;
- зберегти презентацію у форматі, який підтримується браузерами визначеного класу. Тут передбачено три варіанти. Перший, розрахований на перегляд в Internet Explorer четвертої і новіших

версій, дає змогу використовувати в презентації анімаційні ефекти, звукові та відеофрагменти. Другий (спрощений) розрахований на браузери попереднього покоління – Microsoft Internet Explorer 3.0 чи Netscape Navigator версії 3.0 і новіші. Нарешті, третій варіант – найуніверсальніший. Він розрахований не тільки на всі перераховані вище браузери, але і на перегляд презентації за допомогою програми WebTV.

Як і в інших додатках MS Office, у меню *Tools* ⇒ *Options* (*Сервіс* ⇒ *Параметри*) PowerPoint передбачені варіанти налаштування документа для його збереження у вигляді Web-сторінки. Крім стандартних для MS Office параметрів, що описують відображення графіки, розміщення файлів, вибір кодування і шрифтів, тут є додатковими, визначальний же спосіб перегляду презентації у вікні браузера.

### Пряме мовлення

Презентацію можна не тільки “викласти” на Web-сайт Інтернету чи Intranet. Її там можна *провести*. Таку презентацію в термінології MS Office називають *прямим мовленням* (online broadcasting).

Пряме мовлення – це виступ у комп’ютерній мережі (локальній чи глобальній), що більше нагадує пряму теле- чи радіотрансляцію. Доповідач заздалегідь сповіщає слухачів, що в певний день, у певну годину за такою Web-адресою він буде «розмовляти» на деяку тему. Аудиторія може бути різною: від учасників наради, що занадто зайняті і не можуть приїхати, до учнів у дисплейному класі. За одним комп’ютером (до якого під’єднують мікрофон, а якщо дають можливість засоби, то і відеокамеру) сидить доповідач, за іншими – слухачі.

### Простий виступ

Створити презентацію і підготувати текст виступу – це ще не все. Потрібно *налаштувати мовлення*. Роблять це за допомогою команди *Slide Show* ⇒ *Online Broadcast* ⇒ *Set Up and Schedule* (*Показ слайдів* ⇒ *Пряме мовлення* ⇒ *Налаштувати і спланувати*). Для налаштування простого виступу потрібно зробити таке:

1. Увести заголовок і опис презентації, а також ім’я, прізвище (заодно і посаду) й електронну адресу доповідача. Ці дані будуть

виведені на екран при перегляді, а також використані при розси-  
ланні запрошень. Якщо користувача цікавить, як ця інфор-мація буде  
виглядати в браузері, натискають кнопку **Preview Lobby Page**  
(Перегляд основної сторінки).

2. Вказати, чи буде використана при показі відео- й аудіо-  
апаратура.

3. Якщо по ходу виступу хочуть одержувати “записки”, то в  
комп’ютер вводять адресу електронної пошти, за якою вони і  
надходитимуть.

4. На відміну від “живого”, “мережний” виступ можна запи-  
сати, зберегти і багаторазово “програвати”. Для цього користувачеві  
потрібно вказати загальнодоступну папку, куди буде записана  
презентація.

Багато презентацій коментовані доповідачем. Зазвичай вони  
не призначені для сторонніх очей. Але іноді (якщо доповідач не  
полінувався додати до слайдів докладні і цікаві коментарі) ці замітки  
можуть дуже знадобитися слухачам, наприклад, з них може вийти  
прекрасний конспект лекцій. Якщо користувач вважає замітки  
гідними публікації, то встановлює прапорець **Viewers can access  
speaker notes** (Перегляд заміток доповідача).

Коли все готово, натискають кнопку **Schedule Broadcast**  
(Запланувати мовлення). PowerPoint дасть змогу розіслати елект-  
ронною поштою листи про планований виступ. У цих листах  
зазвичай вказують тему виступу, ім’я і прізвище доповідача, адресу  
електронної пошти для зворотного зв’язку й адресу Web-сторінки,  
де відбудеться виступ. Не варто також забувати повідомити дату і  
час цієї події.

Щоб уникнути неув’язок, краще завчасно провести “генераль-  
ну репетицію”, причому бажано на двох комп’ютерах – “комп’ю-  
тері доповідача” і “комп’ютері слухача”.

Починаючи мовлення, вибирають команду **Slide Show ⇒  
Online Broadcast ⇒ Begin Broadcast** (Показ слайдів ⇒ Пряме  
мовлення ⇒ Почати мовлення). Після цього користувач повинен  
трохи почекати, поки PowerPoint виконає всі потрібні підготовчі  
операції.

Якщо після “репетиції” користувачеві знадобиться змінити які-  
небудь з параметрів мовлення, то використовують ту ж команду:  
**Показ слайдів ⇒ Пряме мовлення ⇒ Налаштувати і спланувати**,  
але вибирають режим **Change settings or reschedule a broadcast**  
(Змінити налаштування або перенести мовлення).

### Передавання звуку

Для використовуваного при мовленні формату передавання  
даних ASF потрібно, щоб на передавальному комп’ютері була  
наявна звукова плата. Але якщо виступ відбувається в системі  
локальної мережі у невеликій кімнаті (наприклад, у дисплейному  
класі), то цілком можна обійтися без мікрофона і використовувати  
комп’ю-тери тільки для передавання зображення.

Мікрофон (чи телефон) потрібен лише у тих випадках, коли:

- виступ відбувається у великій залі чи по Інтернету;
- разом із презентацією хочуть записати і залишити на сервері

звуковий супровід.

Якщо виступ має слухати велика кількість осіб (наприклад,  
більше 15) або виступ буде супроводжуватися відеозаписом, то  
ліпше скористатися службою NetShow.

Microsoft NetShow – це програмний продукт, який призна-  
чений для потокового передавання мультимедійної інформації з  
Інтернету та Intranet. У цьому випадку під час пересилання даних у  
вигляді потоку клієнт одержує їх значно швидше. Це особливо  
важливо тоді, коли передають дані такого великого обсягу, як звукові  
і відеофрагменти.

Щоб передати презентацію PowerPoint за допомогою Net-  
Show, її потрібно перетворити у формат ASF. ASF (Advanced  
Streaming Format – “поліпшений потоковий формат”) – це економічний  
файловий формат для збереження і передавання мультимедійної  
інформації (зображень, аудіо і відео), супроводжуваної текстом  
(наприклад, посиланнями у вигляді URL). ASF дає змогу синхроні-  
зувати ці об’єкти у вигляді потоку, тобто так, щоб мультимедійний  
файл (наприклад, відеоролик) почав відтворюватися на комп’ютері  
користувача, як тільки будуть отримані перші пакети інформації,  
не чекаючи, поки завантажаться інші.

## Елементи HTML під час роботи у FrontPage

Як відомо, сайт – це набір сторінок у форматі HTML, що містяться на Web-сервері. Web-сервер – це постійно під’єднаний до Інтернету комп’ютер, який передає ці сторінки за запитами користувачів. HTML розшифровується як “мова гіпертекстової розмітки”. Часто навіть не треба знати цієї мови, а можна користатися спеціальними редакторами, що зроблять все за користувача самі. Одним з таких редакторів є звичайний Microsoft Word. Файл HTML – це звичайний текстовий файл із розширенням htm чи html, що містить текст сторінки, яка з’являється у браузері комп’ютера, і деякі керуючі записи – теги. Теги можуть вказувати браузеру, яким шрифтом подавати текст, вставити в сторінку картинку, гіперпосилання, визначати розміщення тексту тощо. Теги вкладені в трикутні дужки. Великі букви в тега чи малі, значення не має. Ось приклад тега:

<BODY>

Теги можуть бути відкриваючими і закриваючими. За кожним відкриваючим тегом зазвичай іде закриваючий. Закриваючий тег на початку містить косу риску, наприклад:

</BODY>

Іноді тег не потребує закриваючого тега. Наприклад, тег <BR> є одиночним тегом. Теги можуть бути вкладеними, наприклад:

<BODY>

Текст сторінки

<P>

Текст сторінки

<BR>

Текст сторінки

</P>

Текст сторінки

<BODY>

Деякі теги можуть містити параметри. Наприклад:

<H1 align = "center">

Тут зазначений тег з назвою H1, і його параметру align надане значення “center”. Параметрів може бути декілька.

Покажемо, як має виглядати найпростіша HTML-сторінка:

<HTML> – початок html документа

<HEAD> – початок заголовка

<TITLE>

Це буде написано в заголовку браузера.

</TITLE>

</HEAD> – кінець заголовка

<BODY>

Це текст сторінки, що побачить користувач на екрані. Крім цього, тут зазвичай знаходяться теги, що форматують текст. Наприклад, теги визначення шрифтів, кольорів тощо.

</BODY> – кінець тіла

</HTML>

Таку сторінку вже можна розмістити в Інтернеті. Але чи варто страждати і тримати в голові всі ці теги? Якщо користувач новачок у справі формування тегів, то це не обов’язково. Головне – просто знати про наявність тегів і приблизно пам’ятати, які вони бувають. Хоча запам’ятати призначення декількох основних тегів усе-таки бажано, бо якщо ж користувач потім захоче зайнятися Web-дизайном більш серйозно, то, звичайно, йому доведеться вивчити HTML докладніше.

Щоб змусити комп’ютер розставити всі ці теги в певному порядку, в редакторі MS Word завантажують будь-який файл. Після цього виконують команду **File** ⇒ **Save as** (*Файл – Зберегти як*) і вибирають формат HTML-Documant. Або в редакторі MS Word створюють нову сторінку. Для цього після виконання команди **New** (*Створити*) на закладці Web-сторінки вибирають нову Web-сторінку і починають редагування. Нарешті HTML-сторінка готова і створена в знайомому редакторі. Щоб завантажити HTML-сторінку, вибирають **Open** (*Розгорнути*) і як тип файла вказують *Документ HTML*.

Звичайно, MS Word не можна вважати серйозним засобом для створення сторінок. Він може використовувати далеко не всі можливості HTML, текст у ньому виглядає не зовсім як у браузері тощо. Але для “ледачих” користувачів він цілком може підійти.

Серйознішим HTML-редактором можна назвати **FrontPage**. Це спеціальний редактор для мережі Інтернет, і, що приємно, він подібний до Word, і користувачеві буде легко в ньому розібратися.

FrontPage може функціонувати в трьох режимах, які перемикають закладками внизу екрана, зокрема:

**Normal** – візуальне створення сторінки (як у Word);

**HTML** – редагування в режимі HTML;

**Preview** – перегляд результату як у браузері.

Розглянемо спочатку роботу з текстом у редакторі FrontPage. Пишуть який-небудь текст. Зберігають його у своєму каталозі. Виділяють шматок тексту. Активізують опцію **Increase Text Size** (*Збільшити розмір тексту*). Переконаються, як це вплинуло на текст HTML. Результат приблизно такий:

А я <big>їжачків </big>люблю

Слово “їжачків” написано більшим шрифтом. Продовжують експерименти. Змінюють колір шрифту (можна зробити похилий шрифт). Вирівнюють абзац (параграф) вправо. Переглядають, що виходить у HTML, водночас варто подумати, які ще зробити маніпуляції.

Відразу на екрані містяться не всі панелі інструментів. Додати або забрати панелі можна, скориставшись пунктом меню **View**.

Тепер покажемо роботу з таблицями у FrontPage. Кнопкою **Insert Table** вставляють таблицю. Викликають панель редагування сторінок **View > Table Toolbar**. Кнопкою **Background Color** на панелі **Table Toolbar** при потребі змінюють колір. Вибирають “олівець” **Draw Table** і доопрацьовують таблицю.

Щоб вставити в сторінку картинку, спочатку її поміщають у форматі GIF чи JPG (JPEG) у свій каталог. Тоді активізують **Insert > Image** і вибирають назву потрібного файлу.

Варто окремо відзначити, що, коли активізувати правою кнопкою мишки якийсь об’єкт, який редагують, то на екрані з’являється контекстне меню. За його допомогою можна налаштувати властивості (*Properties*) об’єктів, на які потрапив курсор, а потрапити можна відразу на багато об’єктів, наприклад, на сторінку, таблицю, комірку таблиці, параграф.

Тепер розглянемо, як роблять гіперпосилання. Гіперпосилання – це найважливіша можливість Інтернету. Вона дає змогу стрибати з однієї сторінки на іншу, навіть якщо фізично сторінки знаходяться по різні боки Землі. Нехай хочуть зробити гіперпосилання на сторінку фірми Microsoft. Просто пишуть її адресу, у нашому випадку <http://www.microsoft.com>, і натискають клавішу Enter. FrontPage автоматично вставити необхідні теги, і на екрані з’явиться синеньке підкреслене посилання. А якщо хочуть, щоб гіперпосилання виглядало не як <http://www.microsoft.com>, а, наприклад, як **Гніздо Біла Гейтса**, то роблять так: виділяють текст Гніздо Біла Гейтса і входять у **Edit > Hyperlink**. У поле URL вводять <http://www.microsoft.com>. Якщо роблять посилання на сторінку, яка розміщена в поточному каталозі, то ліпше писати не [http://www.provider.sbp.ru/~my\\_site/my\\_page.html](http://www.provider.sbp.ru/~my_site/my_page.html), а [my\\_page.html](#). Варто нагадати, що дві крапки позначають батьківський каталог, тобто можливе посилання в каталог верхнього рівня (наприклад, [../page.htm](#)).

Можна посилатися не тільки на цілу сторінку, але й на певне місце на сторінці. Для цього треба зробити закладку в потрібному місці сторінки **Edit > Bookmark** і дати їй назву. Після цього можна буде в гіперпосиланнях вказувати не тільки сторінки, а й їхні закладки. Закладка виглядає так:

**адреса\_сторінки#назва\_закладки**

чи просто

**#назва\_закладки.**

Основні можливості FrontPage, на які передусім треба звернути увагу, такі:

- параметри сторінки;
- параметри шрифтів, колір тексту, різні виділення, задання розмірів і стилів написання;
- параметри абзаців, вирівнювання абзаців, установлення заголовків;
- робота з таблицями, їхнє вставляння, редагування, зміна;
- параметри таблиць;

- параметри комірок таблиць;
- вставляння картинок і параметри картинок;
- гіперпосилання.

Нагадаємо, щоб задати параметри якихось елементів, найпростіше навести на цей елемент курсор і натиснути праву клавішу мишки. Після цього з'явиться меню, в якому можна запитати, що хоче редагувати користувач.

Користувач має уважно стежити за тим, як на його дії реагує HTML, що заодно дає змогу вивчити ще й основи HTML.

### Докладніше про HTML

Зрозуміти призначення більшості тегів та їхніх параметрів можна, генеруючи текст за допомогою FrontPage і спостерігаючи отриманий HTML.

Розглянемо структуру HTML сторінки. Сторінка складається з двох частин: заголовок HEAD і тіло BODY. Нижче наведено приклад сторінки, яку створено редактором FrontPage.


HTML	Коментарі
<html>	Початок HTML
<head>	Початок заголовка (Заголовок містить описову і службову інформацію)
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1251"> <meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 3.0">	Метатеги. Метатеги визначають різну службову інформацію. Перший метатег визначає кодування тексту, а другий тег вказує на те, хто робив цей HTML
<title>Заголовок</title>	Заголовок для вікна браузера
</head>	Кінець заголовка
<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">	Початок тіла (Зміст сторінки. Оформлення)
А тут увесь зміст і оформлення сторінки	
</body>	Кінець тіла
</html>	Кінець HTML

Далі розглянемо основні теги, які призначені для оформлення сторінки. Таблиця 5 дасть змогу користувачеві ліпше розібратися з HTML, яку робить FrontPage. Тут, звичайно, не є наявні всі теги і не всі їхні можливі параметри.

Таблиця 5

Приклад	HTML
1	2
Параграф	<p> Параграф </p>
Ще один параграф	<p> Ще один параграф </p>
Жирний текст	<strong>Жирний текст</strong>
Похилий текст	<em>Похилий текст</em>
Підкреслений текст	<u>Підкреслений текст</u>
Текст збільшеного розміру	<big>Текст збільшеного розміру</big>
Текст зменшеного розміру	<small>Текст зменшеного розміру</small>
Текст іншого кольору	<font color="#FF0000"> Текст іншого кольору </font> #FF0000 – шістнадцятковий код кольору
Текст з іншим шрифтом	<font face="Courier"> Текст з іншим шрифтом </font> Courier – назва шрифту
Ліве вирівнювання текстового параграфа	<p align="left"> Ліве вирівнювання текстового параграфа </p> align задає вирівнювання параграфа
Праве вирівнювання текстового параграфа	<p align="right"> Праве вирівнювання текстового параграфа </p>
Вирівнювання текстового параграфа по центру	<p align="center"> Вирівнювання параграфа по центру </p>
Збільшений відступ тексту від якогось параграфа	<blockquote> <p>Збільшений відступ</p> </blockquote>
1. Список з	<ol>
2. Нумерованих	<li>Список з</li>
3. Рядків	<li>Нумерованих</li> <li>Рядків</li> </ol>
Список	<ul>
Рядків	<li>Список</li>
Починаються з	<li>Нумерованих</li> <li>Починаються з</li>
Крапок	<li>Крапок</li> </ul>



1	2
Гіперпосилання на Microsoft	<code>&lt;a href= http://www.microsoft.ru"&gt;</code> Гіперпосилання на Microsoft <code>&lt;/a&gt;</code> Між тегами <code>&lt;a ...&gt;</code> і <code>&lt;/a&gt;</code> може бути будь-який текст і картинка, які є гіперпосиланнями
Перенесення на наступний рядок без початку нового параграфа	Перенесення на <code>&lt;br&gt;</code> наступний рядок <code>&lt;br&gt;</code> без початку <code>&lt;br&gt;</code> нового параграфа
Горизонтальна лінія для поділу	<code>&lt;p&gt;</code> Горизонтальна лінія <code>&lt;/p&gt;</code> <code>&lt;hr&gt;</code> <code>&lt;p&gt;</code> для поділу <code>&lt;/p&gt;</code>
Багато інтервалів підряд (більше, ніж один)	<code>&lt;br&gt;</code> Багато <code>&amp;nbsp;</code> інтервалів Так кодують символи в HTML, якщо їх з таким кодом не можна вставити відразу
	<code>&lt;img src="picture.gif" width="262" height="100" alt="Підпис до картинки"&gt;</code> Параметр <code>src</code> задає файл із картинкою Параметри <code>width</code> і <code>height</code> – задають ширину і висоту картини, якщо реальний розмір картини інший, то вона буде виведена відмасштабованою Якщо <code>width</code> і <code>height</code> не задавати, то браузер сам визначить розмір Параметр <code>alt</code> – задає текст, що буде виведений, якщо картинка ще не завантажена
	<code>&lt;table border="1" width="100%"&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 1 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 2 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 3 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 4 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;/table&gt;</code> 100% – розмір таблиці у відсотках 50% – відсоток ширини комірок таблиці
Комірка 1 Комірка 2 Комірка 3 Комірка 4 Комірка 5 Комірка 6 Комірка 7	<code>&lt;table border="1" width="100%"&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="66%" colspan="2"&gt;</code> Комірка 1 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="34%"&gt;</code> Комірка 2 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="33%"&gt;</code> Комірка 3 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="33%"&gt;</code> Комірка 4 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="34%" rowspan="2"&gt;</code> Комірка 5 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code>

1	2
	<code>&lt;td width="33%"&gt;</code> Комірка 6 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="33%"&gt;</code> Комірка 7 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;/table&gt;</code> <code>colspan</code> і <code>rowspan</code> – вказують на те, що комірка займає не одне місце
Комірка 1 Комірка 2 Комірка 3 Комірка 4	<code>&lt;table border="4" width="70%" cellpadding="3"&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="50%" bgcolor="#FFFF80"&gt;</code> Комірка 1 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 2 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 3 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td width="50%"&gt;</code> Комірка 4 <code>&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;/table&gt;</code> Тут задано ще декілька параметрів для комірок і всієї таблиці загалом

Розміри таблиць можуть бути зазначені або в абсолютних величинах (тобто в пікселях), або у відносних (тобто у відсотках). Запис "50" вказує розмір у 50 пікселів, а запис "50%" – 50% від максимально можливого розміру за цих умов.

Кольори зазвичай кодують у форматі RGB (Червоний/Зелений/Синій). Записують це як "#RRGGBB", де RR – шістнадцяткове значення червоної складової, GG – зеленої, а BB – синьої, 00 – без світіння, а FF – максимальне світіння.

Шістнадцяткове кодування – це майже те ж, що й кодування у звичайній десятковій системі, тільки цифр там не 10, а 16, тобто 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Отже, число FF відповідає десятковому числу 256.


Наведемо приклади кольорів, закодованих у такий спосіб: чорний – #000000, білий – #FFFFFF, червоний – #FF0000, жовтий – #FFFF00.

### Створення анкет

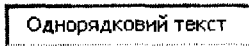
Анкети створюють за допомогою форм (Form – англ. анкета). На формі можуть знаходитися декілька органів керування. Наприклад, поле для введення тексту, кнопки тощо. Форму можна застосовувати для роботи з JavaScript чи для створення анкет, що буде

висилати користувачеві результати заповнення. У цьому розділі ми розглянемо саме останню можливість.

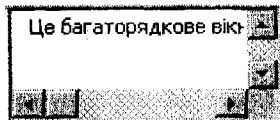
Створити форму в FrontPage дуже просто. Для цього треба зайти в меню і вибрати **Insert** ⇒ **Form Field** ⇒ – і який-небудь орган керування, наприклад, **One-Line Text Box**. FrontPage автоматично створить форму, вставить у неї кнопки відновлення та стирання результатів і, зрозуміло, замовлений орган керування **One-Line Text Box**. Границі форми при редагуванні будуть обведені пунктиром. Ось результат:

 Кнопка **Submit** відсилатиме результати, а кнопка **Reset** очищатиме форму. Якщо назви кнопок не подобаються, їх можна поміняти. Можна додати інші органи керування в цю форму. Для цього ставлять курсор усередину форми і додають ще один орган керування.

Щоб налаштувати орган керування, потрібно його активізувати мишкою. Після цього на екрані з'явиться вікно налаштувань. Розглянемо органи керування і деякі їхні налаштування. У кожного органа є назва (**Name**). Назва має бути унікальною, щоб можна було розрізнити органи керування.

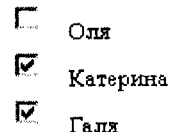
 **One-Line Text Box (однорядковий текст).** Можна задати початковий текст, ширину в символах, встановити невидиме введення – “введення зірочками” для введення різних паролів, наприклад:

```
<input name="T1" size="24" value="Однорядковий текст">
```

 **Scrolling Text Box (багаторядковий текст).** Можна задати початковий текст, ширину в символах, число рядків, наприклад:


```
<textarea cols="23" name="S1" rows="3">
```

Багаторядкове вікно призначене для введення тексту, причому текст можна прокручувати за допомогою смуг прокручування.

 **Check Box (Прапорець).** Можна задати, позначений чи не позначений відразу цей прапорець і його значення. Значення – це те, що буде вислане як результат.

Наприклад:

```
<input name="C2" type="checkbox" value="ON">Оля<br>
<input CHECKED name="C1" type="checkbox" value="ON">Катерина<br>
<input CHECKED name="C3" type="checkbox" value="ON">Галія
```

 **Radio Button (Радіокнопка).** Схоже на прапорець, але треба ще вказати назву групи. У кожній групі може бути позначена тільки одна кнопка, наприклад:

```
<input CHECKED name="R" type="radio" value="V1">Пиво<br>
<input name="R" type="radio" value="V2">Вино<br>
<input name="R" type="radio" value="V3">Горілка
```

 **Drop-Down Menu (Випадаюче меню).** У діалоговому вікні необхідно ввести текст

кожного пункту і його значення, наприклад:

```
<select name="D1" size="1">
  <option selected value="Відмінно">Відмінно </option>
  <option value="Добре">Добре </option>
  <option value="Задовільно">Задовільно </option>
  <option value="Незадовільно">Незадовільно </option>
</select>
```

**Push Button (Кнопка).** Задається напис на кнопці і її тип. Тип може бути **Normal**, **Submit** і **Reset**. Тип **Normal** для простих анкет не застосовують, **Submit** висилає результат заповнення (така кнопка має бути в анкеті), а **Reset** очищає форму.

Приклад:

```
<input name="B1" type="button" value="Кнопка">
```

Крім цих видимих органів керування є ще і невидимі органи. Вони можуть знадобитися для задання різних параметрів в анкеті, про які читачу знати не треба. Ось як виглядає невидимий орган у HTML:

```
<INPUT type="hidden" name="subject" value="Тема листа">
```

Тут невидимий орган керування (тип – **hidden**) з назвою “**subject**” містить значення “Тема листа”.

**Відправлення результату (1-й спосіб).** Після натискання на кнопку **Submit** форма відправляє результат заповнення. Під час цього відбувається виклик скрипта на зазначеному сервері, який далі вже вирішує, що робити з результатом (Скрипт – це спеціальна

програма на сервері). Найчастіше результат переправляється за зазначеним E-mail чи записується в спеціальний файл на сервері, що буде доступним тільки користувачеві. Як викликати скрипт і як передати йому параметри, це вже залежить від конкретного скрипта. Але в більшості випадків скрипти одержують параметри від органів hidden і відправляють користувачеві назви і значення усіх видимих органів.

Ось що робить FrontPage при створенні форми:

```
<form method="POST" action="--WEBBOT-SELF--">
  <!--webbot bot="SaveResults" startspan U-File="_private/form_results.txt"
  S-Format="TEXT/CSV" S-Label-Fields="TRUE" -->
  <!--webbot bot="SaveResults" endspan -->
  <p>
    <input type="text" name="T1" size="20">
    <input type="submit" value="Submit" name="B1">
    <input type="reset" value="Reset" name="B2">
  </p>
</form>
```

Але це підходить тільки для серверів, які цілком підтримують FrontPage. А якщо сервер не підтримує FrontPage, то треба стирати все, що міститься між <form і <p> та з'ясувати, як це роблять для сервера, який збираються використовувати.

**Відправлення результату (2-й спосіб).** Є й інший, більш простий, але іноді трохи гірший спосіб відправлення форми. При цьому способі використовують поштову програму (наприклад, Outlook Express), яка встановлена у відвідувача анкети користувача. Результат заповнення буде поміщений у папку вихідних листів як звичайний лист.

Разом з тим, браузер користувача налаштовують на поштову програму, а сама поштова програма має бути завчасно відлагоджена. Якщо це не так, то анкета не буде відправлена. Крім того, при такому відправленні результатів користувачеві стане відомий e-mail відправника (браузер обов'язково попередить відправника про це), що може не всім сподобатися. Ось як має виглядати HTML для такої анкети:

```
<form method="POST" action="mailto:ВАШ E-MAIL?subject=ВАША
ТЕМА" enctype="text/plain" encoding="windows-1251">
```

Органи керування анкети

```
</form>
```

Як видно з цього прикладу, замість адреси скрипта зазначене посилання на поштову програму. У параметрах треба вказати e-mail, куди надійдуть листи з результатами, і тему листа. Параметри enctype і encoding задають кодування листа.

### Фрейми

Фрейми дають можливість показувати на сторінці користувача одночасно декілька незалежних HTML файлів. Для цього сторінку розбивають на декілька незалежних віконць, які й називають фреймами. У кожному фреймі показується свій незалежний HTML-файл. При завантаженні багатофреймової сторінки спочатку завантажуються головний файл, у якому описано, як мають бути розміщені фрейми, і описують деякі їхні властивості.

Щоб створити багатофреймову сторінку в FrontPage, треба зайти в меню **File** ⇒ **New**, і там вибрати вкладку **Frames**. Після цього користувачеві запропонують вибрати варіант багатофреймової сторінки. При виборі FrontPage схематично показує розміщення фреймів і дає короткий опис.

Наприклад, варіант **Banner and Contents** створює три фрейми:

**Banner** – горизонтальний вузький фрейм нагорі сторінки. Тут можна розмістити емблему свого сайту, написати який-небудь постійний текст, який завжди буде видно під час перегляду.

**Contents** – тут зазвичай розміщують гіперпосилання на інші сторінки. Але при натисканні на гіперпосилання нова сторінка буде з'являтися в головному фреймі.

**Головний фрейм** – тут і розміщують основний текст сторінки.

Створимо багатофреймову сторінку (варіант **Banner and Contents**). Під час створення багатофреймової сторінки отримують чотири HTML-файли. У цьому випадку знизу в FrontPage з'явиться п'ять закладок:

**Normal** – для візуального редагування всіх фреймів сторінки.

**No Frames** – тут можна написати текст, який побачать користувачі браузерів, котрі не підтримують фрейми. За замовчуванням

FrontPage пише там текст *"This page uses frames, but your browser doesn't support them."*

**HTML** – для редагування HTML коду для кожного фрейма.

**Frames Page HTML** – для редагування HTML файла, що містить описи фреймів. Це головний файл сторінки і саме на нього треба посилатися при переході на багатофреймову сторінку.

**Preview** – перегляд, як у браузері.

Користувачеві можуть не сподобатися властивості фреймів, які за замовчуванням встановив FrontPage. Тоді переходять на будь-який фрейм і натискають праву клавішу мишки. У меню вибирають **Frame Properties**. На екрані з'явиться діалогове вікно, в якому можна зробити деякі налаштування фрейма.

Створити додаткові фрейми можна, якщо підвести курсор мишки до краю будь-якого фрейма і відтягнути край усередину.

За замовчуванням гіперпосилання користувачів розгортають нові сторінки в строго заданих фреймах (наприклад, посилання з фрейма **Content** будуть відкривати сторінки у фреймі **Main**) Такий режим роботи задають на самому початку при створенні нової багатофреймової сторінки. Припустимо, що в головному фреймі зроблено посилання на якийсь інший сайт. При натисканні на це посилання зазначений сайт розгортається в головному фреймі. Водночас на екрані залишається банер і зміст сайту. Це не завжди є доцільним. Частіше при розгортанні сайту треба не залишати слідів попереднього чи розгортати його в іншому вікні.

Щоб задати місце, де відкривати конкретне гіперпосилання, ставлять на нього курсор, натискають праву клавішу мишки, вибирають **Hiperlink Properties** і натискають **Target Frame**. Після цього система запропонує місце, де розгортати це гіперпосилання.

Щоб ліпше зрозуміти роботу багатофреймових сторінок, заглянемо у головний файл. Знати, як працює такий файл, корисно для проведення деяких налаштувань. Якщо натиснути на вкладку **Frames Page HTML**, то можна побачити приблизно таке:

```
<html>
<head>
<title>Приклад багатофреймової сторінки</title>
<meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 3.0">
```

```
</head>
<frameset rows="64,*">
<frame name="banner" scrolling="no" noresize target="contents"
src="banner_page.htm">
<frameset cols="150,*">
<frame name="contents" target="main" src="content_page.htm">
<frame name="main" src="main_page.htm">
</frameset>
</frameset>
<body>
<p>
Ця сторінка містить фрейми, але браузер користувача їх не підтримує.
</p>
</body>
</frameset>
</frameset>
</html>
```

Тут екран поділений на два фрейми, а потім один із фреймів ще поділений на два фрейми.

Теги **<frameset>** **</frameset>** задають групи фреймів і описують їхні розміри у відсотках чи пікселях. Тег **<frame>** описує один із фреймів. Наприклад, рядок **<frame name="banner" scrolling="no" noresize target="contents" src="banner\_page.htm">**

встановлює таке:

- назву фрейма **banner**;
- без смуг прокручування;
- з незмінним розміром;
- його гіперпосилання розгортають сторінки у фреймі **contents**;
- спочатку у фреймі з'являється сторінка **banner\_page.htm**.

Якщо використовують FrontPage, то вручну редагувати HTML цього файлу, звичайно, не треба. Усе можна змінювати візуально.

### Пошукові системи

Мало просто розмістити сторінку на сервері, треба ще зробити так, щоб її хто-небудь знайшов, крім користувача і його друзів. Для цього її треба десь зареєструвати, а ліпше не десь, а скрізь, де тільки можна. Найбільш використовуваний засіб пошуку в Інтернет – по-

пошукові комп'ютери, каталоги і рейтинги. Іноді пошукові системи можуть надати для користувача власний лічильник відвідувань. Як домогтися максимальної ефективності від використання пошукових систем, це окрема велика тема. Розглянемо тільки самі основи.

**Пошукові комп'ютери.** Пошукові комп'ютери працюють так: користувач реєструє свій сайт у пошуковому комп'ютері. Через якийсь час на його сайт заходить спайдер (*це спеціальна програма пошукової системи*), що індексує всі сторінки цього сайта (*збирає інформацію про зміст сайта*) і заносить їх у свою величезну базу даних. Після цього пошуковий комп'ютер буде знати, що знаходиться на цьому сайті. Варто відзначити, що в кожного пошукового комп'ютера свій власний спайдер зі своїми особливостями та звичками.

Користувач Інтернету, зайшовши на пошуковий комп'ютер, уводить запит із ключових слів чи фраз, після чого пошуковий комп'ютер переглядає зібрану інформацію про сайти і видає список найбільш придатних.

Реєстрація сайта на пошукових комп'ютерах відбувається досить просто. Треба зайти на сторінку цього комп'ютера і знайти посилання типу "Додати сайт" чи "Add URL". Після цього користувачеві запропонують анкету. У цій анкеті він повинен вказати адресу свого сайта і, можливо, іншу інформацію. Після того, як користувач заповнив цю анкету, спайдер пошукової системи в плинні декількох днів заїде за адресою користувача, перегляне сторінки і занесе інформацію про них та їхній зміст у свою базу даних.

Щоб допомогти спайдеру індексувати сторінку, розміщують у заголовку сторінки приблизно таке:

```
<html>
<head>
  <title>Заголовок сторінки</title>
  <meta name="description" content="Короткий опис сторінки">
  <meta name="keywords" content="Ключові слова через кому">
</head>
```

Спайдер дасть ту назву сайта, яка написана між тегамі <title>. Короткий опис спайдер візьме з метатега description, а якщо він не

знайде цього метатега, то як опис зазвичай будуть використані перші рядки самого сайта, що не завжди добре. Ключові слова з метатега keywords матимуть більше значення при пошуку.

Звичайно, якщо текст у метатегах довший, ніж 200 – 250 символів, то кінець ігнорується.

**Каталоги.** Робота з каталогом виглядає приблизно так: заходять на їхню сторінку, вибирають розділ (наприклад, "Комп'ютери"), вибирають підрозділ (наприклад, "Web-дизайн"), у ньому ще підрозділ (наприклад, "Web-графіка") і т.д., поки не потрапляють до посилань на конкретні сайти.

Реєстрація в каталогах відбувається майже так, як і на пошукових системах. Але доведеться ще вказати і розділ, у якому хочуть розмістити свій сайт. Можливо, що перед розміщенням, сайт користувача переглянуть і оцінять співробітники цього каталогу, і якщо сайт їм не сподобається, то вони можуть його не включити.

**Рейтинги.** Рейтинги працюють так: розміщують на своєму сайті лічильник рейтингу, і система переглядає, скільки відвідувачів (у середньому) приходить на конкретний сайт. Чим більше у користувача відвідувачів, тим вищий рейтинг його сайта, тим ближче він до початку списку цього рейтингу. Звичайно, подібні системи містять рейтинги по декількох тематиках, хоча бувають і одно-рейтингові системи.

**Лічильники.** Лічильник підраховує, скільки разів сторінка користувача завантажувалася в чий-небудь браузер. У найпростішому випадку лічильник являє собою посилання на графічний файл, який розміщений на сервері, що надає лічильники. Сервер просто підраховує, скільки разів файл був завантажений із сайта користувача.

Іноді лічильники бувають складнішими, з великими можливостями. Такі лічильники можуть не тільки тупо підраховувати кількість відвідувань певного сайта, але і можуть визначати, звідки приходять відвідувачі, який у них браузер, яка роздільна здатність екрану, в якій точці Землі вони перебувають. Потім цю інформацію у будь-який час можна переглянути у вигляді діаграм, графіків і таблиць.

## Інструменти Web-програмування

Бурхливий розвиток Інтернету породив безліч мов Web-програмування. Кожна з них має свої переваги і недоліки, а конкретна мова здебільшого є ліпшою для вирішення певного кола задач.

Хоча сьогодні поняття Інтернет і WWW фактично тотожні, однак розвиток World Wide Web став можливим лише після створення HTML. Адже WWW – це спроба подати всю інформацію в Інтернеті у вигляді безлічі гіпертекстових документів, пов'язаних між собою посиланнями.

Web-сторінки в Інтернеті можна розділити на статичні й інтерактивні. Зміст перших не міняється з моменту опублікування на сайті і до наступного їхнього поновлення Web-дизайнером. Цей тип сторінок часто використовують для online-афіш кінотеатрів, картинних галерей, Інтернет-бібліотек.

Інтерактивні сторінки генеруються за запитом користувача програмами, розміщеними на сервері. Подібний зміст переважно використовують для Інтернет-банкінгу, поштових скриньок з Web-доступом, пошукових систем.

Розглянемо ж докладніше, за допомогою яких інструментів створюється сьогоденне різноманіття Інтернету.

### Основна мова мережі Інтернет

Перша версія HTML вийшла в 1990 році і була спрямована на репрезентацію мови як такої, опису її можливостей, і носила швидше рекомендаційний характер. У 1995 році з'явилася друга версія, що фіксувала практику використання конструкцій мови, а у 1996 році – третя, метою якої було впорядкувати всі нововведення і погодити їх з існуючою практикою. У поточній версії HTML 4.01 уведені механізми таблиць стилів, скриптів, кадрів, упроваджених об'єктів, а також поліпшена підтримка напрямку листа з права наліво, більш потужні таблиці і нові властивості форм.

HTML є мовою розмітки документа та гіперпосилань. При зчитуванні HTML-коду оператори-теги (при перегляді сторінки не виводяться на дисплей) вказують браузеру, як показувати зміст документів, включаючи текст, зображення та інші підтримувані типи даних.

Крім того, ця мова дає можливість зв'язати документ користувача з іншими за допомогою спеціальних гіпертекстових посилань. Ці посилання можуть з'єднувати між собою всі сторінки сайту, а також вказувати на Інтернет-ресурси інших виробників.

Майже всі теги використовуються попарно, один із яких є відкриваючим, а інший – закриваючим (останній містить слеш). Наприклад, у рядку “<HEAD>Заголовок документа </HEAD>” тег <HEAD> є відкриваючим, а </HEAD> – закриваючим. Гіперпосилання на іншу сторінку виглядають так:

```
<A HREF="http://www.unix.com">OS UNIX </A>
```

Гіпертекстовий документ може містити графічні зображення, параграфи, списки, форми, горизонтальні лінії, гіперпосилання, текст, розбитий на області дії стилів (підкреслення, виділення, курсив).

Для форматування документа застосовуються каскадні таблиці стилів (CSS – Cascade Style Sheet), що є зручним механізмом для задання загального вигляду Web-документів, тобто вказівки розміру і кольору шрифту, відступу для цілих фрагментів тексту.

Незважаючи на велику кількість можливостей, у мови HTML також є свої обмеження. Вона не є мовою програмування повною мірою, і, разом з тим, непридатна як інструмент для редагування текстів чи настільної видавничої системи. Її основна мета – це визначити структуру і зовнішній вигляд документів у сімействі так, щоб вони доставлялися користувачеві з Інтернету швидко і легко, незалежно від того, який браузер він використовує.

Однак не слід приділяти занадто багато уваги зовнішньому вигляду сайту, бо його зміст також важливий для користувача. Крім того, Web-дизайнеру часто нелегко точно спрогнозувати, яким буде бачити його сайт серфер, через наявність безлічі браузерів від різних виробників. Тому, перед публікуванням сторінки в Web, бажано оцінити її зовнішній вигляд у декількох різних браузерах.

### Сценарії для Web-сторінок

За допомогою HTML можна визначити зовнішній вигляд у вікні браузера різних елементів, зокрема, тексту, таблиць, зобра-

жень. Однак ця мова працює тільки зі статичними елементами. Щоб оживити сторінку за допомогою динамічних елементів, додатково з HTML використовують мови сценаріїв (scripting language), наприклад, JavaScript і VBScript.

Мова сценаріїв JavaScript була розроблена на початку 90-х компанією Netscape і не має ніякого відношення до платформо-незалежної мови програмування Java, незважаючи на співзвучну назву. JavaScript – найчастіше використовувана сьогодні мова сценаріїв, що підтримується всіма популярними браузерами.

VBScript (VisualBasic Script) був розроблений компанією Microsoft і підтримується тільки браузером MS Internet Explorer. Синтаксис VBScript подібний до мови програмування Visual Basic, що полегшує вивчення цієї мови сценаріїв для тих, хто раніше працював з VB. Однак у браузерах Netscape і Opera код VBScript працювати не буде.

Інтерактивні можливості мов сценаріїв дають можливість розроблювачу динамічно керувати елементами створюваних Web-сторінок. Наприклад, можна зробити так, щоб текст, відображуваний у полі форми, змінювався, коли користувач активізує відповідну функціональну кнопку, чи ж змусити змінюватися створене графічне зображення, коли над ним проводять курсором мишки.

Сценарії складаються з операторів, інтерпретація яких браузером приводить до виконання необхідної функції. Їх можна також виконувати відразу в рядку адреси Інтернет-оглядача. Наприклад, якщо набрати фразу javascript:document.write (“<h1> Натисніть цю кнопку</h1>”), то браузер відобразить слова “Натисніть цю кнопку” на екрані.

Оператори мови сценаріїв можуть бути додані у вихідний код Web-сторінки між дескрипторами <script>, там же задається мова використовуваного сценарію – JavaScript чи VBScript. В одному документі може міститися будь-яка кількість сценаріїв, виконання яких відбуватиметься при завантаженні документа в браузер.

За допомогою сценаріїв можна прикрасити сторінку, додати їй деяку інтерактивність, однак зміст її буде статичним, тобто не змінюватиметься з моменту її створення.

## Побудова Web-додатків

Якщо користувачеві доводилося коли-небудь користуватися послугами Інтернет-магазинів чи заповнювати реєстраційну форму на сайті провайдера, то, це означає, що користувач працював – значить він у той момент мав справу не зі звичайною статичною сторінкою, а з інтерактивним Web-додатком. Такий додаток схожий на звичайну програму, за винятком того, що Web-додаток спілкується з користувачем через Web-браузер. Досить часто для цього застосовують платформу Common Gateway Interface (CGI).

Уперше підтримка CGI була здійснена на сервері CERN у квітні 1994 року. А сьогодні вже всі популярні Web-сервери на платформі UNIX і Windows NT підтримують CGI.

CGI-програма виконується на сервері у відповідь на запит, зроблений користувачем. Сервер є посередником між Інтернет-браузером і CGI-модулем – він передає програмі запит браузера і потім повертає інформацію, видану нею. Для створення CGI-додатків найчастіше використовують декілька мов програмування, на яких ми зупинимося докладніше.

Perl є однією з найстарших і найпопулярніших мов програмування, яку застосовують у наші дні для створення CGI-додатків. Perl – це інтерпретована мова, тобто при зміні вихідного коду програми її не потрібно перекомпілювати, а просто запустити ще раз. Perl також є мовою високого рівня, до її складу входять оператори, призначені для виконання спеціальних задач. Наприклад, високорозвинені засоби для роботи з текстовими файлами.

Ця мова досить легка в освоєнні, водночас Perl, як і інші інтерпретовані мови, відрізняється більш низькою швидкістю виконання, ніж мови, в яких вихідний код компілюється. Адже для останніх не потрібно запускати інтерпретатор і генерувати код, що запускається перед кожним виконанням програми.

Одним з головних чинників, що забезпечують у цей час популярність мови Perl, є наявність бібліотек, які полегшують програмування. Крім того, в Інтернеті є багато готових CGI-програм, які можна завантажити і використовувати для своїх потреб.

**Мова для сисадмінів.** Для написання нескладних програм, що, як передбачається, взаємодіятимуть з додатками операційної системи UNIX, можна застосовувати мову оболонки UNIX, яку називають Shell. Часто її використовують системні адміністратори UNIX, яким доводиться з обов'язку служби практично щодня використовувати цю мову. Наприклад, за допомогою неї досить просто написати програмний модуль, що буде обчислювати середнє завантаження Web-сервера. Недоліком мови є те, що вона призначена для простих програм з нескладною логікою. Для складніших задач використовують розвиненіші мови.

**Python** – це відносно нова інтерпретована мова, реалізована на більшій частині сучасних операційних систем. Подібно Perl, вона є мовою загального призначення і широко застосовується в різних областях інформатики, а також у CGI-програмуванні. Python поєднує у собі багато переваг інтерпретованих мов (таких, як зручність розроблення) з розвинутою логікою і структурою програм, що притаманні компільованим мовам.

Однією з характерних рис Python є можливість написання програм у стилі, близькому до звичайної мови людського спілкування (Python – до англійської мови). Наприклад, для правильного виконання програми як роздільники блоків використовують інтервали.

**Java.** Програми, написані мовою Java, виконують у віртуальному комп'ютері Java (JVM), тому вони не можуть бути запущені безпосередньо Web-сервером. З цієї причини мовою Java не можна написати CGI-додаток. Щоправда, можна написати допоміжну програму на іншій мові, що буде запускати віртуальний комп'ютер, який виконує Java-програму.

Однак практичнішим є інший шлях – створювати Web-додатки за допомогою Java-сервлетів (Java-servlet). Неологізм servlet походить від слова server, і під цим терміном мають на увазі невеликий допоміжний сервер. При надходженні запиту на виконання сервлет запускає Java-програму і передає її результат клієнту, причому чимало серверів-програм використовують цю мову програмування.

**Альтернативні технології.** В часи зародження World Wide Web технологія CGI була істотним кроком уперед. Це була перша платформа, що давала змогу користувачам створювати дійсно інтерактивні динамічні Web-сторінки. У той же час їй були притаманні деякі обмеження, насамперед – посередня продуктивність. Адже щораз, коли користувач звертається до CGI-додатка, сервер має запустити його, а це потребує процесорного часу. Якщо програма написана на інтерпретованій мові, необхідно попередньо завантажити інтерпретатор і транслювати її вихідний код.

Ще одна складність технології CGI полягає у досить складній процедурі розроблення програм. Крім дотримання правильності алгоритму роботи програми, необхідно, щоб вона коректно виводила текст HTML для Web-сторінки.

Нові технології спрямовані на вирішення питань, що виникають у CGI. Вони збільшують продуктивність системи, передаючи запит безпосередньо серверу і не змушуючи його викликати зовнішній додаток щоразу, коли користувач звернеться до Web-сторінки. Ще одне, автоматизується багато задач. Великою перевагою альтернативних технологій є те, що вони спеціально розроблені для забезпечення доступу до реляційних баз даних. Адже ця функція наразі є однією із найслабкіших місць CGI.

Серед альтернативних платформ, що згодом можуть замінити CGI, можна виділити технології MS ASP, Allaire Cold Fusion, Java Server Pages і PHP. І хоча цим переліком список далеко не обмежується, серед наведених вище програмних засобів розглянемо MS ASP і PHP.

**MS ASP.** У технології Active Server Pages для створення Web-додатків використовують три основні складові: HTML, програми і компоненти Active. Для розроблення програм використовують мови VBScript і JavaScript (версія Microsoft), крім того, підтримується мова Activeware PerlScript, що дає можливість застосовувати код на Perl.

При першому завантаженні Web-сторінки компілюється програма, і результат зберігається доти, поки вихідний текст не зміниться. Потім програма перекомпілюється і записується заново.



Завдяки кешуванню цій технології вирішена проблема низької продуктивності, властива CGI.

**PHP.** Розроблення PHP було започатковано в 1994 році Расмусом Лерфордом. Згодом ця мова аитрималала три редакції, і до кінця 2001 року використовувалась майже у 8 млн доменів в усьому світі. Аббревіатура мови PHP спочатку означала Personal Home Page. Але потім PHP стали розшифровувати як PHP Hypertext Preprocessor відповідно до рекурсивних правил, прийнятих у GNU.

Основною поточною версією PHP є четверта. PHP на сьогоднішній день можна використовувати не тільки як модуль сервера Apache, але й у вигляді модуля ISAPI для MS Інтернет Information Server. PHP має багато переваг, серед яких і висока продуктивність, і вбудовані бібліотеки для виконання багатьох загальних задач, пов'язаних з Web, порівняно низька вартість, і відкритий вихідний код. Крім вбудованої підтримки СУБД MySQL (яка також поширюється безкоштовно), PHP може також під'єднуватися до баз даних Oracle, Informix, InterBase, Sybase, mSQL та ін.

Загальна кількість мов програмування, застосовуваних у Web, не обмежується описаним і збільшується з кожним роком. І те, що сьогодні використовується у світі сайтобудування повсюдно, через кілька років може піти в архів історії, як це уже відбулося з попередніми Інтернет-технологіями.

**XML.** Незважаючи на те, що в наші дні практично всі Web-сайти в Інтернеті створені за допомогою HTML, ця мова має певні недоліки, головні з яких – відсутність інструментів для структурування документів. HTML зовсім не властива гнучкість, адже нові можливості стають доступні тільки з виходом нової версії, а до цього доводиться обходитися всіма можливими засобами. Як одну з прийнятних альтернатив розглядають мову XML (eXtensible Markup Language – розширювана мова розмітки), розроблення якої почалося в 1996 році, а перша версія вийшла два роки згодом.

За синтаксисом мова XML трохи схожа на традиційну мову HTML, однак, по суті, – це різні мови. Насамперед, XML – це дуже гнучка мова. Якщо в HTML значення кожного тега визначене, то

тут усі, необхідні для опису сторінки, дескриптори Web-дизайнер придумує сам, фіксованого їхнього набору немає.

Між елементами XML наявна строга ієрархія типу батьківський–дочірний. Структурованість мови накладає свої строгі обмеження. У XML кожному відкриваючому тегу відповідає закриваючий, і разом вони формують XML-елемент.

Крім XML, розроблювачі можуть застосовувати ціле сімейство різних модулів для вирішення спеціалізованих задач. Xlink описує стандартний шлях для додавання гіперпосилань у XML-файл. Каскадні таблиці стилів CSS також застосовні до XML, як і до HTML. Крім CSS, у XML використовується додаткова мова для визначення стилів, яку називають XSL (eXtensible Style Language). Засоби XSL дають можливість користувачеві не тільки формувати, але і конвертувати XML-документ у практично будь-який вид – від форматів, використовуваних при описі тексту, до звукових і графічних файлів.

Варто зауважити, що на сьогоднішній день ще не всі сучасні браузерери однаково трактують XML і XSL, а деякі з них узагалі поки що їх не підтримують. У цьому зв'язку можна прогнозувати, що найближчим часом мова HTML не здасть своїх позицій, хоча вже з'явилися Web-сайти, цілком написані на мові XML. Разом з тим, не виключено, що завдяки мові XML звичайна мова HTML перетвориться у мову XHTML. Ця нова мова містить багато елементів HTML, але її синтаксис трохи змінений відповідно до правил XML.

**DHTML.** Технологія DHTML являє собою дальший розвиток мови HTML, яка розширює можливості користувача у створенні інтерактивних Web-документів. До появи DHTML динамічна частина Web-документів залежала від наданих сервером можливостей і різних сценаріїв, що знаходяться на сервері.

Ілюзія інтерактивної взаємодії користувача з Web-сторінкою у випадку застосування HTML переважно підтримувалася за допомогою універсального міжмережевого інтерфейсу CGI (Common Gateway Interface). Така інтерактивна взаємодія має два недоліки: по-перше, вона сильно завантажує сервер, а, по-друге,

при модемному зв'язку обмін даними із сервером відбувається дуже повільно.

Технологія DHTML забезпечує інтерактивну взаємодію користувача з Web-документами без постійного обміну із сервером. На жаль, стандарт DHTML поки що підтримується не всіма браузерами. Зокрема, діалекти DHTML для Internet Explorer 4.0/5.0 і Netscape Communicator несумісні.

Динамічний HTML забезпечує низку нових можливостей створення Web-документів, даючи змогу динамічно змінювати їхнє відображення та зміст і створювати виразні інтерактивні Web-сторінки без застосування додатково під'єднаних програм і модулів.

### Web-редактор з пакета Microsoft Office

Програма Microsoft Development Environment з пакета Microsoft Office призначена для розроблення Web-сайта, а також для створення інших програм на мовах JavaScript, VBScript. Вона може бути викликана з меню **Сервіс** текстового редактора Microsoft Word 2000 за допомогою пунктів **Макрос** ⇒ **Редактор сценаріїв**.

У Microsoft Development Environment вікно з новим чи вже наявим відкритим HTML-файлом буде мати три закладки. Середня, Source, показує HTML-текст документа. У ній коричневим кольором виділені теги, червоним – їхні властивості, синім – значення цих властивостей (наприклад, font – теґ, size – його властивість, а “4” – значення властивості). Колірне виділення спрощує орієнтування в тексті (див.рис.36).

У цій програмі є і функція багаторазового скасування зроблених змін. Щоб додати в текст сторінки фрагмент, що відповідає якому-небудь елементу, досить всього лише активізувати мишкою його назву на панелі Toolbox. Можна і самому створити елементи і свій розділ на панелі Toolbox.

Система генерування тексту в режимі візуального розроблення схожа на генерування в режимі перегляду, коли в текст просто розміщують заздалегідь приготовлені шаблони з тегів.

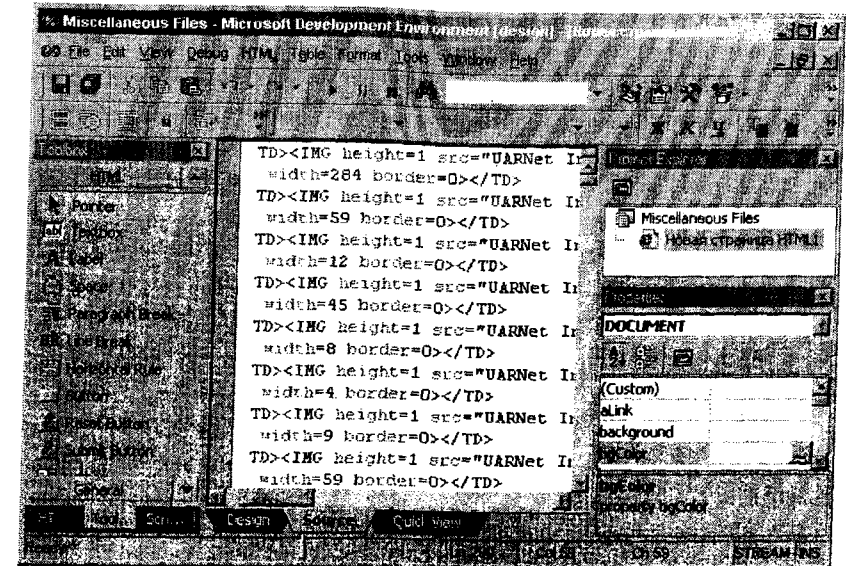


Рис.36. Вигляд діалогового вікна у Microsoft Development Environment

Щоб додати на сторінку таблицю з багатьма стовпцями, не потрібно довго і завзято прописувати теги <tr>, <td> тощо – можна просто відкрити діалогове вікно Insert Table і вказати потрібні параметри таблиці. У результаті порожня заготовка буде вставлена в документ, і залишиться тільки розмістити малюнки і текст.

Якщо неможливо згадати, які параметри можуть бути надані певному теґу чи як пишуть назви властивостей, то варто встановити курсор на теґ, натиснути праву клавішу мишки і відзначити пункт Properties. Усі параметри, задані в діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, будуть коректно переведені на HTML-мову.

Коли в HTML немає засобів для призначення якому-небудь елементу потрібних властивостей, буде використана мова таблиць стилів – CSS. Тоді при вказівці в контекстному меню пункта Properties відобразиться не звичайне вікно властивостей теґа, а розширена панель Properties, що дає можливість встановити більше число параметрів. Однак варто пам'ятати, що не всі браузери зможуть ці параметри правильно проінтерпретувати. Цю панель

можна викликати і з меню View, якщо відзначити пункт Properties Window.

Технологія CSS дає змогу будь-якому елементу Web-сторінки задати величезне число властивостей. Щоб вивчити можливості CSS, потрібно провести експеримент – задавати різні параметри якому-небудь елементу сторінки і спостерігати, що ж з цього вийде. У підсумку залишається тільки вибрати бажане. Коли ж потрібно вставити на сторінку малюнок, досить перетягнути його значок із **Провідника** в потрібне місце вікна Microsoft Development Environment.

Чудові засоби роботи з HTML-текстом – це лише мала частина можливостей Microsoft Development Environment. Розгорнувши закладку Design, яка розміщена в основному вікні цієї програми, одержують повноцінний WYSIWYG-редактор Web-сторінки.

У цьому режимі можна також вставляти об'єкти з панелі Tool-Box, але, природно, відображатися будуть вони самі, а не їхній опис. Фрагменти тексту, генеровані Microsoft Development Environment при переміщенні на сторінку якого-небудь об'єкта в режимі Design, збігаються з тими, котрі вставляють у документ у режимі відображення HTML-тексту, що робить роботу Microsoft Development Environment дуже коректною. Одержуваний у режимі Design текст настільки компактний і правильний, що практично не потребує додаткового корегування (за винятком адрес малюнків – за замовчуванням до них зазначений повний шлях на локальному диску). Усі діалоги при заданні властивостей елементів сторінки і панель властивостей елементів у режимі Design схожі з аналогічними в Source.

У режимі Design розроблювачу надається безліч засобів, що роблять роботу максимально зручною. Крім спадаючого списку для задання стилю шрифту, а також вирівнювання і створення нумерованих списків, велику допомогу при формуванні макета сторінки чи його виправленні можуть зробити функції “Відобразити границі” і “Відобразити символи, що не друкуються”. Досить натиснути відповідні кнопки, щоб усю структуру сторінки, якою б складною вона не була, стало видно як на долоні.

За допомогою кнопки Absolute Mode можна розмістити нові елементи в довільному місці сторінки – у нашому випадку використовують мову (технологію) CSS. Якщо ж ця кнопка не натиснута, то новий елемент буде вставлений на сторінку з використанням стандартних засобів HTML і врахуванням їхніх обмежень.

Натиснувши кнопки Foreground Color (колір шрифту) і Background Color (колір тла), які розміщені на панелі інструментів HTML, відкривають діалогові вікна, зручні для задання кольору виділеного елемента чи тексту, що набирають.

Третя закладка вікна Microsoft Development Environment – Quick View – дає змогу переглянути, як буде виглядати сторінка в браузері. Водночас не треба спеціально завантажувати браузер – її буде видно так само, як і в Microsoft Internet Explorer.

Усі панелі інструментів Microsoft Development Environment так само, як і в Microsoft Word, вільно налаштовуються. Можна в будь-яких місцях розміщати кнопки, що викликають ті чи інші команди, створювати різні нові панелі інструментів, налаштовувати робоче середовище під свої вимоги.

Багаторазові скасування пророблених операцій і повернення скасованих реалізовані досить зручно – у невеликому вікні відображається короткий опис дій, який варто виконати для скасування чи повернення.

Система пошуку фрагментів тексту теж дуже зручна – досить увести потрібне слово в спеціальне поле, розміщене вгорі вікна, і натиснути Enter. До того ж пошук можна проводити не тільки в робочому документі, але й у всіх розгорнутих документах, а також у різних папках, включаючи вкладені. У результаті пошуку виводиться список файлів, поряд з назвами яких показаний рядок першого входження шуканого тексту. Щоб завантажити який-небудь файл у редактор, досить двічі активізувати мишкою його назву, яка є у цьому переліку.

Коли сторінка містить дуже багато елементів, у ній складно орієнтуватися. Тому бажано було б зобразити її у вигляді деякої структури, інакше кажучи, “карти”. І це теж можна зробити за допомогою Microsoft Development Environment. Відкривши вікно View-Other

Window-Document Outline, одержують докладну схему сторінки зі всіма ієрархічними зв'язками і компонентами. І якщо потрібно швидко перейти до якого-небудь її компонента, то не потрібно копатися в тексті. Активізування мишкою його назви в схемі – курсор буде на цьому елементі.

У вікні Project Explorer, яке можна викликати з меню View, відображаються усі файли, що розгорталися раніше для редагування. Можна викликати кожний з них, двічі клацнувши мишкою.

Усі панелі інструментів і вікна можна вільно переміщати по екрані, розміщаючи їх у будь-якому порядку на різних місцях, як і у вікні Microsoft Development Environment. Особливо приваблює одне цікаве технічне рішення, що дає змогу швидко і зручно організувати оптимальне робоче середовище. Розроблювачі продукту помістили спадаюче меню на одну з панелей інструментів Windows UI, подивитися список яких і відобразити будь-яке з них можна так само, як і в Word. Достатньо підвести курсор до сірого поля вгорі вікна і натиснути праву клавішу мишки. У цьому меню міститься перелік можливих станів робочого середовища – Debug, Design, Edit HTML тощо. Якщо вибрати яке-небудь з них, то програма Microsoft Development Environment сама набуде відповідного стану, тобто відобразяться і потрібні, і закриті невикористовувані панелі та вікна, а компоненти вишикуються з краю вікна редактора. Наприклад, при виборі Edit HTML відобразиться все необхідне для повноцінної роботи з текстом: головне вікно, а також вікна Document Outline, Properties і Project Explorer.

Усього викладеного вистачило б на потужний редактор Web-сторінок. Але розкриті функції – лише мала частина можливостей цього унікального інструмента для створення сторінок Інтернет-ресурсу будь-якої складності, що поставляється разом з пакетом Microsoft Office. Особливу значимість Microsoft Development Environment додає те, що програма являє собою не тільки Web-редактор, але ще і середовище програмування, схоже за набором функцій на редактор Visual Basic for Applications. У цьому середовищі можна працювати на трьох мовах – JavaScript, VBScript і Active Server Pages (ASP). З останнім звичайному користувачу

навіть чи доведеться зіштовхнутися, а от перші дві мови дадуть можливість прикрасити і зробити зручною будь-яку сторінку, де б вона не була розміщена.

Ті, хто вже писав макроси для Microsoft Word, знайдуть у Microsoft Development Environment багато загального з вбудованим у Word редактором Visual Basic for Applications. І це зрозуміло, Microsoft прагне створити єдине середовище програмування для розроблення програм на будь-яких мовах, включаючи в нові редакції своїх продуктів усе ліпше з попередніх версій. Крім того, Web-сценарії фактично являють собою “макроси для браузера”, тому що вони не компілюються заздалегідь, а інтерпретуються браузерами після завантаження Web-сторінки.

Щоб додати на сторінку сценарій, не треба писати теги – потрібно лише підвести курсор до необхідного місця, натиснути праву клавішу мишки і вибрати з контекстного меню Script Block-Client (другий варіант цього меню, Server, належить до реалізації технології ASP для великих серверів). Можна спростити орієнтацію на сторінці, використовуючи вікно Script Outline (викликають з меню View-Other Window-Script Outline), у якому перераховані всі наявні в документі скрипти. Щоб перейти до шуканого, досить двічі натиснути ліву клавішу мишки і курсор у вікні Source автоматично встановиться на його початку.

Якщо в документі наявні об'єкти Dynamic HTML (тобто поійменовані компоненти – будь-якому елементу Web-сторінки можна дати назву, включивши в тег вираз “id=унікальна\_назва”), то за допомогою вікна Script Outline можна швидко створювати заготовки оброблювачів подій (сценаріїв, що описують дії при настанні якого-небудь стану сторінки, браузера чи об'єктів – компонентів документа). Назви всіх таких об'єктів відображаються в Script Outline, і якщо потрібно створити сценарій-реакцію на яку-небудь подію, варто активізувати назву потрібного об'єкта і вибрати необхідну подію (заодно можна довідатися, які взагалі події будуть відбуватися з ним). У розділ документа <head> буде вставлена заготовка скрипта-оброблювача. Назви вже існуючих оброблювачів виділені жирним шрифтом, і, активізувавши потрібне, можна пере-

міститися до його тексту. (Технологія Dynamic Html нерозривно пов'язана з VBScript і JavaScript, тобто можна сказати, що вона дає змогу звернутися до будь-якого об'єкта на сторінці, а VBScript і JavaScript дають можливість що-небудь з ним зробити).

У списку вікна Script Outline завжди є об'єкти window (тобто вікно браузера) і document (сама Web-сторінка і відповідно події об'єктів, до яких відносять завантаження, вивантаження, прокручування тощо). Це вікно доступне, зрозуміло, тільки в режимі перегляду тексту.

При написанні сценарію Microsoft Development Environment ніби “веде” розроблювача по програмі, підказуючи можливі продовження команд. Подібна система застосовується в більшості сучасних засобів розроблення програм, і ті, хто раніше програмував на інших мовах, виявляться в знайомому середовищі, а ті, хто цим не займався, ознайомляться з дійсним середовищем програмування.

Якщо при написанні тексту сценарію (при введенні команди між `<script...>` і `</script>`) поставити назву якого-небудь об'єкта, то Microsoft Development Environment видасть список можливих дій. Якщо ж буде введена команда, то впливе коротка довідка про її синтаксис.

Оскільки сценарій – справжня програма, то, на жаль, при її створенні помилки практично завжди неминучі. У Microsoft Development Environment є потужна система налагодження сценаріїв, що майже не поступається аналогічним в інших середовищах програмування. Щоб виявити місцезнаходження помилки, використовують “точки зупинок” і контрольні значення, а щоб розібратися в складній сторінці з декількома скриптами, що викликають один одного, – *Вікно стека виклику* (Call Stack). З лівого краю вікна редактора можна мишкою поставити “точку зупинки”. Коли при завантаженні сторінки в браузер із середовища Microsoft Development Environment (це можна зробити, натиснувши клавішу `<F5>`) виконання сценарію дійде до відзначеного рядка, то робота перерветься й активізується вікно редактора тексту. Якщо в цей момент затримати курсор мишки над якою-небудь змінною з тексту

сценарію, то в спливаючій підказці можна побачити її значення, що також відображається у вікні контрольних значень (Locals).

Виконувати сценарій за рядками, щоб точніше визначити місце помилки, нескладно – до послуг користувача штроскі можливості меню Debug (налагодження).

Можливостей Microsoft Development Environment цілком вистачить більшості розроблювачів Web-сторінок. Професійні ж Web-програмісти знайдуть у цьому редакторі практично всі інструменти, необхідні для створення потужних Web-програм.

Програма Microsoft Development Environment містить добротну довідкову систему. Якщо її викликати, то, як і в редакторі Visual Basic for Applications, вона відкриється на сторінці, присвяченій команді, виділеній курсором.

Безумовно, у такого великого програмного продукту є певні недоліки. Найбільш помітний з них – неможливість “перенесення за словами” (Word Wrap), що є навіть у *Блокноті*. Тому редагування завантаженої в редактор Web-сторінки, текст якої не розділений на рядки, стає вкрай складною задачею. Однак з подібного становища є вихід: можна помістити сторінку в Microsoft Word чи WordPad і потім зберегти її в тому ж файлі як “текст із розбивкою на рядки”. Однак при редагуванні великої кількості сторінок, створених раніше в інших редакторах, це не виправдано. Довідкою з HTML, JavaScript, VBScript і Active Server Pages при всій її широті трохи складно користуватися, тому що вона подається англійською мовою і там описані ці мови з погляду новітніх технологій, підтримуваних останніми версіями браузерів компанії Microsoft. А для створення Web-сторінок Microsoft Development Environment підходить ідеально, тим більше, що він входить у стандартне постачання Office і, виходить, є на будь-якому компакт-диску з цим пакетом. Для своєї роботи програма потребує наявності Microsoft Internet Explorer, але він інсталюється разом з Office. Якщо ж до неї підключити будь-який інший встановлений на твердому диску браузер, то вже в ньому можна буде переглядати сторінки.

Загалом можна сказати, що Microsoft Development Environment – універсальний інструмент, що поєднує ліпші властивості і

текстових редакторів Web-сторінок, і редакторів типу WYSIWYG, а також повноцінного середовища програмування Web-сценаріїв. Створення сторінок у Microsoft Development Environment – процес приємний і захоплюючий. Нарешті Web-дизайнери зможуть більше часу приділяти красі і зручності своїх творінь, не ризикуючи одержати “кривий” текст програми, як це було раніше при роботі з іншими Web-редакторами. Це середовище цілком можна рекомендувати всім – від початківців-розроблювачів Web-сторінок до професійних Web-програмістів.

## Основи подання графічних даних

### Види комп’ютерної графіки

На сьогоднішній день в арсеналі нових версій популярних графічних програм з’явилися й інструменти роботи з Web-графікою. Можливості графічних пакетів розширюються настільки стрімко, що сьогодні в розпорядженні користувачів з’явилися універсальні пакети для створення малюнків і Web-зображень. В усіх графічних редакторах, що побачили світ у 2000 році, основний акцент зроблений на Web-орієнтовані функції. Це пояснюється активним розвитком Web-програмування і необхідністю створення великої кількості Web-сайтів не тільки корпоративних, але й індивідуальних. А як відомо, будь-який Web-сайт оцінюють не стільки за змістом, скільки за його графічним “одягом”. Щоб затримати відвідувача на Web-сайті чи “прикувати” його погляд, потрібно запропонувати помітні і грамотно виконані графічні елементи оформлення сайту. Логотипи і банери, навігаційні кнопки й анімаційні ефекти – усе це передусім має нести інформацію. Тому підготовка зображень для Web більш пріоритетна задача, ніж навіть складання макета Web-сторінок сайту.

Чим же формування графічних зображень для Web відрізняється від процесу підготовки традиційних графічних матеріалів? Малюнки для Web мають бути не тільки привабливими, але і дуже компактними, щоб забезпечувати компроміс між ефектним оформленням і малим часом завантаження Web-сторінок у Web-браузер користувача. Це досягається за рахунок оптимізації, тобто

шляхом підбору найпридатнішого для конкретного зображення файлового формату (GIF, JPEG чи PNG) і скорочення розміру файла, а також числа кольорів.

Існує спеціальна область інформатики, в якій досліджують методи і засоби створення й оброблення зображень за допомогою програмно-апаратних обчислювальних комплексів, – комп’ютерна графіка. Вона охоплює всі види та форми подання зображень, доступних для сприйняття людиною або на екрані монітора, або у вигляді копії на зовнішньому носії (папір, кіноплівка, тканина та ін.). Без комп’ютерної графіки неможливо уявити собі не тільки комп’ютерний, але і звичайний, цілком матеріальний світ. Візуалізація даних знаходить застосування в різних сферах людської діяльності. Наприклад, у медицині (комп’ютерна томографія), в наукових дослідженнях (візуалізація будови речовини, векторних полів та інших даних), в моделюванні тканин одягу, в дослідно-конструкторських розробленнях.

Залежно від способу формування зображень, комп’ютерну графіку прийнято підрозділяти на растрову, векторну та фрактальну.

Окремим предметом вважають *тривимірну (3D) графіку*, за допомогою якої вивчають способи і методи побудови об’ємних моделей об’єктів у віртуальному просторі. Як правило, у ній сполучають векторний і растровий способи формування зображень.

Особливості колірного охоплення характеризують *чорно-біла і кольорова графіка*. На спеціалізацію в окремих областях вказують назви деяких розділів: *інженерна графіка, наукова графіка, Web-графіка, комп’ютерна поліграфія* та ін.

На стику комп’ютерних, телевізійних і кіно-технологій зародилася і стрімко розвивається порівняно нова область *комп’ютерної графіки й анімації*.

Помітне місце в комп’ютерній графіці відведено розвагам. З’явилося навіть таке поняття, як механізм графічного подання даних (*Graphics Engine*). Ринок ігрових програм має оборот у десятки мільярдів доларів і часто породжує черговий етап вдосконалення графіки й анімації.

Хоча комп'ютерна графіка служить усього лише інструментом, її структура і методи засновані на передових досягненнях фундаментальних і прикладних наук: математики, фізики, хімії, біології, статистики, програмування і багатьох інших. Це зауваження справедливе як для програмних, так і для апаратних засобів створення й опрацювання зображень на комп'ютері. Тому комп'ютерна графіка є однією з галузей інформатики, що найбухливіше розвиваються, й у багатьох випадках виступає "локомотивом", який тягне за собою всю комп'ютерну індустрію.

### Растрова графіка

Для растрових зображень, які складаються з крапок, особливе значення має *поняття роздільної здатності*, що виражає кількість точок, які містяться в одиниці довжини. Разом з тим, варто розрізняти:

- роздільну здатність оригіналу;
- роздільну здатність екранного зображення;
- роздільну здатність друкованого зображення.

**Роздільна здатність оригіналу.** Роздільну здатність оригіналу вимірюють у *точках на дюйм (dots per inch – dpi)*, і вона залежить від вимог, поставлених до якості зображення і розміру файла, способу оцифрування чи методу створення вихідної ілюстрації, вибраного формату файла та інших параметрів. Тут діє правило: чим вищі вимоги до якості зображень, тим вищою має бути роздільна здатність оригіналу.

**Роздільна здатність екранного зображення.** Для екранних копій зображення елементарну точку растра прийнято називати *пікселем*. Розмір пікселя варіює залежно від обраної *екранної роздільної здатності* (з діапазону стандартних значень), *роздільної здатності оригіналу* і масштабу відображення.

Монітори для опрацювання зображень з діагоналлю 20–21 дюйм (професійного класу), як правило, забезпечують стандартні роздільні здатності екрану 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200, 1600x1280, 1920x1200, 1920x1600 точок. Відстань між сусідніми крапками люмінофора в якісного монітора становить 0,22–0,25 мм.

Для екранної копії досить роздільної здатності 72 dpi, для роздруку на кольоровому чи лазерному принтері 150–200 dpi, для виведення на фотоекспонуючий пристрій 200–300 dpi. Встановлено емпіричне правило, що при роздруку величина роздільної здатності оригіналу має бути в 1,5 рази більшою, ніж *лінійатура растра* пристрою виведення. Якщо ж тверда копія буде збільшена, порівняно з оригіналом, ці величини варто помножити на коефіцієнт масштабування.

**Роздільна здатність друкованого зображення і поняття лінійатури.** Розмір точки растрового зображення як на твердій копії (папір, плівка і т. д.), так і на екрані залежить від застосованого методу і *параметрів растрування* оригіналу. При раструванні на оригінал ніби накладається сітка ліній, комірки якої утворюють *елемент растра*. Частоту сітки растра вимірюють кількістю *ліній, що припадають на дюйм (lines per inch – lpi)*, і називають *лінійатурою*.

Розмір точки растра розраховують для кожного елементу, і він залежить від інтенсивності тону в комірці. Чим більша інтенсивність, тим щільніше заповнюється елемент растра. Тобто, якщо в комірку потрапив абсолютно чорний колір, то розмір точки растра співпадає з розміром елементу растра. У цьому випадку кажуть про 100% заповнення. Для абсолютно білого кольору значення заповнюваності становить 0%. На практиці заповнюваність елементу на відбитку зазвичай коливається від 3% до 98%. Водночас всі точки растра мають однакову оптичну щільність, що в ідеалі наближається до абсолютно чорного кольору. Ілюзія темнішого тону створюється за рахунок збільшення розмірів точок і, як наслідок, скорочення проміжного поля між ними при однаковій відстані між центрами елементів растра (див.рис.37). Такий метод називають раструванням з *амплітудною модуляцією (АМ)*.

Існує і метод растрування з *частотною модуляцією (ЧМ)*, коли інтенсивність тону регулюється зміною відстані між сусідніми точками однакового розміру. Отже, при частотно-модульованому раструванні в комірках растра з різною інтенсивністю тону міститься різне число точок. Зображення, растровані ЧМ-методом, виглядають більш якісно, бо розмір точок мінімальний, і у всякому

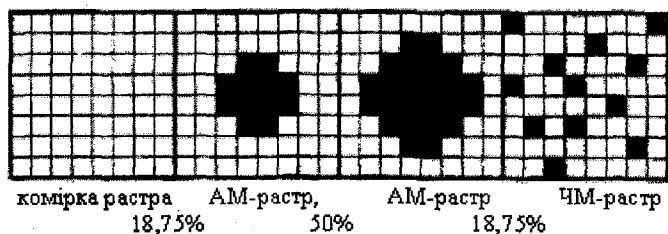


Рис.37. Приклади амплітудної і частотної модуляції растра

разі, істотно менший, ніж середній розмір точки при АМ-раструванні. Ще більше підвищує якість зображення різновид ЧМ-методу, який називають *стохастичним раструванням*. У цьому випадку розраховують кількість точок, необхідних для відображення потрібної інтенсивності тону в комірці растра. Потім ці точки розміщують всередині комірки на відстанях, обчислених квазівипадковим методом (насправді використовують спеціальний математичний алгоритм). Тобто регулярної структури растра усередині комірки, як і на зображенні, взагалі немає. Тому при стохастичному ЧМ-раструванні втрачає зміст поняття лінійатури растра, має значення лише роздільна здатність пристрою виведення. Такий спосіб потребує великих витрат обчислювальних ресурсів і високої точності поліграфічного устаткування; він застосовується в основному для художніх робіт, при друці з кількістю фарб, що перевищують чотири.

*Інтенсивність тону (світлість)* прийнято підрозділяти на 256 рівнів. Більша кількість градацій не сприймається зором людини і є надлишковою. Менша кількість погіршує сприйняття зображення (мінімально допустимим для якісної напівтонової ілюстрації прийняте значення 150 рівнів). Неважко підрахувати, що для відтворення 256 рівнів тону досить мати розмір комірки растра  $256 = 16 \times 16$  точок.

При виведенні копії зображення на принтері чи поліграфічному устаткуванні лінійатуру растра вибирають, зважаючи на компроміс між необхідною якістю, можливостями апаратури і пара-

метрами друківаних матеріалів. Для лазерних принтерів рекомендована лінійатура становить 65–100 lpi, для газетного виробництва – 65–85 lpi, для книжково-журнального – 85–133 lpi, для художніх і рекламних робіт – 133–300 lpi.

Друкуючи зображення з накладанням растрів один на одного, наприклад, багатобарвні, кожний наступний растр повертається на певний кут. Традиційними для кольорового друку вважають кути повороту:  $105^\circ$  для блакитної друківаної форми,  $75^\circ$  для пурпурної,  $90^\circ$  для жовтої і  $45^\circ$  для чорної. При цьому комірка растра стає косокутною, і для відтворення 256 градацій тону з лінійатурою 150 lpi вже недостатньо роздільної здатності  $16 \times 150 = 2400$  dpi. Тому для фотоекспонуючих пристроїв професійного класу прийнята мінімальна стандартна роздільна здатність 2540 dpi, що забезпечує якісне растрування при різних кутах повороту растра. Отже, коефіцієнт, що враховує поправку на кут повороту растра, для кольорових зображень становить 1,06.

**Зв'язок між параметрами зображення і розміром файлу.** Засобами растрової графіки прийнято ілюструвати роботи, що потребують високої точності в передачі кольорів та півтонів. Однак розміри файлів растрових ілюстрацій стрімко ростуть зі збільшенням роздільної здатності. Фотознімок, призначений для домашнього перегляду (стандартний розмір  $10 \times 15$  см, оцифрований з роздільною здатністю 200–300 dpi, кольорова роздільна здатність 24 біти), займає у форматі *TIFF* із встановленим режимом стискування близько 4 Мбайт. Оцифрований з високою роздільною здатністю слайд займає 45–50 Мбайт. Коліроподільне кольорове зображення формату A4 займає 120–150 Мбайт.

**Масштабування растрових зображень.** Одним з недоліків растрової графіки є т. зв. *пікселізація* зображень при їхньому збільшенні (якщо не прийняті спеціальні заходи). Оскільки в оригіналі є визначена кількість точок, то при більшому масштабі збільшується й їхній розмір, стають помітні елементи растра, що спотворює саму ілюстрацію (див.рис.38). Для протидії пікселізації прийнято заздалегідь оцифровувати оригінал з роздільною здатністю, достатньою для якісної візуалізації при масштабуванні.



Інший спосіб полягає в застосуванні стохастичного растра, що дає змогу зменшити ефект пікселізації у визначених межах. Нарешті, при масштабуванні використовують метод інтерполяції, коли збільшення розміру ілюстрації відбувається не за рахунок масштабування точок, а шляхом додавання необхідного числа проміжних точок.

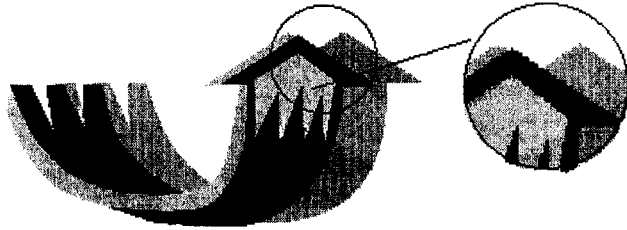


Рис. 38. Ефект пікселізації при масштабуванні растрового зображення

### Векторна графіка

Якщо в растровій графіці базовим елементом зображення є точка, то у векторній графіці – *лінія*. Лінію описують математично як єдиний об'єкт, і тому обсяг даних для відображення об'єкта засобами векторної графіки істотно менший, ніж у растровій графіці.

Лінія – елементарний *об'єкт* векторної графіки. Як і будь-який об'єкт, лінія володіє властивостями: формою (пряма, крива), товщиною, кольором, накресленням (суцільна, пунктирна). Замкнуті лінії набувають властивості *заповнення*. Охоплюваний ними простір може бути заповнено іншими об'єктами (*текстури, карти*) чи обраним кольором.

Найпростіша незамкнута лінія обмежена двома точками, які називаються *вузлами*. Вузли також мають властивості, параметри яких впливають на форму кінця лінії і характер з'єднання з іншими об'єктами. Всі інші об'єкти векторної графіки складаються з ліній. Наприклад, куб можна скласти із шести зв'язаних прямокутників, кожен з яких, у свою чергу, утворений чотирма зв'язаними лініями. Можна також зобразити куб і як дванадцять зв'язаних ліній, що утворять ребра.

### Математичні основи векторної графіки

Розглянемо докладніше способи подання різних об'єктів у векторній графіці.

**Точка.** Цей об'єкт на площині визначається двома числами  $(x, y)$ , що вказують його положення відносно початку системи координат.

**Пряма лінія.** Їй відповідає рівняння  $y=kx+b$ . Вказавши параметри  $k$  і  $b$ , завжди можна відобразити нескінченну пряму лінію у відомій системі координат, тобто для задання прямої досить двох параметрів.

**Відрізок прямої.** Він відрізняється тим, що потребує для опису ще двох параметрів – наприклад, координати  $x_1$  і  $x_2$  початку і кінця відрізка.

**Крива другого порядку.** До цього класу кривих відносять параболу, гіперболу, еліпси, кола, тобто всі лінії, рівняння яких містять ступінь, який не перевищує другого порядку. Крива другого порядку не має *точок перегину*. Прямі лінії є усього лише частковим випадком кривих другого порядку. Формулу кривої другого порядку в загальному вигляді можна записати так:

$$x^2 + a_1 y^2 + a_2 xy + a_3 x + a^4 y + a_5 = 0.$$

Отже, для опису нескінченної кривої другого порядку досить мати п'ять параметрів. Якщо потрібно побудувати відрізок кривої, знадобляться ще два параметри.

**Крива третього порядку.** Відмінність цих кривих від кривих другого порядку полягає в можливій наявності точки перегину. Наприклад, графік функції  $y = x^3$  має точку перегину на початку координат. Саме ця особливість дає змогу зробити криві третього порядку основою відображення природних об'єктів у векторній графіці. Наприклад, лінії вигину людського тіла дуже близькі до кривих третього порядку. Усі криві другого порядку, як і прямі, є окремими випадками кривих третього порядку.

Рівняння кривої третього порядку можна записати так:

$$x^3 + a_1 y^3 + a_2 x^2 y + a_3 xy^2 + a_4 x^2 + a_5 y^2 + a_6 xy + a_7 x + a_8 y + a_9 = 0.$$

Отже, криву третього порядку можна описати дев'ятьма параметрами. Опис її відрізка потребує ще двох параметрів.

**Криві Безьє.** Це особливий, спрощений, вид кривих третього порядку. Метод побудови кривої Безьє (*Bezier*) заснований на використанні пари дотичних, проведених до відрізка лінії в її закінченнях. Відрізки кривих Безьє описують вісьмома параметрами, тому працювати з ними зручніше. На форму лінії впливає кут нахилу дотичної і довжина її відрізка. Отже, дотичні відіграють роль віртуальних “важелів”, за допомогою яких керують кривою.

### Фрактальна графіка

Фрактальна графіка, як і векторна, заснована на математичних обчисленнях. Однак базовим елементом фрактальної графіки є сама математична формула, тобто ніяких об'єктів у пам'яті комп'ютера не зберігається і зображення будується винятково за рівняннями. Таким способом будують як найпростіші регулярні структури, так і складні ілюстрації, що імітують природні ландшафти і тривимірні об'єкти.

### Основні поняття тривимірної графіки

Тривимірна графіка знайшла широке застосування в наукових розрахунках, інженерному проектуванні, комп'ютерному моделюванні фізичних об'єктів. Для прикладу, розглянемо найбільш складний варіант тривимірного моделювання – створення рухливого зображення фізичного тіла.

У спрощеному вигляді для просторового моделювання об'єкта потрібно:

- спроектувати і створити віртуальний каркас (“кістяк”) об'єкта, що найповніше відповідає його реальній формі;
- спроектувати і створити віртуальні матеріали за фізичними властивостями візуалізації схожі на реальні;
- надати матеріали різним частинам поверхні об'єкта (на професійному жаргоні – “спроектувати текстури на об'єкт”);
- налаштувати фізичні параметри простору, в якому буде діяти об'єкт, – задати освітлення, гравітацію, властивості атмосфери, властивості взаємодіючих об'єктів і поверхонь;
- задати траєкторії руху об'єктів;

- розрахувати результуючу послідовність кадрів;
- накласти поверхневі ефекти на підсумковий анімаційний ролик.

Для створення реальної моделі об'єкта використовують геометричні примітиви (прямокутник, куб, куля, конус та ін.) і гладкі, т. зв. *сплайнові поверхні*. В останньому випадку застосовують найчастіше метод *бікубічних раціональних В-сплайнів на нерівномірній сітці (NURBS)*. Вигляд поверхні при цьому визначається розміщеною в просторі сіткою опорних точок. Кожній точці надається коефіцієнт, величина якого визначає ступінь її впливу на частину поверхні, що проходить поблизу точки. Від взаємного розміщення точок і величини коефіцієнтів залежить форма і “гладкість” поверхні загалом. Спеціальний інструментарій дає змогу обробляти примітиви, що утворюють об'єкт, як єдине ціле, з урахуванням їхньої взаємодії на основі заданої фізичної моделі.

Деформація об'єкта забезпечується переміщенням контрольних точок, розміщених поблизу. Кожна контрольна точка зв'язана з прилеглими опорними точками, ступінь її впливу на них визначається віддаленістю. Інший метод називають *сіткою деформації*. Навколо об'єкта чи його частини розміщують тривимірну сітку, переміщення будь-якої точки якої спричиняє пружну деформацію як самої сітки, так і оточеного об'єкта.

Ще одним способом побудови об'єктів із примітивів служить *твердотілове моделювання*. Об'єкти репрезентовані твердими тілами, що при взаємодії з іншими тілами різними способами (об'єднання, вирахування, злиття й ін.) набувають необхідної трансформації. Наприклад, вирахування з прямокутного паралелепіпеда кулі приведе до утворення в паралелепіпеді напівкруглої лунки.

Після формування “кістяка” об'єкта необхідно покрити його поверхню матеріалами. Усе різноманіття властивостей у комп'ютерному моделюванні зводиться до візуалізації поверхні, тобто до розрахунку коефіцієнта прозорості поверхні і кута заломлення променів світла на межі матеріалу і навколишнього простору. Для побудови поверхонь матеріалів використовують п'ять основних фізичних моделей:

- *Bouknight* – поверхні з дифузійним відображенням без відблисків (наприклад, матовий пластик);

- *Phong* – поверхні зі структурованими мікронерівностями (наприклад, металеві);

- *Blinn* – поверхні зі спеціальним розподілом мікронерівностей з урахуванням взаємних перекриттів (наприклад, глянець);

- *Whitted* – модель, що дає можливість додатково враховувати поляризацію світла;

- *Hall* – модель, що дає змогу корегувати напрямки відбиття і параметри заломлення світла.

Зафарбовують поверхні методами Гуро (*Gouraud*) або Фонга (*Phong*). У першому випадку колір примітиву розраховують лише в його вершинах, а потім лінійно інтерполюють по поверхні. В другому випадку будують нормаль до об'єкта загалом, її вектор інтерполюється по поверхні складових примітивів, і освітлення розраховують для кожної точки.

Світло, що йде з поверхні в конкретній точці в бік спостерігача, являє собою суму компонентів, помножених на коефіцієнт, пов'язаний з матеріалом і кольором поверхні в даній точці. До таких компонентів відносять:

- світло, що прийшло зі зворотного боку поверхні, тобто заломлене світло (*Refracted*);

- світло, рівномірно розсіяване поверхнею (*Diffuse*);

- дзеркально відбите світло (*Reflected*);

- відблиски, тобто відбите світло джерел (*Specular*);

- власне світіння поверхні (*Self Illumination*).

Властивості поверхні описують у створюваних масивах текстур (дво- чи тривимірних). Отже, у масиві містяться дані про ступінь прозорості матеріалу; коефіцієнт заломлення; коефіцієнти зсуву компонентів (їхній список зазначений вище); колір у кожній точці, колір відблиску, його ширину і різкість; колір розсіяного (фоновий) освітлення; локальні відхилення векторів від нормалі (тобто враховують жорсткість поверхні).

Наступним етапом є положення ("проекування") текстур на визначені ділянки каркаса об'єкта. Водночас необхідно враховувати

їхній взаємний вплив на межах примітивів. Проектування матеріалів на об'єкт – задача важко формалізована, вона схожа на художній процес і вимагає від виконавця хоча б мінімуму творчих здібностей.

З усіх параметрів простору, в якому діє створюваний об'єкт, та візуалізації найважливішим є визначення джерел світла. У тривимірній графіці прийнято використовувати віртуальні еквіваленти фізичних джерел, зокрема:

- аналогом рівномірного світлового тла служить т. зв. *розчинене світло (Ambient Light)*. Воно не має геометричних параметрів і характеризується тільки кольором та інтенсивністю. Приклад у природі – природна освітленість поза видимістю Сонця і Місяця;

- віддалене не точкове джерело називають *віддаленим світлом (Distant Light)*. Йому надаються конкретні геометричні параметри (координати). Аналог у природі – Сонце;

- точкове джерело світла (*Point Light Source*) рівномірно випускає світло у всіх напрямках і також має координати. Аналог у техніці – електрична лампочка;

- спрямоване джерело світла (*Direct Light Source*), крім місця знаходження, характеризується напрямком світлового потоку, кутами розчину повного конуса світла і його найбільш яскравої плями. Аналог у техніці – прожектор.

Після завершення конструювання і візуалізації об'єкта приступають до його "пожвавлення", тобто задання параметрів руху. Комп'ютерна анімація базується на ключових кадрах. У першому кадрі об'єкт виставляють у вихідне положення. Через визначений проміжок (наприклад, у восьмому кадрі) задають нове положення об'єкта, і так далі, до кінцевого розміщення. Проміжні значення обчислює програма за спеціальним алгоритмом. При цьому відбувається не просто лінійна апроксимація, а плавна зміна розміщення опорних точок об'єкта відповідно до заданих умов.

Ці умови визначають ієрархією об'єктів (тобто за законами їхньої взаємодії між собою), дозволеними площинами руху, граничними кутами поворотів, величинами прискорень і швидкостей.

Такий підхід називають методом *інверсної кінематики руху*. Він добре працює при моделюванні механічних пристроїв. У випадку з імітацією живих об'єктів використовують т. зв. *кістякові моделі*. Тобто створюють деякий каркас, рухливий у точках, характерних для модельованого об'єкта. Рухи точок прораховують за описаними вище методами. Потім на каркас накладають оболонку, що складається з модельованих поверхонь, для яких спроектований каркас є набором контрольних точок, таким чином створюється *каркасна модель*. Каркасна модель візуалізується накладенням поверхневих текстур з урахуванням умов освітлення. Отже, у ході переміщення об'єкта отримують дуже правдоподібну імітацію рухів живих істот.

Найдосконаліший метод анімації полягає у фіксуванні реальних рухів фізичного об'єкта. Наприклад, на людині закріплюють у контрольних точках яскраві джерела світла і знімають заданий рух на відео- чи кіноплівку. Потім координати точок об'єкта за кадрами переводять із плівки в комп'ютер і присвоюють їх відповідним опорним точкам каркасної моделі. У результаті руху імітованого об'єкта практично не відрізняються від живого прототипу.

Процес розрахунку реальних зображень називають *рендерінгом* (візуалізацією). Більшість сучасних програм рендерінгу заснована на *методі зворотного трасування променів* (*Backway Ray Tracing*). Його суть полягає:

1. З точки спостереження посилають у простір віртуальний промінь, за траєкторією якого має прийти зображення в точку спостереження.

2. Для визначення параметрів променя всі об'єкти спостереження перевіряють на перетин з траєкторією спостереження. Якщо перетин не відбувся, то вважають, що промінь потрапив у відповідне тіло, й отриману інформацію визначають тільки за параметрами тіла. Якщо траєкторія перетинається з об'єктом, то в точці дотику розраховують світло, що йде в точку спостереження відповідно, до параметрів матеріалу.

3. Спочатку прораховують заломлене і відбите світло, потім перевіряють видимість із точки перетину джерел світла й інтенсив-

ність світлового потоку. Одночасно обчислюють наявність, різкість і ширину відблисків від кожного джерела світла.

4. Отримані внаслідок цього підсумкові значення кольору й інтенсивності обробляють з урахуванням траєкторії променя та параметрів атмосфери, і надають точці об'єкта значення візуалізації для спостерігача. Потім процес повторюють для всіх елементів сцени спостереження. З метою спрощення розрахунків перетин перевіряють не для кожної точки, а для примітиву загалом. Іноді навколо об'єкта створюють просту віртуальну геометричну фігуру (паралелепіпед, кулю), розрахунок перетинів для об'єкта виконують тільки при перетині траєкторії спостереження з фігурою загалом.

Застосування складних математичних моделей дає змогу імітувати такі фізичні ефекти, як вибухи, дощ, вогонь, дим, туман. Існують методи розрахунку процедурних ефектів (*Procedural Effects*) і взаємодії часток системи (*Particle System*). Однак їхнє застосування в повному обсязі потребує величезних обчислювальних ресурсів, і тому в персональних комп'ютерах зазвичай використовують спрощені варіанти. Після завершення рендерінгу комп'ютерну тривимірну анімацію використовують або як самостійний продукт, або як окремі частини чи кадри готового продукту.

Особливий вид тривимірного моделювання в режимі реального часу утворюють тренажери технічних засобів – автомобілів, кораблів, літальних та космічних апаратів. У них необхідно дуже точно реалізовувати технічні параметри об'єктів і властивості навколишнього фізичного середовища. У більш простих варіантах, наприклад, при навчанні керуванню наземними транспортними засобами, тренажери реалізують на персональних комп'ютерах.

Найдосконаліші на сьогоднішній день пристрої створені для навчання пілотуванню космічними кораблями і військовими літальними апаратами. Моделюванням і візуалізацією об'єктів у таких тренажерах зайняті кілька спеціалізованих графічних станцій, побудованих на могутніх *RISC*-процесорах і швидкісних відеоадаптерах з апаратними прискорювачами тривимірної графіки. Загальне керування системою і розрахунок сценаріїв взає-

модії покладені на суперкомп'ютер, який складається з десятків і сотень процесорів. Вартість таких комплексів обчислюють дев'ятизначними цифрами, але їхнє застосування окупляється досить швидко, тому що навчання на реальних апаратах у десятки разів дорожче.

### **Програмні засоби опрацювання тривимірної графіки**

На персональних комп'ютерах основну частку ринку програмних засобів опрацювання тривимірної графіки займають три пакети. Найефективніше вони працюють на найпотужніших комп'ютерах (у дво- чи чотирипроцесорних конфігураціях Pentium II/III, Xeon) під керуванням операційної системи Windows NT.

Програма створення й опрацювання тривимірної графіки 3D Studio Max фірми Kinetix спочатку була створена для платформи Windows. Її засобів цілком достатньо для розроблення якісних тривимірних зображень об'єктів неживої природи.

Відмітними рисами пакета є підтримка великої кількості апаратних прискорювачів тривимірної графіки, потужні світлові ефекти, велике число доповнень, створених сторонніми фірмами. Порівняльна невимогливість до апаратних ресурсів дає змогу працювати навіть на комп'ютерах середнього рівня. Разом з тим, за засобами моделювання й анімації пакет 3D Studio Max поступається більш розвинутим програмним засобам.

Програму Softimage 3D компанії Microsoft спочатку створювали для робочих станцій SGI, і лише пізніше її конвертували під операційну систему Windows NT. Програму відрізняють багаті можливості моделювання, наявність великої кількості регульованих фізичних та кінематографічних параметрів. Для рендерінгу застосовують якісний і досить швидкий модуль Mental Ray. Існує безліч доповнень, випущених "третьими" фірмами, які значно розширюють функції пакета. Цю програму вважають стандартом "де-факто" у світі спеціалізованих графічних станцій SGI, а на платформі IBM PC вона є трохи заскладною і потребує потужних апаратних ресурсів.

Найреволюційнішою з погляду інтерфейсу і можливостей є програма Maya, розроблена консорціумом відомих компаній (Alias,

Wavefront, TDI). Пакет існує у варіантах для різних операційних систем, у т. ч. і Windows NT. Він має модульну побудову і складається з таких блоків:

**Base** – містить ядро програми. Забезпечує підтримку основних інструментів моделювання, інверсної кінематики, опрацювання звуку, імітації фізичних твердих тіл, захоплення руху, рендерінгу й основних наборів ефектів.

**Maya F/X** – набір додаткових модулів, які підтримують ефекти опрацювання систем часток і моделювання фізики взаємодії м'яких тіл.

**Maya Power Modeler** – в основному містить могутні засоби полігонального і сплайнового моделювання об'єктів.

**Maya Artisan** – модуль, що дає змогу обробляти віртуальні моделі методами, характерними для реальної роботи скульпторів і художників. Користувач може, наприклад, малювати по поверхні об'єкта "пензлями", згладжувати поверхні чи робити їх більш шорсткими "скульптурними різцями".

**Maya Cloth** – призначений для моделювання одягу.

**Maya Fur** – модуль для імітації поверхонь, покритих вовною чи хутром.

**Maya Live** – сценарний модуль, який забезпечує з'єднання реальних зйомок з комп'ютерною анімацією.

Інструментарій Maya зведений у чотири групи: Animation (анімація), Modeling (моделювання), Dynamic (фізичне моделювання), Rendering (візуалізація). Зручний інтерфейс виконаний відповідно до сучасних вимог. На сьогоднішній день Maya є найпередовішим пакетом у класі засобів створення й оброблення тривимірної графіки для персональних комп'ютерів.

### **Формати графічних даних**

У комп'ютерній графіці застосовують щонайменше три десятки форматів файлів для збереження зображень. Але лише частина з них стала стандартом "де-факто" і застосовується в переважній більшості програм. Зазвичай несумісні формати мають файли растрових, векторних, тривимірних зображень, хоча є формати, що дають можливість зберігати дані різних класів. Багато

програм орієнтовані на власні “специфічні” формати, перенесення їхніх файлів в інші програми змушує користувача використовувати спеціальні фільтри чи експортувати зображення в “стандартний” формат.

**TIFF (Tagged Image File Format).** Формат призначений для збереження растрових зображень високої якості (розширення назви файла .TIF). Цей формат відносять до числа широко розповсюджених, відрізняється можливістю перенесення між платформами (IBM PC і Apple Macintosh), забезпечений підтримкою з боку більшості графічних, верстальних і дизайнерських програм. Він передбачає широкий діапазон кольорового охоплення – від монохромного чорно-білого до 32-розрядної моделі кольороподілу CMYK. Починаючи з версії 6.0, у форматі TIFF можна зберігати відомості про маски (контури згладження) зображень. Для зменшення розміру файла застосовується вбудований алгоритм стиснення LZW.

**PSD (PhotoShop Document).** Власний формат програми Adobe Photoshop (розширення назви файла .PSD), один з найбільш потужних за можливостями збереження растрової графічної інформації. Він дає змогу запам'ятовувати параметри шарів, каналів, ступеня прозорості, безлічі масок. Підтримуються 48-розрядне кодування кольору, кольороподілу і різні кольорні моделі. Основний недолік полягає в тому, що відсутність ефективного алгоритму стиснення інформації призводить до великого обсягу файлів.

**PCX.** Цей формат з'явився для збереження растрових даних програми PC Paint Brush фірми Z-Soft і є одним з найбільш розповсюджених (розширення назви файла .PCX). Відсутність можливості зберігати кольороподілені зображення, недостатність кольорних моделей і інші обмеження призвели до втрати популярності цього формату, тому зараз його вважають застарілим.

**Photo CD.** Формат розроблений фірмою Kodak для збереження цифрових растрових зображень високої якості (розширення назви файла .PCD). Сам формат збереження даних у файлі називають *Image Pcs*. Файл має внутрішню структуру, що забезпечує збереження зображення з фіксованими величинами роздільної здатності, і тому розміри будь-яких файлів лише незначно відрізняються один

від одного і містяться в діапазоні 4–5 Мбайт. Кожній роздільній здатності наданий власний рівень, який відраховують від т. зв. базового (*Base*), що становить 512×768 точок. Усього у файлі є п'ять рівнів – від *Base/16* (128×192 точок) до *Base×16* (2048×3072 точок). При первинному стисненні вихідного зображення застосовують метод субдискретизації, практично без втрати якості зображення. Потім обчислюють різниці *Base – Base×4* і *Base×4 – Base×16*. Підсумковий результат записують у файл. Щоб відтворити інформацію з високою роздільною здатністю, здійснюють зворотне перетворення. Для збереження інформації про колір використана кольорна модель YCC.

**Windows Bitmap.** Формат збереження растрових зображень в операційній системі Windows (розширення назви файла .BMP). Відповідно, підтримується всіма програмами, що працюють у цьому середовищі.

**JPEG (Joint Photographic Experts Group).** Формат призначений для збереження растрових зображень (розширення назви файла JPG). Цей формат дає можливість регулювати співвідношення між ступенем стиснення файла і якістю зображення. Застосовувані методи стиснення засновані на вилученні “надлишкової” інформації, тому формат рекомендують використовувати тільки для електронних публікацій.

**GIF (Graphics Interchange Format).** Формат стандартизований у 1987 році як засіб збереження стиснутих зображень з фіксованою (256) кількістю кольорів (розширення назви файла .GIF). Цей формат одержав популярність в Інтернеті завдяки високому ступеню стиснення. Остання версія формату *GIF89a* дає змогу виконувати черезрядкове завантаження зображень і створювати малюнки з прозорим тлом. Обмежені можливості з кількості кольорів зумовлюють його застосування винятково в електронних публікаціях.

**PNG (Portable Network Graphics).** Порівняно новий (1995 рік) формат збереження зображень для їхньої публікації в Інтернеті (розширення назви файла .PNG). Цим форматом підтримують три типи зображень – кольорові, з глибиною 8 чи 24 біти і чорно-білі

з градацією 256 відтінків сірого. Стиснення інформації відбувається практично без втрат, передбачені 254 рівні альфа-каналу, через-рядкове розгортання.

**WMF (Windows Meta File).** Формат збереження векторних зображень операційної системи Windows (розширення назви файла .WMP). За визначенням цей формат підтримується всіма додатками цієї системи. Однак відсутність засобів для роботи зі стандартизованими кольорними палітрами, прийнятими в поліграфії, та й інші недоліки обмежують його застосування.

**EPS (Encapsulated PostScript).** Формат опису як векторних, так і растрових зображень мовою PostScript фірми Adobe, у фактичному стандарті в галузі додрукованих процесів і поліграфії (розширення назви файла EPS). Оскільки мова PostScript є універсальною, у файлі можуть одночасно зберігатися векторна і растрова графіка, шрифти, контури згладжування (маски), параметри калібрування устаткування, кольорні профілі. Для відображення на екрані векторного змісту використовують формат *WMF*, а для растрового – *TIFF*. Але екранна копія лише загальною відображає реальне зображення, що є істотним недоліком *EPS*. Дійсне зображення можна побачити лише на виході вивідного пристрою, за допомогою спеціальних програм перегляду чи після перетворення файла у формат *PDF* у програмах Acrobat Reader, Acrobat Exchange.

**PDF (Portable Document Format).** Формат опису документів, розроблений фірмою Adobe (розширення назви файла .PDP). Хоча цей формат в основному призначений для збереження цілого документа, його вражаючі можливості дають змогу забезпечити ефективне подання зображень. Формат є апаратно-незалежним, тому виведення зображень допустиме на будь-яких пристроях – від екрана монітора до фотоекспонуючого пристрою. Потужний алгоритм стиснення із засобами керування підсумковою роздільною здатністю зображення забезпечує компактність файлів при високій якості ілюстрацій.

### Поняття кольору

*Колір* – надзвичайно важливий у комп'ютерній графіці засіб посилення зорового враження і підвищення інформаційної насиче-

ності зображення. Відчуття кольору формується людським мозком у результаті аналізу світлового потоку, що потрапляє на сітківку ока від випромінюючих або відбиваючих об'єктів. Вважається, що кольорні рецептори (колбочки) підрозділяються на три групи, кожна з яких сприймає тільки один колір – червоний, зелений або синій. Порушення в роботі кожної з груп призводить до явища *далтонізму* – викривленого сприйняття кольору.

Світловий потік формується випромінюваннями, що являють собою комбінацію трьох “чистих” спектральних кольорів (червоний, зелений, синій – КЗС) і їхніх похідних (в англійській літературі використовують абревіатуру *RGB* – *Red, Green, Blue*). Для випромінюючих об'єктів характерне *адитивне кольоровідтворення* (світлові випромінювання підсумовуються), для об'єктів, що відбивають, – *субтрактивне кольоровідтворення* (світлові випромінювання віднімаються). Прикладом об'єкта першого типу є електронно-променева трубка монітора, другого типу – поліграфічний відбиток.

Фізичні характеристики світлового потоку визначають за параметрами *потужності*, *яскравості* й *освітленості*. Візуальні параметри відчуття кольору характеризуються світлістю, тобто розрізненням ділянок, які сильніше чи слабше відбивають світло. Мінімальну різницю між яскравістю відмінних за світлістю об'єктів називають *порогом*. Величина порога пропорційна логарифму відношення яскравостей. Послідовність оптичних характеристик об'єкта (розміщена за зростанням чи зменшенням), виражена в оптичних густинах чи логарифмах яскравостей, становить *градацію*, і є найважливішим інструментом для аналізу й опрацювання зображення.

Для точного *кольоровідтворення* зображення на екрані монітора важливим є поняття *кольорної температури*. У класичній фізиці вважається, що будь-яке тіло з температурою, відмінною від 0 градусів за шкалою Кельвіна, випускає випромінювання. З підвищенням температури спектр випромінювання зміщується від інфрачервоного до ультрафіолетового діапазону, проходячи через оптичний діапазон.

Для ідеального чорного тіла легко знаходять залежність між довжиною хвилі випромінювання і температурою тіла. На основі цього закону, наприклад, була дистанційно обчислена температура Сонця – близько 6500 К. Для цілей правильного *кольоровідтворення* характерна обернена задача. Тобто монітор з виставленою кольірною температурою 6500 К має максимально точно відтворити спектр випромінювання ідеального чорного тіла, нагрітого до такого ж ступеня. Отже, стандартні значення кольірних температур використовують як загальний еталон, що забезпечує однакове *кольоровідтворення* на різних випромінюючих пристроях.

На практиці зір людини безупинно підлаштовується під спектр, характерний для кольірної температури джерела випромінювання. Наприклад, на вулиці в яскравий сонячний день кольірна температура становить близько 7000 К. Якщо з вулиці зайти в приміщення, освітлене тільки лампами розжарювання (кольірна температура близько 2800 К), то в перший момент світло ламп видаватиметься жовтим, білий лист паперу теж набуде жовтого відтінку. Потім відбувається адаптація зору до нового співвідношення КЗС, характерного для кольірної температури 2800 ДО, світло лампи і лист паперу будуть сприйматися як білі.

*Насиченість* кольору засвідчує, наскільки цей колір відрізняється від монохроматичного (“чистого”) випромінювання того ж кольірного тону. У комп’ютерній графіці за одиницю приймають насиченість кольорів спектральних випромінювань.

*Ахроматичні кольори* (білий, сірий, чорний) характеризують тільки за світлістю.

*Хроматичні кольори* мають параметри насиченості, світлості та кольірного тону.

### Способи опису кольору

У комп’ютерній графіці застосовують поняття *кольірної роздільної здатності* (інша назва – *глибина кольору*). Це поняття визначає метод кодування кольірної інформації для її відтворення на екрані монітора. Для відображення чорно-білого зображення досить двох біт (білий і чорний кольори). Восьмирозрядне кодування дає змогу відобразити 256 градацій кольірного тону. Два байти

(16 біт) визначають 65 536 відтінків (такий режим називають *High Color*). При 24-розрядному способі кодування можна визначити більше 16,5 мільйонів кольорів (режим називають *True Color*).

З практичної точки зору кольірній роздільній здатності монітора близьке поняття *кольірного охоплення*. Під ним розуміють діапазон кольорів, який можна відтворити за допомогою того чи іншого пристрою виведення (монітор, принтер та ін.).

Відповідно до принципів формування зображення адитивним чи субтрактивним методами розроблені способи поділу кольірного відтінку на складові компоненти, які називають *кольірними моделями*. У комп’ютерній графіці в основному застосовують моделі *RGB* і *HSB* (для створення й оброблення адитивних зображень) і *CMYK* (для друкування копії зображення на поліграфічному устаткуванні).

Кольірні моделі розміщені в тривимірній системі координат, що утворює *кольірний простір*, тому що з *законів Грасмана* випливає, що колір можна виразити точкою в тривимірному просторі.

**Перший закон Грасмана** (закон тривимірності). Будь-який колір однозначно передається трьома складовими, якщо вони лінійно незалежні. Лінійна незалежність полягає в неможливості одержати кожен з цих трьох кольорів додаванням двох інших.

**Другий закон Грасмана** (закон безперервності). При неперервній зміні випромінювання кольір суміші також змінюється неперервно. Немає такого кольору, до якого не можна було б підібрати нескінченно близький.

**Третій закон Грасмана** (закон адитивності). Колір суміші випромінювань залежить тільки від їхнього кольору, а не спектрального складу. Тобто колір (*C*) суміші виражається сумою кольірних рівнянь випромінювань:

$$C_1 = R_1 R + G_1 G + B_1 B;$$

$$C_2 = R_2 R + G_2 G + B_2 B;$$

$$C_n = R_n R + G_n G + B_n B;$$

$$C_{\text{су}} = (R_1 + R_2 + \dots + R_n) R + (G_1 + G_2 + \dots + G_n) G +$$



$$+ (B_1 + B_2 + \dots + B_n) B.$$

Отже, прямокутна тривимірна координатна система кольороного простору для адитивного способу формування зображення має точку початку координат, що відповідає абсолютно чорному кольору (кольороного випромінювання немає), і три осі координат, що відповідають основним кольорам. Будь-який колір ( $C$ ) може бути виражений у кольороному просторі вектором, що описують рівнянням:

$$\vec{C}_n = R_n \vec{R} + G_n \vec{G} + B_n \vec{B},$$

яке практично ідентичне рівнянню вільного вектора в просторі (його розглядають у векторній алгебрі). Напрямок вектора характеризує кольоровість, а його модуль виражає яскравість.

Оскільки величина випромінювання основних кольорів є основою кольороної моделі, її максимальне значення прийнято вважати за одиницю. Тоді в тривимірному кольороному просторі можна побудувати *площину одиничних кольорів*, утворену *трикутником кольоровості*. Кожній точці площини одиничних кольорів відповідає слід кольороного вектора, що пронизує її в цій точці. Отже, кольоровість будь-якого випромінювання може бути подана єдиною точкою всередині трикутника кольоровості, у вершинах якого містяться точки основних кольорів. Тобто положення точки будь-якого кольору можна задати двома координатами, а третю легко знаходять за двома іншими.

Якщо на площині одиничних кольорів вказати значення координат, які відповідають реальним спектральним випромінюванням оптичного діапазону (від 380 до 700 нм), і з'єднати їх кривою, то одержимо лінію, що є геометричним місцем точок кольоровості монохроматичних випромінювань, яку називають *локусом*. Усередині локуса містяться всі реальні кольори.

Щоб уникнути від'ємних значень координат, була обрана колориметрична система  $XYZ$ , отримана шляхом перерахування з  $RGB$ . У цій системі точці білого кольору відповідають координати (0,33; 0,33). Колориметрична система  $XYZ$  є універсальною, за допомогою неї можна виразити кольорне охоплення як адитивних,

так і субтрактивних джерел кольору. Для адитивних джерел кольорне охоплення виражається трикутником з координатами вершин, що відповідають випромінюванню основних кольорів  $R, G, B$ .

Для субтрактивних джерел (отриманих у процесі друкування фарбами, чорнилом, барвниками) використовують модель  $CMYK$ , тому кольорне охоплення описують шестикутником, коли, крім точок синтезу основної тріади (жовта, пурпурна, блакитна), додають точки попарних накладень, які відповідають основним кольорам: *жовта + блакитна = зелена*, *жовта + пурпурова = червона*, *блакитна + пурпурова = синя*.

У 1920 році була розроблена кольорова просторова модель  $CIE\ Lab$  (*Communication Internationale de l'Eclairage* – міжнародна комісія з освітлення.  $L, a, b$  – позначення осей координат у цій системі). Система є апаратно незалежною і тому її часто застосовують для перенесення інформації між пристроями. У моделі  $CIE\ Lab$  будь-який колір визначають світлістю ( $L$ ) і хроматичними компонентами: параметром  $a$ , що змінюється в діапазоні від зеленого до червоного, і параметром  $b$ , що змінюється в діапазоні від синього до жовтого. Кольорне охоплення моделі  $CIE\ Lab$  значно перевершує можливості моніторів і друкованих пристроїв, тому перед виведенням зображення, поданого в цій моделі, його доводиться перетворювати. Модель була розроблена для узгодження кольорових фотохімічних процесів з поліграфічними. Сьогодні вона є прийнятим за замовчуванням стандартом для програми Adobe Photoshop.

### Кольорова модель RGB

Кольорова модель  $RGB$  є адитивною, тобто будь-який колір є сполученням в різній пропорції трьох основних кольорів – червоного (*Red*), зеленого (*Green*), синього (*Blue*). Вона є основою при створенні й обробленні комп'ютерної графіки, призначеної для електронного відтворення (на моніторі, телевізорі). При накладенні одного компонента основного кольору на інший яскравість сумарного випромінювання збільшується. З'єднання трьох компонентів дає ахроматичний сірий колір, що при збільшенні яскравості наближається до білого кольору. При 256 градаційних рівнях тону чорно-

му кольору відповідають нульові значення *RGB*, а білому – максимальні, з координатами (255,255,255).

### Колірна модель HSB

Колірна модель *HSB* розроблена з максимальним урахуванням особливостей сприйняття кольору людиною. Вона побудована на основі колірного кола Мансела. Колір описують трьома компонентами: відтінком (*Hue*), насиченістю (*Saturation*) і яскравістю (*Brightness*). Значення кольору вибирають як вектор, що виходить з центру кола. Точка в центрі відповідає білому кольору, а точки на периметрі кола – чистим спектральним кольорам. Напрямок вектора задають у градусах і він визначає колірний відтінок. Довжина вектора визначає насиченість кольору. На окремій осі, яку називають *ахроматичною*, задають яскравість, водночас нульова точка відповідає чорному кольору. Колірне охоплення моделі *HSB* перекриває усі відомі значення реальних кольорів.!

Модель *HSB* прийнято використовувати при створенні зображень на комп'ютері, коли потрібно імітувати способи роботи й інструментарій художників. Існують спеціальні програми, що імітують пензлі, пера, олівці, чим забезпечується імітація роботи з фарбами і різними полотнами. Після створення зображення його рекомендують перетворити в іншу колірну модель, залежно від передбачуваного способу публікації.

### Колірна модель CMYK, кольороподіл

Колірну модель *CMYK* відносять до субтрактивних, і її використовують при підготовці публікацій до друку. Колірними компонентами *CMY* служать кольори, отримані вирахуванням основних з білого:

голубий (cyan) = білий – червоний = зелений + синій;

пурпуровий (magenta) = білий – зелений = червоний + синій;

жовтий (yellow) = білий – синій = червоний + зелений.

Такий метод відповідає фізичній сутності сприйняття відбитих від друкованих оригіналів променів. Блакитний, пурпуровий і жовтий кольори називають *додатковими*, тому що вони доповнюють основні кольори, які сукупно створюють білий. Звідси випливає і головна проблема колірної моделі *CMY* – накладення

один на одного додаткових кольорів на практиці не дає чистого чорного кольору. Тому в колірну модель був включений компонент чистого чорного кольору. Так з'явилася четверта буква в аббревіатурі колірної моделі *CMYK* (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*).

Для друку на поліграфічному устаткуванні кольорове комп'ютерне зображення необхідно розділити на складові, що відповідають компонентам колірної моделі *CMYK*. Цей процес називають *кольороподілом*: одержують чотири окремі зображення, що містять одноколірний вміст кожного компонента в оригіналі. Потім у друкарні з форм, створених на основі кольороподілених плівок, друкують багатобарвне зображення, одержуване накладенням кольорів *CMYK*.

### Колірна палітра

Електронна колірна палітра в комп'ютерній графіці за призначенням подібна палітрі художника, але включає набагато більшу кількість кольорів. Електронна палітра складається з певної кількості осередків, кожен з яких містить окремий колірний тон. Конкретна колірна палітра співвідноситься з визначеною колірною моделлю, тому що її кольори створені на основі колірного простору цієї моделі. Але якщо в колірній моделі можливо відтворити кожен з описуваних нею кольорів, колірна палітра містить обмежений набір кольорів, названих *стандартними*.

Прикладом стандартних колірних палітр є набори фірми Pantone, орієнтовані на поліграфічну публікацію зображень. Програми створення й оброблення комп'ютерної графіки зазвичай дають змогу вибирати декілька колірних палітр у колірних моделях *RGB*, *HSB*, *CIE Lab*, *CMYK*.

Склад колірних палітр *RGB* залежить від обраного колірного дозволу – 24, 16 чи 8 біт. В останньому випадку колірну палітру називають *індексною*, бо кожен колірний відтінок кодують одним числом, що виражає не колір пікселя, а *індекс* (номер) кольору. Таким чином, до файла кольорового зображення, створеного в індексній палітрі, має бути прикладена сама палітра, тому що програмі оброблення комп'ютерної графіки невідомо, яка саме палітра була використана.

Зображення, підготовлені для публікації в Інтернеті, прийнято створювати в т. зв. *безпечній палітрі* кольорів. Вона є варіантом розглянутої вище індексної палітри. Але оскільки файли зображень у Web-графіку мають бути мінімального розміру, необхідно було відмовитися від внесення в їхній склад індексної палітри. Для цього була прийнята єдина фіксована палітра кольорів, названа “*безпечною*”; тобто така, що забезпечує правильне відображення кольорів на будь-яких пристроях (у програмах), які підтримують єдину палітру. Безпечна палітра містить всього 216 кольорів, що пов’язано з обмеженнями, які мають відповідати вимогам сумісності з комп’ю-терами, що не належать до класу IBM PC.

### Системи керування кольором

При створенні й обробленні елементів комп’ютерної графіки необхідно домогтися, щоб зображення виглядало практично однаково на всіх стадіях процесу, на будь-якому пристрої відображення, при будь-якому методі візуалізації (адитивному чи субтрактивному). Інакше, чим більше перехідних етапів буде містити процес оброблення, тим більші перекручування будуть внесені в оригінал, і кінцевий результат може зовсім не відповідати навіть мінімальним вимогам до якості. Для узгодження кольорів на всіх стадіях оброблення комп’ютерної графіки застосовують *системи керування кольором* (*Color Management System – CMS*).

Такі системи містять набір об’єктивних параметрів, обов’язкових для всіх пристроїв при обміні кольірними даними. Універсальність *CMS* досягається введенням трьох типів змінних, кожна з яких керує репрезентацією кольору на своєму рівні.

**Колірна гама.** Кожен тип пристрою має свою *колірну гаму*, область якої завжди менша, ніж кольірне охоплення практично будь-якої колірної моделі, *CMS* керує перетворенням кольору між різними кольірними моделями з урахуванням колірної гами конкретних пристроїв.

**Профіль.** Кожен пристрій відтворює колір особливим чином, що залежить від технічних і програмних застосувань, прийнятих виготовлювачем. Для узгодження відображення кольорів на різних пристроях вони мусять мати власний *профіль*, що описує розход-

ження в репрезентації кольору між пристроєм і певною колірною моделлю. Міжнародним консорціумом з кольорів (*International Color Consortium – ICC*) установлений промисловий стандарт на параметри опису характеристик відтворення кольору. Пристрої, що мають профіль *ICC*, прямо керуються *CMS*. Інакше можливе генерування профілю в деяких системах *CMS*.

**Калібрування.** Навіть пристрої однієї моделі від одного виробника мають відмінності в реалізації профілю *ICC*, зумовлені допусками при виготовленні компонентів, умовами експлуатації, зовнішніми перешкодами. Тому *CMS*, як правило, включає засоби *калібрування*, тобто налагоджування конкретного екземпляра відповідно до вимог профілю *ICC* і фіксування непереборних відхилень (з метою їхньої програмної компенсації). Засоби калібрування можуть бути апаратно-програмними і чисто програмними. Сам процес калібрування виконується з Е& періодичністю, встановленою виготовлювачем, чи автоматично, при виході параметрів *ICC* за межі допусків.

Не існує ідеальної системи керування кольором, придатної для всіх комп’ютерних пристроїв, що однаково функціонує на всіх платформах і у всіх програмних середовищах. Майже ідеальними є *CMS*, реалізовані на рівні операційної системи. Вперше *CMS* за назвою *ColorSync* в операційну систему вмонтувала фірма Apple, що визначило успіх комп’ютерів Macintosh у сфері видавничої діяльності, додрукарської підготовки і поліграфії. В операційних системах Windows 95/98 використовується модуль *CMS* фірми Kodak, названий *Color Matching Module*. Однак його підтримка з боку виробників поки що явно недостатня – набір профілів *ICC* обмежений.

З *CMS*, що є зовнішніми відносно операційної системи, найбільше поширення завоювали програми фірм, що давно працюють в області кольорової фотографії, друку та цифрових графічних технологій.

*Agfa Foto Tune.* Ця система керування кольором працює на платформах Windows і Apple. Вона включає безліч профілів *ICC* для моніторів, кольорових принтерів, сканерів, цифрових фотока-

мер, поліграфічного устаткування. Крім того, існують засоби створення замовлених профілів для пристроїв, що не потрапили в список. Перетворення між кольірними профілями пристроїв (наприклад сканер – монітор) можуть вироблятися прямо, без проміжної конвертації в кольірну модель *CIE Lab* і назад.

*Kodak DayStar ColorMatch*. Система призначена для користувачів пакетів Adobe Photoshop і QuarkXPress. Вона відрізняється модульною побудовою, тому базове постачання містить обмежену кількість профілів, а інші необхідно здобувати додатково. Система має засоби підтримання формату *Kodak PhotoCD* з урахуванням висновку зображень на фотопринтери. Засоби калібрування включають стандартний шаблон IT8 для сканерів і пристрій Digital Colorimeter для моніторів.

### Графічний редактор CorelDraw

Векторний графічний редактор CorelDraw канадської фірми Corel Corporation став популярним завдяки широким функціональним можливостям, наявності величезних бібліотек готових зображень, могутній вбудованій системі навчання і підказок, правильній маркетинговій політиці розроблювача. Деякі засоби CorelDraw не мають аналогів в інших векторних редакторах і це робить його унікальним програмним продуктом. Думка про горезвісну складність інтерфейсу CorelDraw насправді не має під собою підстав – програма надає користувачу зручні й інтуїтивно зрозумілі засоби створення і редагування графіки. Тісна інтеграція CorelDraw з пакетом оброблення растрової графіки Corel Paint і програмою верстки Corel Ventura Publisher дає можливість створити закінчену систему підготовки електронних і поліграфічних публікацій.

Загалом інтерфейс CorelDraw виконаний у традиціях, що стали стандартом де-факто для додатків операційної системи Windows. Тобто вікно програми має стандартні елементи: рядок заголовка з відповідними кнопками, рядок меню, рядок стану, панель інструментів, інші панелі, склад яких може визначати користувач,

смути прокручування та ін. Однак інтерфейс CorelDraw має і свої особливості, що відрізняють його від інших програм.

По-перше, конфігурація інтерфейсу може бути налаштована аналогічно до інших популярних графічних пакетів, наприклад, Adobe Illustrator чи Macromedia FreeHand: користувач, що звик до роботи в середовищі цих редакторів, при переході до CorelDraw може залишитися в рамках вже освоенного інтерфейсу.

По-друге, починаючи з восьмої версії, з'явився особливий тип елементів керування – *Dockers*, чи *приєднані палітри*. Такі палітри мають властивість “приклеюватися” при перетягуванні мишкою до одного з країв робочого поля чи один до одного, утворюючи вкладки. Зручність застосування приєднаних палітр полягає в тому, що при їхньому згортанні автоматично змінюється розмір робочого поля і користувачу немає потреби вручну масштабувати вигляд зображення, що потрібно в інших програмах.

Нарешті, унікальними інтерактивними властивостями володіє *Property Bar* (Панель властивостей). Склад її елементів керування динамічно змінюється залежно від типу обраного об'єкта. Під час вибирання тексту на панелі властивостей з'являються елементи керування властивостями тексту, при виборі лінії – елементи керування властивостями лінії і т.д. Тісно пов'язані з панеллю властивостей інтерактивні засоби керування заповненням, параметрами контурів і іншими властивостями об'єктів. Їхній виклик здійснюють з контекстного меню, що з'являється після клацання правою кнопкою мишки на обраному об'єкті.

### Налаштування параметрів CorelDraw

Для зручної й ефективної роботи в CorelDraw насамперед необхідно налаштувати параметри програми відповідно до розв'язуваних задач і переваг користувача. Можливості налаштування унікальні і не мають аналогів в інших графічних програмах. Усі налаштування, вибрані командою **Tools ⇒ Options** (Сервіс ⇒ Параметри), підрозділяються на три основні розділи. Розділ **Workspace** (Робоча область) містить засоби керування параметрами інтерфейсу, розділ **Document** (Документ) дає змогу керувати властивостями розроблювального проекту, а засоби розділу **Global**

(Глобальні) дають змогу користувачеві керувати параметрами взаємодії редактора з апаратними пристроями й іншими зовнішніми компонентами.

### Глобальні параметри

Налаштування найліпше починати саме з глобальних параметрів. Розділ **Color Management** (Керування кольорами) містить елементи керування відображенням і перетворенням кольору на моніторі і зовнішніх апаратних пристроях (сканери, принтери та ін.). При підготовці кольорових публікацій варто уважно ознайомитися з налаштуваннями, використовуваними за замовчуванням, і при необхідності змінити параметри налаштування відповідно до власних апаратних засобів і особливостей публікації. На вкладці **Profiles** (Конфігурації) встановлюють колірні профілі, що відповідають використовуваним апаратним засобам. Необхідний колірний профіль вибирають зі списку, завантажують із зовнішнього носія або через Інтернет. В останньому випадку при наявності під'єднання до Інтернету досить активізувати кнопку **Color Profiles Online** (Колірні профілі в мережі) і одержати доступ до бібліотеки профілів. Однак ця послуга платна. Нарешті, при відсутності спеціалізованого колірного профілю можна вказати згенерований профіль, який використовується системою керування кольором Eastman Kodak Digital Science ICC у CorelDraw.

Розділ **Printing** (Друк за замовчуванням) містить елементи керування процесом друкування і підготовки публікації. Варто звернути увагу на вкладку **Preflight** (Перевірка перед друком), якщо планується виведення на пристрої PostScript. Скиданням або встановленням прапорців задають параметри, контрольовані програмою при перевірці документа PostScript.

Встановленням перемикачів на вкладці **Bitmaps Effects** (Ефекти растрового зображення) задають параметри попереднього перегляду зображення на екрані.

Вкладка **Filters** (Фільтри) містить великий список фільтрів, використовуваних для операцій імпорту-експорту растрової і векторної графіки, а також тексту в різних файлових форматах. Крім того, можливість додавати чи вилучати окремі фільтри за бажанням

користувача. Вкладка **Associates** (Асоціювати) дає змогу зв'язувати розширення назв файлів з конкретним форматом документів.

### Параметри інтерфейсу

Налаштування інтерфейсу проводять на вкладках розділу **Workspace** (Робоча область). Титульна вкладка дає змогу вибрати стиль інтерфейсу, встановлений за замовчуванням, або аналогічний програмам Adobe Illustrator чи Macromedia FreeHand, або створити власний стиль.

На вкладці **General** (Загальні) вибирають кількість операцій, що підлягають скасуванню: **Undo Levels** (Рівні скасування), параметри відображення діалогових вікон, параметри звукового оформлення і деякі ін.

На вкладці **Display** (Монітор) перемикачами встановлюють параметри відображення графіки на екрані.

Вкладка **Edit** (Зміна) містить декілька вікон з перемикачами, полями, лічильниками і списками, де встановлюють зсув дублікатів об'єктів, параметри вузлів, точність позиціонування графіки й інші властивості.

На вкладці **Warning** (Попередження) встановленням (скиданням) прапорців регулюють відстежувані параметри, при порушенні яких видається попередження.

Вкладка **Save** (Зберегти) містить засоби керування збереженням резервного файла публікації.

На вкладці **Memory** (Пам'ять) задають первинний і вторинний робочі диски і встановлюють граничний обсяг оперативної пам'яті, монопольно використовуваний CorelDraw.

На вкладці **Plug-Ins** (Під'єднання) відображається розміщення файлів зовнішніх розширень. Там же можна під'єднати розширення, сумісні з CorelDraw.

Вкладка **Text** (Текст) дворівнева. Титульна вкладка містить елементи керування загальними властивостями тексту, наприклад, прийнятими одиницями виміру розміру шрифту. Вкладки **Paragraph** (Абзац), **Fonts** (Шрифти), **Spelling** (Перевірка правопису), **Type Assistant** (Автозаміна) дають можливість користувачеві керувати відповідними атрибутами текстових об'єктів.

Велика група **Toolbox** (Графіка) поєднує п'ятнадцять вкладок керування властивостями різних інструментів, наприклад, **Knife Tool** (Ніж), **Eraser Tool** (Ластик), **Ellipse Tool** (Еліпс) і ін.

З погляду налаштування інтерфейсу під потреби користувача велике значення має дворівнева група вкладок **Customize** (Налаштування). На титульній вкладці у вікні **Toolbars** (Панелі інструментів) встановленням (скиданням) прапорців вибирають відображувані панелі інструментів.

На вкладці **Shortcut Keys** (Клавіші швидкого виклику) подано повний список “гарячих” клавіш, використовуваних за замовчуванням. Користувач може за власним вибором призначити будь-якій команді (операції) власне сполучення цих клавіш. Разом з тим, програма відстежує можливі конфлікти з уже використовуваними сполученнями і пропонує їх усунути. За допомогою елементів цієї вкладки можна створити власну “бібліотеку” команд швидкого доступу до засобів і елементів керування CorelDraw.

Іншим потужним засобом налаштування інтерфейсу є елементи вкладки **Menus** (Меню). В її лівому вікні розміщені всі команди, доступні в CorelDraw, у правому – список усіх меню, що розгортаються як з рядка меню, так і іншими способами (наприклад, після натискання правої клавіші мишки). Будь-яку команду можна розмістити в кожному меню на будь-якому рівні. У такий спосіб стає можливим створення індивідуальних унікальних інтерфейсів, налаштованих на конкретні задачі.

Подібним способом організоване керування інтерфейсом і на вкладці **Toolbars** (Панелі інструментів). Тільки в цьому випадку об'єктом керування стають інструментальні кнопки, а суб'єктом – будь-яка інструментальна панель. Тобто можна створювати власні унікальні набори інструментів, що з'являються на панелі при виборі об'єкта відповідного типу.

На вкладці **Color Palette** (Колірна палітра) визначають параметри відображення стандартних колірних палітр, а на вкладці **Link Manager** (Посилання) вказують параметри перевірки правильності адрес і стійкості зв'язку при наявності в документі посилань на ресурси мережі Інтернет.

## Параметри документа

Вкладка **Document** (Документ) має три рівні. На титульній вкладці встановленням прапорця **Save options as default for new document** (Зберегти параметри, що діють за замовчуванням для нових документів) задають збереження параметрів, що використовуються за замовчуванням для всіх інших документів. Додаткові налаштування (які саме параметри варто зберігати) вказують встановленням відповідних прапорців.

На вкладці **General** (Загальні) визначають параметри рендерінгу векторних об'єктів при їхньому відображенні на екрані, вибраний за замовчуванням режим візуалізації, а також режими заливання відкритих кривих і застосування ефектів до растрових зображень.

Вкладка **Page** (Сторінка) дає змогу встановити режими показу деяких елементів сторінки, наприклад, відображення меж листа.

На вкладці **Size** (Розмір) встановлюють розмір сторінки, вибираючи зі списку стандартних форматів чи встановлюючи власні параметри.

Вкладка **Layout** (Макет) надає можливість вибрати режим відображення сторінок. Зокрема, можна подавати сторінки як елементи листа поліграфічного формату з урахуванням обраного способу його фальцювання.

На вкладці **Label** (Мітка) вказують параметри наклейки, що приєднується автоматично до кожної сторінки.

На вкладці **Backgrounds** (Тло) задають параметри фонового зображення, що займає весь простір сторінки.

Дворівнева вкладка **Guidelines** (Напрявні) у титульному вікні дає змогу показати направляючі і вирівнювати за ними об'єкти, а також вибрати кольори для заздалегідь встановлених і створених у процесі роботи направляючих.

На вкладках **Vertical** (Вертикальні) і **Horizontal** (Горизонтальні) задають положення вертикальних і горизонтальних направляючих, на вкладці **Slanted** (Косі) – косих направляючих. Елементи вкладки **Presets** (Зовнішні) керують відображенням стандартних направляючих, наприклад, для меж листа чи області друку.

Вкладка **Grid** (Сітка) містить елементи керування т. зв. “сіткою” – регулярно розміщеними на сторінці точками, що є опорними для створюваних об’єктів. Щільність сітки можна задати, вказуючи її частоту (в одиницях на міліметр) чи відстані між сусідніми точками по вертикалі і горизонталі. Встановлення прапорця **Snap to grid** (Прив’язувати до сітки) автоматично прив’язує вузли будь-якого об’єкта до найближчих опорних точок.

На вкладці **Rulers** (Лінійки) встановлюють параметри допоміжної вимірювальної лінійки, що розміщена на краях робочого поля.

Вкладка **Styles** (Диспетчер стилів) відкриває доступ до атрибутів тексту, оформленого різними стилями. Сам зміст елементів керування стилями практично не відрізняється від прийнятого для текстових редакторів чи програм верстки – можна змінювати тип і розмір шрифтів, накреслення, інтерліньяж, позицію й інші атрибути тексту.

На вкладці **Save** (Зберегти) користувач має можливість вибирати деякі специфічні параметри збереження файлів у форматі **CorelDraw**. Наприклад, використані в документі текстури можна зберегти у файлі або можна завантажувати з редактора при розгортанні файла. В останньому випадку розмір файла істотно зменшується.

Дворівнева вкладка **Publish to Internet** (Публікувати в Інтернеті) програми **CorelDraw** містить специфічні елементи керування параметрами підготовки документа для його публікації в мережі Інтернет.

### Спільне використання панелей інструментів, властивостей, інтерактивних засобів

Засоби створення і модифікації об’єктів **CorelDraw** – це тісна взаємодія різних елементів керування, наявних у програмі. Насамперед це панель інструментів, панель властивостей і інтерактивні меню. Так, за їхньою допомогою можна створювати будь-які графічні об’єкти – від найпростіших фігур до як завгодно складних композицій, не застосовуючи інші елементи керування програми.

### Панель інструментів

Панель інструментів розміщена з лівого краю робочого простору і поєднує інструменти вибору об’єктів **Pick Tool** (Покажчик), зміни форми **Shape Tool** (Фігура), масштабування **Zoom Tool** (Масштаб), малювання ліній **Bezier Tool** (Крива Безьє), малювання прямокутників **Rectangle Tool** (Прямокутник), малювання еліпсів **Ellipse Tool** (Еліпс), малювання багатокутників **Polygon Tool** (Багатокутник), роботи з текстом **Text Tool** (Текст). Далі розміщена група інтерактивних інструментів: **Blend Tool** (Інтерактивне перетікання), що керує перетіканням об’єктів один в один з проміжною трансформацією. Останніми на панелі розміщені інструменти: **Eyedropper Tool** (Піпетка), призначений для вибору кольору; **Outline Tool** (Абрис), який керує параметрами контурів; **Fill Tool** (Заливання), що керує параметрами заливання; **Fill Tool** (Інтерактивний інструмент заливання), що керує способами заливання об’єктів.

Деякі елементи керування з усіх описаних на панелі інструментів мають альтернативні варіанти. Поряд з їхнім позначенням розміщений значок кнопки, що розкривається. При її активізуванні розгортається вкладена панель, яка містить набір додаткових інструментів. Якщо зачепити таку панель мишкою, то її можна перетягнути в будь-яке місце робочого поля і розмістити як окреме вікно або додати в область панелей інструментів під рядком меню.

### Панель властивостей

Після вибору будь-якого інструмента панель властивостей відображає його властивості і надає набір елементів, що дають можливість керувати параметрами інструмента чи властивостями об’єкта (див.рис.39). У зв’язку з цим панель властивостей динамічно міняється, залежно від обраного інструмента й об’єкта.



Рис.39. Панель властивостей у режимі керування властивостями сторінки

**Параметри сторінки.** Якщо не обраний жоден об’єкт, то на панелі властивостей наявні елементи керування параметрами поточної сторінки, зокрема:

- список, що розгортається, Paper Type/Size (Тип/Формат паперу) для вибору стандартного виду чи формату сторінки користувача;

- лічильники Width and Height (Висота і ширина) для встановлення висоти і ширини сторінки;

- кнопки Portrait (Книжкова) і Landscape (Альбомна) для зміни орієнтації сторінки;

- кнопки перемикання параметрів поточної сторінки, встановлені за замовчуванням для всіх публікацій чи тільки для поточного документа;

- список, що розгортається, Drawing Units (Одиниці виміру) для вибору одиниць виміру;

- лічильник Nudge Offset (Переміщення клавішами курсора) для задання стандартної величини зсуву вузлів;

- лічильники Duplicate Distance (Відстань до копії) для встановлення величини зсуву дублікату об'єкта по осях x, y;

- кнопки Snap to Grid (Прив'язка до сітки), Snap to Guidelines (Прив'язка до напрямних) і Snap to Object (Прив'язка до об'єктів) для включення відповідно режимів вирівнювання за опорними точками, напрямленими лініями або вибраним об'єктом;

- кнопка ввімкнення режиму повного відображення об'єкта при його переміщенні чи трансформації Draw Complex Objects when Moving or Transforming (Відображати об'єкти при переміщенні) і кнопка ввімкнення режиму Treat As Filled (Вважати заповненим);

- кнопка розгортання діалогового вікна Options (Параметри) для налаштування параметрів програми.

#### Альтернативні варіанти засобів панелі інструментів

У групу **Shape Tool** (Фігура) входять альтернативні варіанти:



- Knife Tool (Ніж) – розчленовує об'єкти за лінією розрізу;

- ◊ Eraser Tool (Ластик) – служить для вилучення частини об'єкта;

- ◊ Free Transform Tool (Вільне перетворення) – виконує вільне трансформування об'єктів – обертання, масштабування, нахил та інші операції.



У групу **Zoom Tool** (Масштаб) додатково внесений стандартний інструмент Pan Tool (Панорама), за допомогою якого можна переміщати видиму область по всьому робочому полю. Насправді він є зручною альтернативою смугам прокручування.

Група **Bezier Tool** (Крива Безье) має інструменти:



- ◊ Freehand Tool (Крива) – використовується для малювання ліній “від руки”;

- ◊ Artistic Media Tool (Натуральне перо) – служить для імітації малювання пером постійної чи змінної товщини;

- ◊ Dimension Tool (Інструмент розміру) – використовується для проставлення розмірних ліній і позначень на кресленнях;

- ◊ Connection Une Tool (Сполучна лінія) – застосовується для малювання прямих ліній, що з'єднують два об'єкти (наприклад, на схемах електричних з'єднань);

- ◊ Interactive Connector Tool (Інтерактивне з'єднання) – служить для з'єднання об'єктів лініями, що прив'язуються до об'єктів і переміщаються разом з ними.

Група **Polygon Tool** (Багатокутник) поєднує засоби малювання як власне багатокутників (окремим випадком вважається зірка), так і інші інтерактивні інструменти:

- ◊ Spiral Tool (Спіраль) – використовується для малювання симетричних і логарифмічних спіралей;

- ◊ Graph Paper Tool (Полілітти папір) – використовується для малювання розграфлених на однакові елементи прямокутних об'єктів.

Група інтерактивних інструментів заливання має:



- ◊ засіб інтерактивного заливання Interactive Fill Tool (Інтерактивний інструмент заливання), за допомогою якого виконують рівномірне чи градієнтне заливання, заповнення візерунками, текстурами чи об'єктами PostScript;

- ◊ інструмент Interactive Mesh Fill Tool (Інтерактивне заливання по вузлах), що дає змогу редагувати заливання, розбиваючи його область на окремі сегменти, обмежені опорними точками, причому



зсув опорних точок поширює заливання, характерне для елемента, у напрямку модифікації.

Група інтерактивних засобів модифікації об'єктів **Interactive Blend Tool** (Інтерактивне перетікання) дає змогу задати перетікання (перехід) одного об'єкта в іншій заданою кількістю проміжних трансформацій, зокрема:

◇ **Interactive Contour Tool** (Інтерактивний ореол) служить для створення дублікатів контурів об'єкта, розміщених з масштабуванням і зсувом щодо оригіналу, причому залежно від напрямку зсуву (до центру об'єкта чи від нього) дублікати утворюють внутрішній чи зовнішній ореол;

◇ інструмент **Interactive Distortion Tool** (Інтерактивне перекручування) впливає на обраний об'єкт із застосуванням ефектів **Push and Pull** (Розшарування), **Zipper** (Зигзаг) чи **Twister** (Смерч) на вибір користувача;

◇ **Interactive Envelope Tool** (Інтерактивна оболонка) дає змогу модифікувати контури об'єктів, направляючи їх за обраною користувачем обвідною, чи просто переміщенням опорних точок;

◇ інструмент **Interactive Extrude Tool** (Інтерактивне видавлювання) служить для “видавлювання” плоских об'єктів по третій координаті, тобто можна утворити псевдо тривимірне зображення. ◇ **Interactive Drop Shadow Tool** (Інтерактивна падаюча тінь) створює ефект тіні, що відкидає обраний об'єкт. Хоча тінь є окремим растровим об'єктом, зміни, внесені в оригінал, позначаються і на його тіні.

Інструменти **Eyedropper Tool** (Піпетка) і **Paintbucket Tool** (Фарба) утворюють самостійну пару. Перший з них дає змогу вибрати колір контуру чи елемента заливки поточного об'єкта. Потім ці параметри можна застосувати до інших об'єктів за допомогою інструмента **Paintbucket Tool** (Фарба).

Група налаштування параметрів контурів заповнення складається з двох інструментів, розглянутих нижче. Вони відрізняються тим, що впливають не тільки на обраний об'єкт, але і встанов-

люють загальні для заново створюваних об'єктів атрибути. Кнопка поряд зі значками цих інструментів надає доступ не до альтернативного набору, а до вкладеної панелі інструментів. Якщо в документі не обраний жоден об'єкт, активізування значка цих інструментів викликає діалогове вікно, в якому виставлянням прапорця варто вказати, до об'єктів якого типу (графічних чи текстових) необхідно застосувати задані параметри.

**Параметри контуру.** На вкладеній панелі інструментів **Outline Tool** (Обрис) перші два значки надають доступ до діалогових вікон **Outline Pen** (Атрибути обрису) і **Outline Color** (Колір обрису). Інші значки дають змогу вибрати стандартні значення товщини контуру.

У діалоговому вікні **Outline Pen** (Атрибути обрису) (див.рис. 40) вибирають товщину контуру за допомогою лічильника **Width**

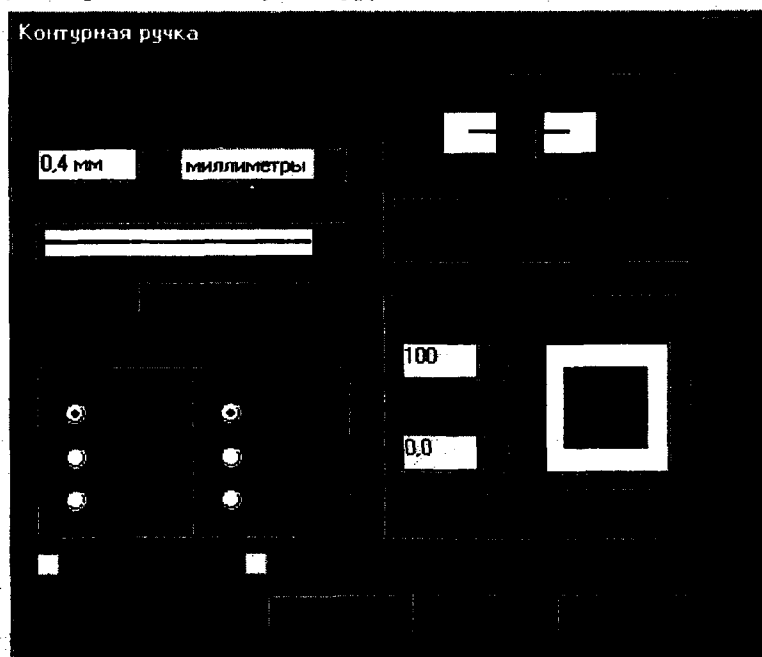


Рис.40. Вкладена панель Outline Pen

(Товщина), колір контуру за допомогою поточної палітри Color (Колір), тип лінії в списку, що розгортається, Style (Стиль), задають форму контуру на кутових і кінцевих точках перемикачами Corners (Кути) і Line Caps (Кінці ліній), указують форму початкового і кінцевого маркерів на кінцевих точках незамкнених кривих у групі Arrows (Наконечники), визначають товщину лінії при різних кутах її нахилу в групі Calligraphy (Каліграфія). Атрибути Style (Стиль), і Arrows (Наконечники) можна змінювати самостійно, редагуючи вже готові елементи чи створюючи нові. Встановленням прапорця Scale with image (Зберігати пропорції) задають необхідність пропорційного масштабування товщини контуру при зміні розмірів об'єкта, виставленням прапорця Behind fill (Заливання вище обрису) призначають розміщення контуру завжди поверх заповнення.

Діалогове вікно **Outline Color** (Колір обрису) (див.рис.41)

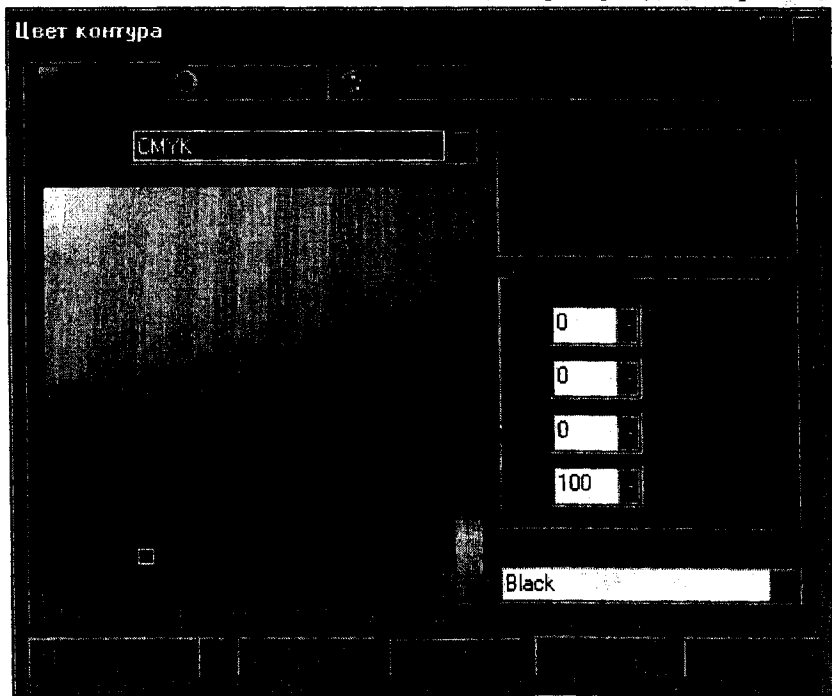


Рис.41. Діалогове вікно Outline Color

розгортають при активізуванні другої кнопки палітри інструментів Outline Tool (Обрис). Воно містить могутні засоби вибору та редагування кольору, розміщені на вкладках Models (Перегляд кольорів), Mixers (Змішувачі), Fixed Palettes (Фіксовані палітри) і Custom Palettes (Палітри користувача). З практичної точки зору дуже важливим є багатий вибір стандартних кольорних палітр фірми Pantone (застосовуваних у поліграфії) на вкладці Fixed Palettes (Фіксовані палітри).

**Параметри заповнення.** Вкладену панель інструментів Fill

Tool (Заливка) розгортають при активізуванні кнопки інструмента Fill Tool (Заливання). Перша кнопка на цій панелі уможливорює доступ до діалогового вікна Uniform Fill (Однорідна), що ідентичне вікну Outline Color (Колір обрису), розглянутого вище. Інші кнопки забезпечують доступ до діалогових вікон для відповідних типів заповнення. Структурно вони організовані однаково: пропонується вибір з бібліотек готових варіантів заповнення, надається можливість редагування параметрів заливання, а в деяких випадках (для градієнтного і візерункового заливань) – створення власних моделей заповнення. Остання кнопка в палітрі інструментів Fill (Заливання) відкриває приєднувану палітру Color (Колір) (див.рис.42), автома-

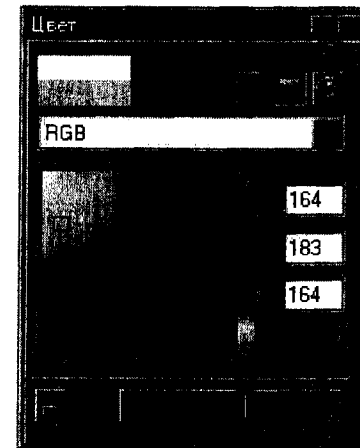


Рис.42. Приєднана палітра Color

тично приєднувану до правої межі робочого поля. За допомогою засобів цієї палітри вибирають модель репрезентації кольору в списку, що розгортається на екрані, вказують потрібний колір і привласнюють його контуру або заливанню об'єкта.

#### Засоби меню

Деякі інструментальні засоби CorelDraw доступні тільки з меню, якщо користувач не змінював задану за замовчуванням конфігурацію у вікні Options (Параметри). Зокрема, до них відносять засоби опрацювання растрових об'єктів, які зосереджені в меню Bitmaps (Растрові зображення), засоби перетворення, що входять у меню Effects (Ефекти), засоби керування параметрами відображення з меню View (Вигляд), деякі інструменти з меню Arrange (Впорядкувати) і Tools (Сервіс). Частину інструментальних засобів і елементів керування можна розгорнути в приєднуваних палітрах. Однак прийнята за замовчуванням конфігурація інтерфейсу принципового значення не має – користувач завжди має можливість скласти за своїм бажанням будь-які конфігурації панелей інструментів, меню й інших елементів інтерфейсу.

#### Засоби позиціонування

Про програму CorelDraw традиційно склалася думка як про потужний і зручний засіб створення рекламних матеріалів, логотипів, ілюстративної та художньої графіки. Дійсно, саме в цих областях програма найпоширеніша. Однак не слід забувати про деякі можливості програми, що перетворюють її в ефективний засіб розроблення інженерної та наукової документації. За допомогою CorelDraw можна створювати точні машинобудівні й архітектурні креслення, будувати графіки, ілюструвати навчальні матеріали. Для цілей точного позиціонування об'єктів щодо робочого листа й один щодо одного, керування проектом загалом і його окремими елементами служать спеціальні засоби CorelDraw.

Діалогове вікно **Align and Distribute** (Вирівняти і розподілити) (див.рис.43) розгортається після активізування однойменного рядка в меню Arrange (Впорядкувати). На вкладці Align (Вирівнювання) запропоновано засоби вирівнювання об'єктів щодо центру чи краю поля сторінки, а також щодо інших об'єктів чи опорних точок

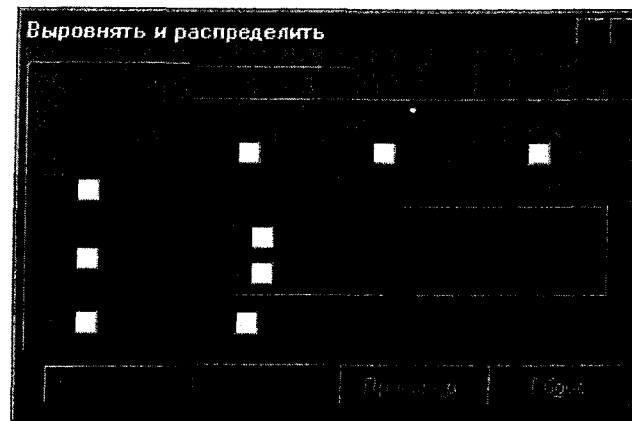


Рис.43. Діалогове вікно Align and Distribute

направляючої сітки. На вкладці Distribute (Розподіл) задають рівномірний розподіл об'єктів щодо інших об'єктів чи сторінки документа. Керування вирівнюванням і розподілом у поєднанні з можливістю явно задавати розміри і положення об'єктів на панелі властивостей дає можливість виконувати креслення з точністю до третього знака після коми, що цілком достатньо для більшості інженерних задач.

**Керування об'єктами.** Приєднувана палітра **Object Manager** (Диспетчер об'єктів) є могутнім засобом керування розміщенням об'єктів і контролю за їхніми властивостями (див.рис.44). Її розгор-

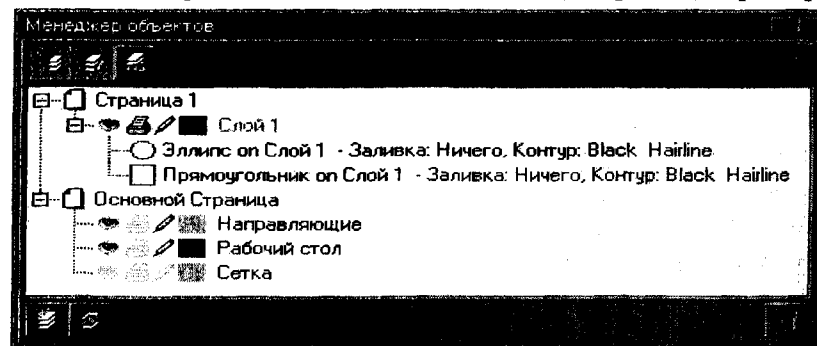


Рис.44. Приєднувана палітра Object Manager

тають з меню **Tools**  $\Rightarrow$  **Object Manager** (Сервіс  $\Rightarrow$  Диспетчер об'єктів). У цій палітрі подано пошарове розміщення всіх об'єктів із указівкою їхніх назв і властивостей. Перехід до будь-якого об'єкта означає його автоматичне вибирання з динамічною зміною елементів керування на панелі властивостей.

**Керування проектами.** Додаткові можливості з керування складними проектами надає приєднувана палітра **Object Data** (Відомості про об'єкти) (див.рис.45), де будь-якому об'єкту можна дати власне ім'я, призначити поля для його характеристик, наприк-

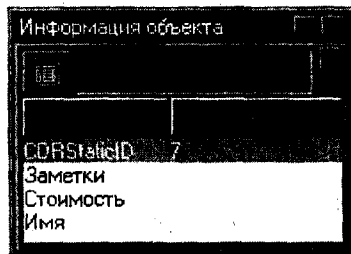


Рис.45. Приєднувана палітра Object Data

лад, типи використовуваних матеріалів, вартості роботи й ін. Загалом засоби керування проектом і об'єктами дають змогу створити складні багаторівневі документи й організувати спільну роботу з їхнього розроблення.

### Робота з графікою і текстом

#### Створення і модифікація об'єктів

Всі об'єкти, створювані інструментами програми, мають низку атрибутів і загальних можливостей модифікації. При виборі будь-якого об'єкта інструментом **Pick Tool** (Покажчик) на панелі властивостей відображаються поля з параметрами його координат (x, y), поля з параметрами горизонтальних і вертикальних розмірів, поля для встановлення масштабу (у відсотках), кнопка дозволу (заборони) пропорційного масштабування, поле для задання кута повороту, кнопки інструментів дзеркального відображення по вертикалі і горизонталі. Склад інших елементів керування залежить від типу конкретного об'єкта.

### Операції з графікою

**Властивості лінії.** Для лінії, створюваної за допомогою інструмента **Freehand Tool** (Крива) (див.рис.46), до початку малювання на панелі властивостей можуть бути задані: форма наконечників, тип лінії, її товщина, ступінь згладжування.



Рис.46. Властивості лінії в режимі вільного малювання

**Контур.** Усі лінії являють собою контур (відкритий або замкнений). Криву лінію малюють протяганням мишки, пряму – активізуванням у початковій і кінцевій точках. При натиснутій клавіші **CTRL** прямій можна задати фіксований (із кроком 15°) кут нахилу. Вибравши отриманий об'єкт інструментом **Pick Tool** (Покажчик) після закінчення малювання, одержують доступ до редагування його властивостей.

Для відкритої лінії специфічним інструментом є засіб **Auto-Close Curve** (Автоматичне замикання кривої), що з'єднає кінцеві точки і перетворює лінію в замкнений контур.

**Вузли.** Якщо об'єкт вибраний інструментом **Shape Tool** (Фігура), то відкриваються можливості модифікації його вузлових точок (див.рис.47). Для цього вибирають одну з точок, і або пере-



Рис.47. Властивості вузлів

міщають її в потрібне місце, або впливають на керуючі дотичні. Допустимі операції відображено на панелі властивостей. До них належать:

- додавання чи вилучення вузлових точок інструментами **Add Node** (Додати вузол) і **Delete Node** (Вилучити вузол);
- об'єднання двох точок інструментом **Join Two Nodes** (Об'єднати два вузли);
- розрив лінії в обраній точці інструментом **Break Curve** (Роз'єднати криву);
- перетворення кривої в пряму і навпаки: **Convert to Line** (Перетворити в лінію) і **Convert to Curve** (Перетворити в криву);

- зміна форми кривої в цій точці: Cusp (Гострий вузол), Smooth (Згладити вузол), Symmetrical (Симетричний вузол);
- зміна напрямку лінії інструментом Reverse Curve Direction (Змінити напрямок);
- перетворення кривої в замкнутий контур шляхом з'єднання обраних послідовно (з використанням клавіші SHIFT) кінцевих точок інструментом Extend Curve to Close (Замкнути криву);
- вичленовування окремої кривої з об'єкта, що репрезентує комбінацію кривих: Extract Subpath (Витягти фрагмент);
- автоматичне перетворення кривої в замкнений контур інструментом Auto-Close Curve (Автоматичне замикання кривої);
- перетворення сегмента шляхом масштабування, обертання і перекошування сегмента, вирівнювання вузлів: Stretch and Scale Nodes (Масштабування і розтягання вузлів), Rotate and Skew Nodes (Поворот і нахил вузлів), Align Nodes (Вирівнювання вузлів);
- увімкнення режиму "еластичних" (плавних) перетворень інструментом Elastic Mode (Гнучкий режим).

**Криві Безьє.** Для лінії, створюваної за допомогою інструмента **Bezier Tool** (Крива Безьє), до початку малювання можуть бути задані ті ж параметри, що й у попередньому випадку, за винятком параметра згладжування. Способи малювання: прямі лінії створюють, активізуючи опорні точки (при натиснутій клавіші CTRL – з фіксованим кутом нахилу), для малювання кривих необхідно після активізування злегка протягнути мишку від опорної точки. Всі інші способи модифікації отриманого об'єкта аналогічні викладеним раніше.

**Художні засоби малювання.** Інструмент **Artistic Media Tool** (Натуральне перо) (див.рис.48) має низку цікавих особливостей, що дає можливість створювати своєрідні об'єкти. Після активізуван-



Рис.48. Властивості інструмента перо групи Artistic Media Tools  
ня кнопки інструмента на панелі властивостей відображаються налаштування, прийняті за замовчуванням. Тобто до початку малювання інструментом вважається, що у користувача наявне перо

(плакатне), для якого можна встановити ступінь згладжування лінії, її товщину і тип. Праворуч від кнопки заготовлених типів пер поспідовно розміщені кнопки альтернативних інструментів: пензель, аерограф, каліграфічне перо, перо, чуттєве до натиску. Останній інструмент працює тільки в поєднанні з графічними планшетами, що підтримують таку функцію.

При виборі інструмента **Brush** (Натуральне перо фіксованої ширини) з'являється можливість вибору типу пензля, при виборі каліграфічного пера – вибору кута його нахилу. В разі вибору інструмента **Аерограф** на панелі властивостей з'являються додаткові елементи: поля встановлення розмірів елементів заповнення (по вертикалі і горизонталі, у відсотках від вихідного розміру) з кнопкою дозволу (заборони) пропорційного масштабування; список вибору типу заповнення; кнопки збереження чи вилучення типу заповнення; список вибору порядку заповнення; кнопка додавання модифікованого заповнення до використовуваного типу; кнопка виклику діалогового вікна модифікації типу заповнення; лічильники встановлення інтервалу між стовпцями і рядами елементів заповнення; кнопка зміни кута повороту елементів заповнення; кнопка вибору параметра зсуву елементів заповнення; кнопка скидання всіх внесених змін і повернення до значень за замовчуванням для цього типу заповнення.

**Властивості елементів оформлення.** Елементи заповнення в інструменті **Brush** (Натуральне перо фіксованої ширини) є єдиними об'єктами, і модифікувати можна тільки об'єкт загалом. Об'єкти, створені інструментом **Sprayer** (Аерограф) (див.рис.49), можна розбивати на окремі елементи: **Arrange** ⇒ **Separate** (Впорядкувати ⇒ Роз'єднати), **Arrange** ⇒ **Ungroup** (Впорядкувати ⇒ Розгрупувати) – і потім працювати з кожним елементом як з окремим об'єктом.



Рис.49. Властивості інструмента Sprayer

**Розмірні лінії.** При виборі інструмента проставлення розмірів **Dimension Tool** (Інструмент Розмір) до початку малювання можна вказати тип розмірних ліній (див.рис.50): розставлені автоматично,

тично, вертикальні, горизонтальні, похилі, виносні і кутові. У списках, що розгортаються, вибирають формат подання результатів виміру, точність подання даних, одиниці виміру. У полях Prefix (Префікс) і Suffix (Суфікс) у разі потреби проставляють текстові чи цифрові дані. Кнопкою Dynamic (Динамічне подання розмірних ліній) вмикають (відмикають) режим динамічного подання розміщення даних під час вибору опорних точок. Кнопка Text Positioning Drop/Down (Положення тексту) відкриває доступ до кнопок вибору позиції розміщення розмірів, які проставляють.



Рис.50. Властивості розмірних ліній

**Прямокутники.** За допомогою інструмента **Rectangle Tool** (Прямокутник) створюють прямокутники (див.рис.51). До початку малювання можна задати радіуси заокруглення кожного з кутів прямокутника лічильниками **Rectangle Corner Roundness** (Заокруглення кутів прямокутника). Малювання прямокутника полягає в протяганні мишки від початкового кута до протилежного. Для малювання прямокутника від центру треба утримувати клавішу **SHIFT**, для малювання квадрата – клавішу **CTRL**. Завершивши малювання, параметри заокруглення кутів можна змінити перетягуванням їхніх вузлових точок чи зміною значень у лічильниках. Прямокутник є об'єктом, що являє собою замкнутий контур. Тому на панелі властивостей з'являються нові елементи, характерні для всіх замкнутих контурів. Першим з них є кнопка **Wrap Paragraph Text** (Обтікання простим текстом), що відкриває доступ до кнопок вибору варіанта розміщення текстового блоку всередині замкнутого контуру. Другим елементом є кнопка **Convert to Curves** (Перетворити в криві), що перетворить прямокутник у звичайний набір сегментів кривої. Після такого перетворення вузлові точки можна модифікувати так само, як і в будь-якому іншому контурі.



Рис.51. Властивості прямокутників

**Еліпси.** Інструментом **Ellipse Tool** (Еліпс) малюють еліпси (і кола як їхній окремий випадок) (див.рис.52). Способи малювання аналогічні способам малювання прямокутника. Після завершення малювання на панелі властивостей з'являються нові елементи керування властивостями, характерні для еліпсів. Кнопка **Pie** (Сектор) дає змогу інтерактивно чи зміною значень лічильників **Starting and Ending Angles** (Початковий і кінцевий кути) задавати параметри сектора, що його вирізують з еліпса. Кнопкою **Arc** (Дуга) у такий же спосіб задають параметри дуги, що її вирізують. Кнопкою **Clockwise/ Counterclockwise Arcs or Pies** (Дуги і сектори за годинниковою стрілкою/проти годинникової стрілки) керують розміщенням сектора (дуги) щодо вузлових точок.



Рис.52. Властивості еліпсів

**Багатокутники.** Інструмент **Polygon Tool** (Багатокутник) (див.рис.53) до початку малювання дає змогу за допомогою лічильника **Number of Points on Polygon** (Число вершин багатокутника) задати число кутів багатокутника, повзунком встановити параметр **Sharpness of Polygon** (Гострота кутів багатокутника), кнопкою **Polygon/Star** (Простий/Зірковий) вибрати відповідну фігуру. Способи малювання аналогічні способам роботи з іншими інструментами створення геометричних фігур. Після створення об'єкта його можна модифікувати стандартними способами. Додатково доступні засоби зміни форми фігури кнопкою **Polygon/Star** (Простий/Зірковий) і числа кутів лічильником **Number of Points on Polygon** (Кількість вершин багатокутника).



Рис.53. Властивості багатокутників

**Спіралі.** Інструмент малювання спіралей **Spiral Tool** (Спіраль) (див.рис.54) дає можливість створювати як симетричні, так і логарифмічні спіралі. До початку малювання доступний лічильник встановлення кількості витків спіралі **Spiral Revolution** (Оберти спіралі), кнопки вибору типу фігури **Symmetrical Spiral** (Симетрична спіраль) і **Logarithmic Spiral** (Логарифмічна спіраль). Якщо обрано

логарифмічна спіраль, активізується повзунок Spiral Expansion Factor (Коефіцієнт розширення). Способи малювання аналогічні розглянутим раніше. Після завершення малювання обрана фігура являє собою звичайну криву, що складається із сегментів, і її можна редагувати стандартними способами.



Рис.54. Властивості спіралей

**Сітка.** При роботі з інструментом Graph Paper Tool (Навести лінії на папері) до початку малювання можна задати число рядків і стовпців лічильниками Graph Paper Columns and Rows (Навести лінії рядків і стовпців на папері). Способи малювання стандартні. Отриманий об'єкт являє собою згруповані прямокутники, розміщені по вертикалі і горизонталі, і утворюючи комірки. Якщо розгрупувати такий об'єкт: **Arrange**  $\Rightarrow$  **Ungroup** (Впорядкувати  $\Rightarrow$  Розгруповування), він розпадається на окремі прямокутники, кожний з яких можна редагувати. Об'єкт загалом також модифікується звичайними засобами.

### Операції з текстом

Особливе місце серед засобів CorelDraw належить інструменту Text Tool (Текст) (див.рис.55). Тоді, як всі інші інструменти працюють із графічними об'єктами, текст не є графікою і тому має специфічні властивості, наприклад, накреслення шрифту тощо. Однак у разі потреби будь-який текстовий об'єкт може бути перетворений у графічний: **Arrange**  $\Rightarrow$  **Convert to Curve** (Впорядкувати  $\Rightarrow$  Перетворити в криві). Однак зворотне перетворення неможливе.

**Типи текстових об'єктів.** У CorelDraw текстові об'єкти бувають двох типів. Перший тип текстових об'єктів називається **Artistic Text** (Фігурний текст), і він являє собою вільно розміщені рядки тексту. Другий тип називається **Paragraph Text** (Простий текст) і відрізняється розміщенням символів усередині текстового блоку (див.рис.56). Форму і межі блоку можна модифікувати стандартними для графічних об'єктів засобами, однак символи завжди будуть міститися всередині нього, а їхнє редагування (зміна властивостей)

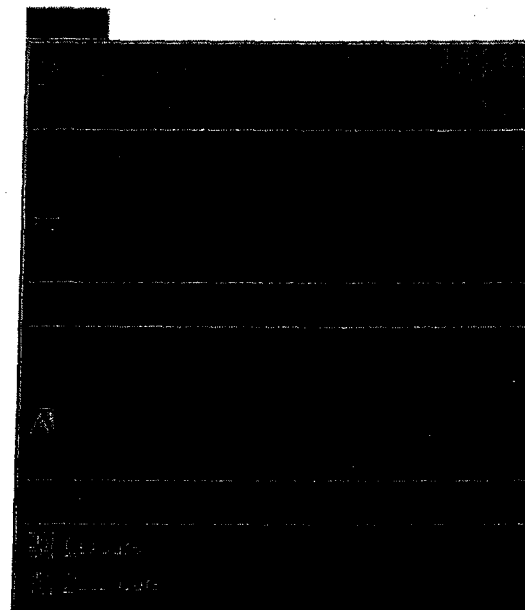


Рис.55. Меню інструмента Text Tool



Рис.56. Об'єкти типу Artistic Text (ліворуч) і Paragraph Text (праворуч) можливі тільки інструментом Text Tool (Текст). Відмінність об'єктів типу Artistic Text (Фігурний текст) полягає в тому, що їх можна модифікувати як графічні об'єкти (наприклад, обертати чи розтягувати), впливаючи перетвореннями на самі символи, що неприпустимо для об'єктів блокового тексту. Засіб конвертування текстових об'єктів **Text**  $\Rightarrow$  **Convert** (Текст  $\Rightarrow$  Перетворити) дає змогу виконувати взаємні перетворення між двома типами текстових об'єктів. Водночас всі зміни, внесені в об'єкт Artistic Text (Фігурний текст) засобами редагування графіки, і що вплинули на форму символів, автоматично скасовуються (за винятком розміру шрифту) під час перетворення в об'єкт Paragraph Text (Простий текст).

**Набір і форматування.** Засоби набору, форматування (див. рис.57) і редагування тексту знаходяться в палітрі властивостей і в розгорнутому меню **Text** (Текст) рядка меню. Їхній склад аналогічний стандартним засобам текстових редакторів і програм верстки. Однак існує два специфічних інструменти, які не трапляються в спеціалізованих програмах опрацювання тексту. Інструмент **Fit Text to Path** (Текст уздовж кривої) (див.рис.58) дає змогу розмістити текст уздовж лінії. Для цього досить послідовно вибрати об'єкт типу **Artistic Text** (Фігурний текст) і будь-який графічний об'єкт і застосувати інструмент. Можна також підвести текстовий курсор до кривої так, щоб поряд з вертикальною рисою курсору з'явилася хвиляста лінія, після чого натиснути клавішу мишки і починати вводити текст. Після створення сполученого текстово-графічного об'єкта на панелі властивостей з'являються інструменти редагування: списки, що розгортаються, **Text Orientation** (Орієнтація тексту), **Vertical Placement** (Вертикальне розміщення), **Text Placement** (Положення тексту), лічильники **Distance from Path** (Відстань від кривої) і **Horizontal Offset** (Горизонтальний зсув), а також кнопка **Place on Other Side** (Розміщення з іншого боку). Редагування тексту можна виконувати і засобами інструмента **Text Tool** (Текст).



Рис.57. Панель форматування текстових об'єктів



Рис.58. Панель керування властивостями тексту, розміщеного уздовж кривої

Іншим специфічним інструментом роботи з текстом є засіб **Fit Text to Frame** (Вписати текст у рамку), що дає змогу помістити текстовий блок всередину замкнутого контуру (див.рис.59). При цьому межі контуру розглядаються як межі блоку. Для розміщення тексту всередині замкнутого контуру досить вибрати інструмент **Text Tool** (Текст), підвести текстовий курсор до межі контуру так, щоб поряд з вертикальною рисою курсора з'явився значок у вигляді

ді символів АВ у рамці. Після активізування мишкою можна починати введення тексту.

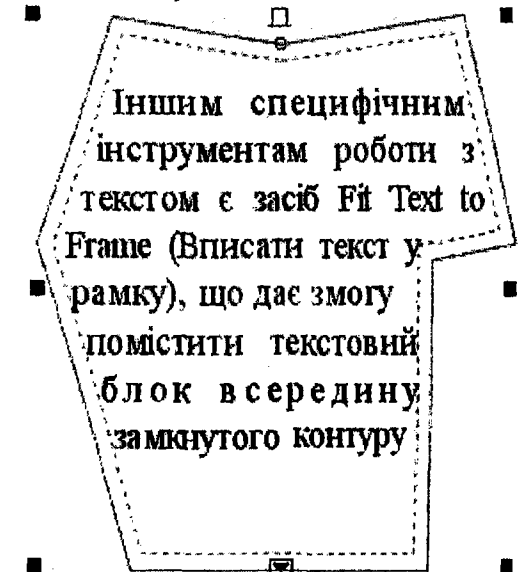


Рис.59. Розміщення тексту всередині графічного об'єкта

#### Операції над властивостями заповнення об'єктів

Невід'ємною властивістю замкнутих контурів (а в деяких випадках і відкритих) є метод заповнення (заливка). Найпростішим способом вибору заповнення служить активізування мишкою вибраного елемента колірної палітри. Натисканням правої клавіші мишки вибирають колір контуру. Іншим способом є вибір кольору в приєднуваній палітрі **Color** (Колір) з подальшим натисканням кнопки **Fill** (Заливка). Ще один спосіб полягає у виборі об'єкта, розгортанні правою клавішею мишки контекстного меню, виборі пункту **Properties** (Властивості) і виборі в діалоговому вікні вкладки **Fill**, де можна вказати метод заливки. Нарешті, можна розгорнути діалогове вікно **Uniform Fill** (Однорідна заливка) натисканням кнопки **Fill Tool** панелі інструментів і, натиснувши кнопку **Fill Color Dialog** (Діалог Однорідна заливка) вкладеної панелі, яка з'явилася на екрані монітора.

**Засоби заповнення.** Заливку замкнутого контуру зручніше за все виконувати інструментом **Interactive Fill Tool** (Інтерактивна заливка). Наприклад, для градієнтного заповнення досить вибрати



потрібний колір і потім простягнути курсор усередині контуру в напрямку дії градієнта. На панелі властивостей при виборі інструмента **Interactive Fill Tool** (Інтерактивна заливка) з'являються відповідні елементи керування (див.рис.60).



Рис. 60. Елементи керування Interactive Fill Tool

До загальних для всіх методів заливки інструментів відносять: кнопку Edit Fill (Редагувати заливку), натисканням якої розгортають діалогове вікно, що відповідає методу заливки; список Fill Type (Тип заливки), що містить усі доступні в Corel Draw методи заповнення; список Outline Width (Товщина абрису) і кнопку Copy Fill Properties (Копіювати параметри заливки). Набір інших засобів залежить від обраного методу заповнення.

**Суцільне заповнення.** Для заповнення суцільним кольором вибирають кольорну модель у списку **Uniform Fill Type** (Тип однорідної заливки), а потім лічильниками виставляють окремі параметри, що відповідають типу кольорної моделі. Наприклад, для моделі CMYK це будуть відсоткові співвідношення кольорів її палітри.

**Градiєнтне заповнення.** Після вибору методу градієнтної заливки **Fountain Fill** (Градiєнтна) на панелі властивостей з'являються такі елементи керування: кнопки типів градієнтної заливки Linear Fountain Fill (Лінійна градієнтна заливка), Radial Fountain Fill (Радіальна градієнтна заливка), Conical Fountain Fill (Конічна градієнтна заливка), Square Fountain Fill (Квадратна градієнтна заливка); списки, що розгортаються, для вибору початкового і кінцевого кольорів градієнта First Fill Picker (Перший покажчик заливки) і Last Fill Picker (Останній покажчик заливки); лічильники Fountain Fill Midpoint (Середня точка градієнтної заливки), Fountain Fill Angle and Edge Pad (Кут і ширина градієнтної заливки). Створивши градієнтну заливку, параметри її можна змінювати інтерактивно, перетягуючи елементи керування градієнтом безпосередньо на об'єкті.

**Заповнення візерунками.** Якщо вибирають метод заповнення візерунками **Pattern Fill** (Візерунок), то з'являються елементи

керування у вигляді різноманітних кнопок вибору моделей заповнення візерунками, зокрема:

- заливки Two-Color Bitmap Pattern Fill (Заливка двоколірним растровим візерунком), Full Color Pattern Fill (Заливка повноколірним візерунком), Bitmap Pattern Fill (Заливка растровим візерунком);
- списку зі зразками моделей заповнення;
- кнопок вибору кольорів переднього і заднього плану Front Color (Колір переднього плану) і Back Color (Колір заднього плану), що активні тільки для моделі заливки Two-Color Bitmap Pattern Fill (Заливка двоколірним растровим візерунком);
- кнопок вибору розмірів елементів заповнення Small Tile for Pattern (Дрібна мозаїка для візерунка), Medium Tile for Pattern (Середня мозаїка для візерунка), Large Tile for Pattern (Велика мозаїка для візерунка);
- лічильників зміни розмірів елементів заповнення по вертикалі і горизонталі Edit Tiling of Pattern (Змінити мозаїку візерунка);
- кнопка ввімкнення (вимкнення) режиму трансформації заповнення при модифікації об'єкта Transform Fill With Object (Масштабування візерунка з об'єктом);
- кнопка вибору об'єктів для їхнього дальшого використання як візерунка Select Pattern (Вибрати візерунок).

Після заповнення візерунок можна редагувати в інтерактивному режимі, перетягуючи елементи керування на об'єкті.

**Заповнення текстурами.** Метод заповнення текстурами **Texture Fill** (Заливка текстурою) має елементи керування у вигляді списку бібліотеки зразків Texture Library (Бібліотека текстур), списку вибору зразків First Fill Picker (Перший покажчик заливки), кнопки Regenerate Texture (Відновити текстуру), кнопки Texture Options (Параметри текстури), що відкриває доступ до однойменного діалогового вікна, де встановлюють дозвіл (у точках на дюйм) текстури й обмеження за розмірами елементу текстури (у пікселях) і обсягом її файла.

Після створення текстури і відповідного заповнення текст редагують способами, описаними вище.

**Заповнення PostScript.** Під час вибору методу заповнення PostScript Fill (PostScript) з'являється єдиний елемент керування – список для вибору зразків текстур PostScript Fill Textures (Заливка текстурою PostScript). Інтерактивне редагування текстур PostScript недоступне. При потребі зміни параметрів такої текстури можна скористатися інструментом Fill Tool (Заливка), розгорнути кнопкою PostScript Fill Dialog (Діалог при заливці візерунком PostScript) діалогове вікно PostScript Texture (Заливка PostScript) і лічильниками змінити параметри заливки.

**Редагування заповнення.** Інструмент **Interactive Mesh Fill Tool** (Інтерактивна заливка у вузлах) призначений для інтерактивного редагування заповнення створеного об'єкта. При виборі інструмента на панелі властивостей з'являються елементи керування у вигляді лічильників Grid Size (Розмір сітки), за допомогою яких текстура розбивають на необхідне число ділянок. Точки, що розміщені на перетині меж ділянок, мають усі властивості стандартних вузлових точок і операції над ними ідентичні операціям для опорних точок. Отже, можна гнучко змінювати структуру заповнення, домагаючись необхідного ефекту.

**Редагування прозорості.** Інструмент **Interactive Transparency Tool** (Інтерактивна прозорість) (див.рис.61) призначений для динамічного керування ступенем прозорості об'єкта. При його виборі на панелі властивостей з'являється кнопка Edit Transparency (Редагування прозорості) і список для вибору методу заповнення Transparency Type (Тип прозорості). За допомогою повзунків Starting transparency (Початкова прозорість) і Ending Transparency (Кінцева прозорість) керують ступенем прозорості. У списку Transparency Operation (Режим прозорості) вибирають логічні й інші операції над заливками, кнопкою Freeze (Застигла прозорість) закріплюють зроблені зміни, а кнопкою Clear (Вилучення прозорості) скасовують усі модифікації.



Рис.61. Властивості інструмента Interactive Transparency Tool

## Модифікація форми об'єктів

Ефективними засобами зміни форми об'єктів є інструменти, об'єднані в групі інтерактивних інструментів, і альтернативні інструменти групи Shape Edit Tool (Фігура).

**Перетікання (переходи).** Для використання інструмента **Interactive Blend Tool** (Інтерактивне перетікання) (див.рис.62) необхідна наявність у документі щонайменше двох об'єктів (без текстових). Після вибору інструмента, але ще до його застосування на панелі властивостей, можна встановити:

- число проміжних трансформацій за допомогою лічильника Number of Steps or Offset Between Blend Shapes (Число кроків чи зсувів між фігурами в перетіканні);
- вибрати напрямок трансформації кнопками Direct Blend (Пряме перетікання), Clockwise Blend (Перетікання за годинниковою стрілкою), Counterclockwise Blend (Перетікання проти годинникової стрілки);
- встановити параметри трансформації кнопками Object and Color Acceleration (Згущення при перетіканні), Accelerate Sizing for Blend (Згущення розміру при перетіканні), Link Blend Acceleration (Зв'язок згущення при перетіканні).

Застосування інструмента полягає у виборі первинного об'єкта і протяганні курсора мишки до вторинного об'єкта. Проміжні об'єкти трансформації створюються автоматично. Після завершення операції на панелі властивостей стають доступні такі елементи керування: лічильник Blend Direction (Напрямок перетікання); кнопка Loop Blend (Перетікання циклом); панелі Miscellaneous Blend Options (Пізнні параметри перетікання), Start and End Object Properties (Властивості початкового і кінцевого об'єктів), Path Properties (Властивості траєкторії), за допомогою яких редагують властивості отриманого об'єкта.



Рис.62. Властивості інструмента Interactive Blend Tool

**Ореолі.** Інструмент **Interactive Contour Tool** (Інтерактивний ореол) призначений для створення ореолів на основі вибраного

об'єкта (крім текстового) (див.рис.63). При виборі інструмента до його застосування на панелі властивостей доступні такі елементи керування напрямком створення ореолу:

- кнопки To Center (До центру), Inside (Всередину), Outside (Назовні);
- лічильник встановлення кількості створюваних контурів Contour Steps (Число кроків в ореолі);
- лічильник встановлення кроку зсуву контурів Contour Offset (Зсув контурів);
- кнопки керування напрямком зсуву кольору ореолу Linear Contour Colors (Кольори контурів за лінією), Clockwise Contour Colors (Кольори контурів за годинниковою стрілкою), Counterclockwise Contour Colors (Кольори контурів проти годинникової стрілки);
- панелі вибору кольору контуру і заповнення Outline Color (Колір абрису) і Fill Color (Колір заливки).

Модифікація об'єкта полягає в протяганні курсора мишки в обраному напрямку. Надалі параметри ореолу можна редагувати, застосовуючи перераховані вище елементи керування.



Рис.63. Властивості інструмента Interactive Contour Tool

**Вільна деформація.** Інструмент **Interactive Distortion Tool** (Інтерактивне перекручування) (див.рис.64) служить для вільної деформації об'єктів. Після вибору інструмента на панелі властивостей з'являються кнопки вибору типу деформації: Push and Pull Distortion (Перекручування, штовхати і тягти), Zipper Distortion (Перекручування, зигзаг) і Twister Distortion (Перекручування, смерч). Залежно від обраного типу деформації можуть бути наявні й інші елементи керування. Для засобу Push and Pull Distortion (Перекручування, штовхати і тягти) – це лічильник встановлення розмаху деформації Push and Pull Distortion Amplitude (Амплітуда перекручування, штовхати і тягти). Для засобу Zipper Distortion (Перекручування, зигзаг) – це лічильники встановлення розмаху і частоти деформації Zipper Distortion Amplitude (Амплітуда перекручу-

вання, зигзаг) і Zipper Distortion Frequency (Частота перекручування, зигзаг), кнопки ввімкнення параметрів деформації Random Distortion (Довільне перекручування), Smooth Distortion (Згладжене перекручування) і Local Distortion (Місцеве перекручування). Для засобу Twister Distortion (Перекручування, смерч) елементами керування є кнопки вибору напрямку деформації Clockwise Rotation (Обертання за керуючою) і Counterclockwise Rotation (Обертання проти керуючої), лічильник установки загального кута деформації об'єкта Complete Rotations (Повних обертань) і лічильник установки додаткового кута деформації щодо обраної опорної точки Additional Degrees (Додаткові градуси). Після застосування інструмента стає доступною кнопка ввімкнення деформації об'єкта щодо його центру Center Distortion (Центрування перекручування).



Рис.64. Властивості інструмента Interactive Distortion Tool

**Обгинаюча.** Інструмент **Interactive Envelope Tool** (Інтерактивна оболонка) дає змогу модифікувати обрані об'єкти відповідно до форми їхнього обгинаючого контуру, створюваного цим інструментом (див.рис.65). Тобто навколо відповідного об'єкта розміща-



Рис.65. Властивості інструмента Interactive Envelope Tool

ється керуючий об'єкт, що має власні опорні точки, переміщення яких спричиняє переміщення розміщених поблизу вузлових точок об'єкта, який модифікують.

Після вибору інструмента на панелі властивостей з'являються елементи керування:

- кнопки вибору форми обгинаючої Envelope Straight Line Mode (Режим прямої лінії оболонки), Envelope Single Arc Mode (Режим одинарної дуги оболонки), Envelope Double Arc Mode (Режим подвійної дуги оболонки), Envelope Unconstrained Mode (Режим невикривленої оболонки);

- кнопка Add New Envelope (Додати нову оболонку) для фіксування змін;
- панель Add Preset (Вибір і застосування заготовки) для вибору готових форм обгинаючих;
- список Mapping Mode (Режим натяжки) для вибору режиму дії обгинаючої;
- кнопка Keep Line& (Зберегти лінії).

Модифікація об'єкта відповідно до форми обгинаючої полягає в перетягуванні мишкою вибраної вузлової точки і налаштуванні параметрів на панелі властивостей.

**Видавлювання.** За допомогою інструмента **Interactive Extrude Tool** (Інтерактивне видавлювання) створюють псевдотри-вимірні об'єкти шляхом "видавлювання" контурів (відкритих чи замкнених). Після вибору інструмента на панелі властивостей (див. рис.66) доступні кнопки перемикавання режиму Bitmap Extrusion



Рис.66. Властивості інструмента Interactive Extrude Tool

Mode (Растровий режим видавлювання) і Vector Extrusion Mode (Векторний режим видавлювання). При натисканні першої кнопки з'являються такі елементи керування: лічильник встановлення глибини видавлювання Extrude Depth (Глибина), панелі керування параметрами Front Bevel (Передній скіс) і Back Bevel (Задній скіс), панель вибору текстури Texture (Текстура), панель вибору кутів повороту об'єкта щодо осей координат Extrude Rotation (Обертання видавлювання), панель вибору джерела розсіяного світла Ambient Light (Розсіяне світло), панель Bevel (Скіс), панель вибору точкового джерела світла Point Light (Точкове освітлення), кнопка масштабування об'єкта за розмірами блоку Fit to View (Підігнати).

У випадку встановлення режиму **Vector Extrusion Mode** (Векторний режим видавлювання) формування об'єкта відбувається в інтерактивному режимі шляхом протягання курсору в потрібному напрямку. Після завершення операції на панелі властивостей з'являються такі елементи керування: панель вибору типу видавлювання Extrusion Mode (Тип видавлювання), лічильник встановлення

глибини видавлювання Extrusion Depth (Глибина), лічильники встановлення координат (x, y) точки сходження ліній об'єкта за третьою координатою Vanishing Point Coordinate (Координати точки сходження), список властивостей точки сходження Vanishing Point Properties (Властивості точки сходження), кнопки перемикавання режиму розміщення точки сходження Position Vanishing Point Relative to Page Origin (Положення точки сходження відносно початку сторінки) і Position Vanishing Point Relative to Object Center (Положення точки сходження щодо центру об'єкта), панель керування поворотом щодо осей координат Extrude Rotation (Обертання видавлювання), кнопка скидання значень кутів повороту Reset Rotation (Скидання повороту), панель вибору способу фарбування об'єкта Color (Колір видавлювання), панель встановлення параметрів фаски Bevels (Скоси видавлювання), панель встановлення параметрів джерел освітлення Lighting (Підсвічування видавлювання).

**Тіні.** За допомогою інструмента **Interactive Drop Shadow Tool** (Інтерактивна падаюча тінь) створюють ефект тіні, яка падає від об'єкта. Після вибору інструмента (див.рис.67) протягають курсор



Рис.67. Властивості інструмента Interactive Drop Shadow Tool

у напрямку розміщення тіні. Після завершення операції на панелі властивостей стають доступними такі елементи керування: лічильник для встановлення параметрів прозорості тіні Drop Shadow Opacity (Темрява падаючої тіні), лічильник для встановлення параметрів розмивання тіні Drop Shadow Feathering (Опірення падаючої тіні), панель для вибору напрямку розмивання Drop Shadow Feathering Direction (Напрямок падаючої тіні), панель для вибору параметрів Drop Shadow Feathering Edges (Краї падаючої тіні), панель для обрання параметрів перспективи Drop Shadow Perspective Type (Тип перспективи падаючої тіні), поле введення значень кута повороту тіні Drop Shadow Angle (Кут падаючої тіні), поля з повзунками для введення параметрів Drop Shadow Fade (Ослаблення падаючої тіні) і Prop Shadow Stretch (Розтягання падаючої

тіні), панель для вибору кольору тіні Drop Shadow Color (Колір падаючої тіні).

**Ніж.** Інструмент **Knife** (Ніж) служить для розчленовування контурів на складові. Якщо перетнути контур інструментом, то у точці перетину утвориться розрив, тобто сформуються дві вузлові точки, що належать різним сегментам. Інструмент застосують як до відкритих, так і до замкнених контурів. При виборі інструмента на палітрі властивостей з'являється кнопка **Leave as one Object** (Залишити як один об'єкт), що керує режимом подання об'єкта, який модифікують, як єдиного цілого або з утворенням незалежних об'єктів, і кнопка **Auto-Close on Cut** (Автоматичне замикання при відрізання), що керує режимом автоматичного з'єднання розімкнутих контурів.

**Ластик.** Інструмент **Eraser** (Ластик) застосовують як до контурів, так і до заливок об'єктів (див.рис.68). У першому випадку



Рис.68. Властивості інструмента Eraser

контур, якщо його не перетинають інструментом, ніби видавлюється по межі поля інструмента, а при перетинанні розривається. В другому випадку в області дії поля інструмента властивості заливання змінюються. Навколо очищеної області створюється власний замкнений контур. Отже, інструмент утворить окремий об'єкт, вкладений всередину модифікованого. При виборі інструмента на палітрі властивостей з'являється лічильник установлення поля дії **Eraser Thickness** (Товщина ластика), кнопка вибору режиму дії **Auto-Reduce on Erase** (Автоматично спрощувати при стиранні), кнопка перемикавання форми поля інструмента **Circle/Square** (Коло/Квадрат).

**Вільна трансформація.** Інструмент **Free Transform Tool** (Вільне перетворення) (див.рис.69) дає змогу виконувати звичайні операції модифікації об'єкта (обертання, масштабування, нахил



Рис.69. Властивості інструмента Free Transform Tool

та ін.), але більш точно, ніж інструмент **Pick Tool** (Покажчик), за рахунок появи на палітрі властивостей додаткових лічильників і полів, в яких можна виставляти точні значення необхідних параметрів трансформації.

**Лінза.** Засіб модифікації **Lens** (Лінза) виділено в окрему групу, і знаходиться він у власній приєднуваній палітрі **Lens** (Лінза) (див.рис.70). У палітрі об'єднані елементи керування для різних ефектів, застосовуваних до обраного об'єкта. Наприклад, до них відносять ефект "риб'ячого ока", тобто збільшення центральної частини об'єкта зі зменшенням коефіцієнта масштабування по краях.

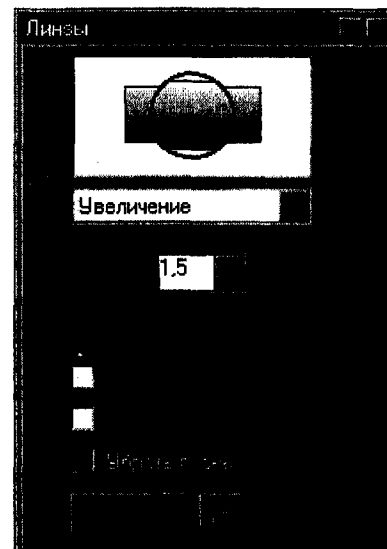


Рис.70. Приєднана палітра Lens

**Перспектива.** Засіб створення ефекту перспективи доступний з меню: **Effects** ⇒ **Add Perspective** (Ефекти ⇒ Додати перспективу). Після його вибору на об'єкт накладається прямокутна сітка з допоміжних ліній, що має в кутах вузлові крапки (див.рис.71). Інструментом **Shape Tool** (Фігура) переміщують вузлові крапки,магаючись необхідного ефекту перспективи. При натиснутій клавіші **CTRL** переміщення відбувається строго вздовж однієї з осей допоміжної сітки. Якщо операцію проводити при натиснутому

тому сполученні клавіш CTRL+SHIFT, то відбувається одночасний однаковий зсув вузлів, розташованих на одній осі.

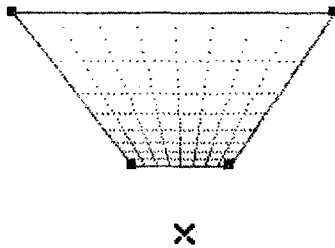


Рис. 71. Моделювання перспективи

### Операції над групами об'єктів

До операцій над групами об'єктів відносять групування **Arrange ⇒ Group** (Впорядкувати ⇒ Групувати), комбінування **Arrange ⇒ Combine** (Впорядкувати ⇒ Комбінувати), а також логічні операції перетинання (логічне “І”), відсікання (логічне віднімання), об'єднання (логічне “АБО”). Логічні операції доступні з рядка меню: **Arrange ⇒ Shaping** (Впорядкувати ⇒ Формування) чи з приєднуваної палітри **Shaping** (Формування).

**Групування.** Групування об'єктів полягає в їхньому обранні інструментом **Pick Tool** (Покажчик) з подальшим фіксуванням взаємного розміщення командою **Group** (Групувати). Разом з тим, властивості згрупованих об'єктів не міняються. Допустиме групування з багаторазовим вкладенням груп одна в одну. Зворотна операція відбувається покроково – **Ungroup** (Скасувати групування) – або відразу над всіма окремими об'єктами, скільки б рівнів вкладення груп не існувало – **Ungroup All** (Розгрупувати все). Всі команди групування (розгрупування) доступні на панелі властивостей чи з меню **Arrange** (Впорядкувати).

**Комбінування.** Комбінування – **Arrange ⇒ Combine** (Впорядкувати ⇒ Комбінувати) – відрізняється від групування тим, що в результаті операції створюють єдиний підсумковий об'єкт, який успадковує властивості об'єкта, обраного останнім. Навіть якщо об'єкти не стикаються один з одним, комбінування приводить до присвоєння підсумковому об'єкту властивостей останнього об'єкта. Якщо об'єкти перетинаються, у зоні перетинання властивості

заповнення міняються на значення “без заповнення”. Внаслідок зворотної операції – **Arrange ⇒ Break Apart** (Впорядкувати ⇒ Роз'єднати) – роз'єднуються об'єкти зі збереженням привласнених їм під час операції комбінування властивостей. Однак зона перетинання знову знаходить вихідні властивості заповнення, тому що належить уже різним об'єктам. Команда комбінування доступна на панелі властивостей, команда роз'єднання – тільки з меню **Arrange** (Впорядкувати).

**Логічні операції.** Керування логічними операціями над об'єктами зручніше здійснювати з приєднуваної палітри **Shaping** (Формування). Однак ці засоби доступні також з меню: **Arrange ⇒ Shaping** (Впорядкувати ⇒ Формування).

**Операція АБО.** Операція **Weld** (Об'єднання) відповідає логічній операції “АБО”. Обрані об'єкти утворюють єдиний контур, властивості якого успадковуються від об'єкта, вибраного останнім. Якщо обрані об'єкти не перетинаються, утвориться підсумковий єдиний об'єкт, що не має загального контуру, але який також успадковує властивості останнього вибраного об'єкта. Якщо об'єкти не перетиналися, можлива зворотна операція **Arrange ⇒ Break Apart** (Впорядкувати ⇒ Роз'єднати), але вихідні властивості об'єктів не відновлюються.

Для виконання операції об'єднання на палітрі **Shaping** (Формування) (див.рис.72) необхідно натиснути кнопку **Weld** (Об'єднання). У вікні буде показаний зразок результату операції. Прапорцями **Source Object** (Об'єднання об'єктів) і **Target Object** (Об'єкт призначення) у розділі **Leave Original** (Зберігати оригінал) можна виставити режим збереження копій вихідних об'єктів.

**Операція вирахування.** Операція **Trim** (Вилучення) відповідає логічному відніманню. Обрані об'єкти мають спільну зону перетинання, тому що саме її віднімають з підсумкового об'єкта, обраного останнім. Вихідні об'єкти не поєднуються, їхні властивості не передаються. Об'єкт-джерело (обраний першим) узагалі не зазнає ніяких змін. Зворотна операція неможлива, і відновлення вихідного стану доступне тільки через скасування команди **Edit ⇒ Undo** (Виправлення ⇒ Скасувати).

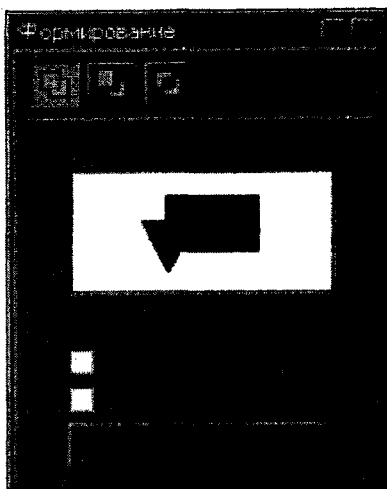


Рис.72. Приєднувана палітра Shaping

Для виконання операції виражування необхідно у палітрі Shaping (Формування) натиснути кнопку Trim (Вилучення). У вікні з'явиться графічний приклад підсумку операції. Прапорцями Source Object (Об'єднання об'єктів) і Target Object (Об'єкт призначення) у розділі Leave Original (Зберігати оригінал) можна виставити режим збереження копій вихідних об'єктів.

**Операція I. Операція Intersection (Перетинання)** відповідає логічній операції "І". Вибрані об'єкти мають спільну зону перетину, бо саме вона залишається як підсумковий об'єкт. Разом з тим, вихідні об'єкти зникають, а підсумковий об'єкт успадковує властивості того об'єкта, який вибраний користувачем останнім. Зворотна операція неможлива і відновлення вихідного стану доступне тільки через виконання команди скасування: **Edit ⇒ Undo** (Виправлення ⇒ Скасувати).

Для виконання цієї операції необхідно на палітрі Shaping (Формування) натиснути кнопку Intersection (Перетинання). Прапорцями Source Object (Об'єднання об'єктів) і Target Object (Об'єкт призначення) у розділі Leave Original (Зберігати оригінал) можна виставити режим збереження копій вихідних об'єктів.

**Об'єкти Power Clip.** У програмі CorelDraw є особливий клас об'єктів, які називають Power Clip (Обрізання). Такі об'єкти являють собою об'єкт-контейнер, у який можуть бути вкладені інші об'єкти як його вміст. Багаторівневе вкладення може бути до п'яти рівнів, тобто в будь-який об'єкт-контейнер можна вкласти інші контейнери зі своїм вмістом. Усі вкладені об'єкти зберігають свої властивості, які можна редагувати будь-якими інструментами, витягати з контейнера чи переміщати в інший контейнер. Якщо контейнер перевищує за розмірами вкладений об'єкт, останній відображається на тлі контейнера. Інакше відображається тільки та частина вкладення, що поміщається в рамки контейнера. Поверх цього відображається об'єкт, розміщений останнім. Розпізнати об'єкт Power Clip дає змогу повідомлення в рядку стану, наприклад: Power Clip Rectangle on Layer 1 (Прямокутник, обрізання, шар 1).

Доступ до операцій Power Clip можливий з меню **Effects ⇒ Power Clip** (Ефекти ⇒ Power Clip) чи в приєднуваній палітрі **Object Manager** (Диспетчер об'єктів) (див.рис.73). У першому випадку необхідно вибрати об'єкт-вкладення, дати команду **Effects ⇒ Power Clip ⇒ Place Inside Container** (Ефекти ⇒ Power Clip ⇒ Помістити в контейнер) і вказати курсором відповідний об'єкт-контейнер.

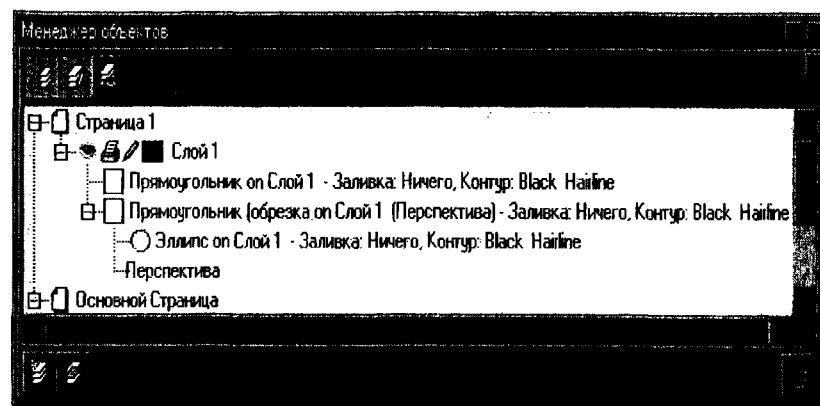


Рис.73. Відображення об'єкта Power Clip у приєднуваній палітрі Object Manager





## Flash-анімація для Web-сторінки

Web-сторінки перестали бути статичними вже досить давно. Однак по-справжньому вони ожили з появою Flash-анімації. Причому створити Flash-ролик не так вже й складно.

Якщо хочуть додати своєму Web-сайту деяку екстравагантність і динамізм, то HTML і Java-Script навряд чи зможуть допомогти користувачеві. Проте пакет створення Web-анімації Flash-5 компанії Macromedia – саме те, що потрібно. Flash-5 має функціональні можливості, здатні задовольнити будь-якого професіонала. У той же час за його допомогою багато чого можна зробити, не написавши жодного рядка командного коду. Симпатичні мультиплікаційні персонажі, динамічні ефекти, логотипи, що обертаються, складні інтерфейси користувача – усе це доступно тому, хто ознайомиться з Flash-5. Більше того, Flash допоможе кожному користувачеві не тільки вдихнути життя в домашню Web-сторінку, але і зробити її інтерактивною. Відвідувач відповідного Web-сайта більше не буде пасивно сидіти перед комп'ютером, він зможе сам втручатися в дійство, що відбувається на екрані. Можна створити, наприклад, музичні кнопки, що не тільки ведуть відвідувача по Web-сайта, але і привітно звучать при контакті з покажчиком мишки. А якщо створювана Flash-програма досить складна і інтерактивна (скажемо, це online-магазин чи тривимірна гра), можна використати мову програмування Actionscript.

Величезний успіх Flash в Інтернеті пов'язаний із двома основними факторами. По-перше, Flash орієнтований на роботу з векторною графікою, причому зображення в ньому можна не тільки створювати, але й імпортувати із графічних редакторів Freehand, Fireworks, Corel Draw або Adobe Illustrator. Характерна для векторної графіки компактність дуже важлива для Інтернету, адже вона безпосередньо впливає на час завантаження сторінок.

Другий фактор, що сприяв успіху Flash, – це незалежність від типу платформи й операційної системи. Якщо при створенні HTML-файлів потрібно враховувати особливості різних браузерів, то з Flash-файлами все куди простіше. Байдуже, в якій системі ство-

рена і за допомогою якого браузера проглядається ролик – зображення всюди виглядає однаково. Більше того, у сучасних версіях браузерів підтримка Flash-анімації вбудована відразу.

Інтерфейс Flash зручний і легкий. Ліворуч знаходяться панелі інструментів. За їхньою допомогою можна вибирати інструменти, а також керувати робочою областю, модифікувати об'єкти і вибирати прості кольори. Праворуч знаходяться діалоги налаштування інструментів, кольору, тексту, властивості кадрів та об'єктів. Посередині – робоча область, а над нею шкала часу (Timeline).

Процес створення анімації полягає в тому, що користувач створює т. зв. “авторський файл”, який має розширення .fla. Потім цей файл транслюється в результуючий .swf файл, що вже може бути переглянутий у браузері, обрамлений за допомогою HTML тощо. До речі, Flash може записати твір користувача в окремий виконуваний .exe файл, згенерувати java-код. І навіть зберегти у вигляді статичного GIF зображення.

Анімація означає послідовність зображень (кадрів), що змінюються, внаслідок чого виникає ілюзія руху. У Macromedia Flash розроблено два принципово різні способи анімувати що-небудь. Перший – прорисовувати кожен кадр самому, використовуючи Flash тільки як засіб, що дає змогу швидко перегортати зображення, і другий – змусити Flash автоматично прорисовувати і вставляти проміжні кадри.

Для людей, не ознайомлених з базовими прийомами комп'ютерної анімації (чи просто – щоб було зрозуміліше), наводимо приклад.

Нехай у користувача є зелений квадрат, який потрібно перемістити з лівої частини екрана монітора в праву. І зробити це треба протягом 25 кадрів. У випадку першого “покадрового” способу анімації користувачеві доведеться намалювати всі двадцять п'ять кадрів, і в кожному наступному кадрі потрохи зрушувати з місця свій квадрат так, щоб він виявився праворуч екрана на 25-му кадрі. А якщо йому потрібно зробити так, щоб квадрат повільно зникав, рухаючись вправо? А якщо раптом знадобиться, щоб він зникав (збільшувався атрибут прозорості) експоненціально? Що, доведеться

все це робити вручну і надавати потрібне значення прозорості на кожному кадрі?

Звичайно ні. Для цього існує другий спосіб анімації – за допомогою проміжних відображень (tweening animation). У цьому випадку користувач тільки задає ключові кадри (keyframes), а проміжні Flash прораховує автоматично. Користувачеві знадобиться лише задати два кадри: початковий і кінцевий. За замовчуванням Flash розраховує проміжні кадри (лінійний закон), але можна задати зростаючу чи загасаючу експоненціальну залежність. Це потрібно, щоб відобразити які-небудь процеси, що відбуваються в реальному світі. Наприклад, рух м'яча.

Ми досконало розберемо всі способи створення анімації, але спочатку визначимося з деякими базовими поняттями. Ними є: **кадри** (frames), **символи** (symbols), **шари** (layers) і **тимчасова шкала** (timeline).

#### Тимчасова шкала

Тимчасова шкала (див.рис.75) – основний інструмент при роботі з анімацією у Flash. На ній знаходиться інформація про шари,

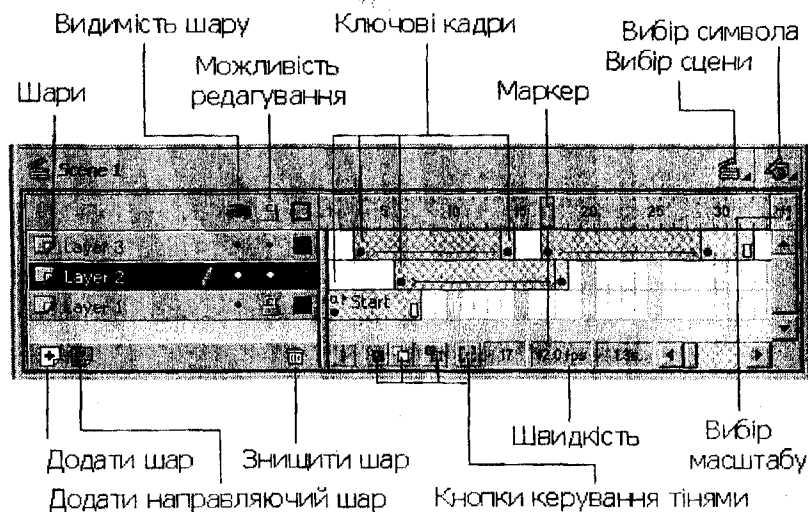


Рис.75. Тимчасова шкала

про те, які кадри є ключовими, а які генерує Flash. За допомогою тимчасової шкали можна зрозуміти, які кадри містять дії або мітки. Вона дає можливість переміщати ключові кадри і цілі шматки анімації. Користувач дуже швидко освоюється з цим інструментом завдяки добре продуманому і зручному інтерфейсу. Тимчасову шкалу дуже легко знайти, навіть якщо вперше працюють у Flash.

Перерахуємо основні можливості складових елементів тимчасової шкали:

**Маркер** – вказує на поточний кадр, відображуваний у вікні. При активізуванні якого-небудь кадру маркер автоматично переміщається на нього.

**Шари** – ліворуч знаходиться перелік шарів. Під ним розміщені кнопки, що дають можливість додавати або вилучати окремі шари. Кожен шар можна зробити невидимим і заборонити його для редагування.

**Шкала кадрів** – поле, в якому користувач може додавати і вилучати прості та ключові кадри. Якщо викликати контекстне меню (натиснути на праву клавішу мишки, коли курсор розміщений на певному об'єкті) на якому-небудь кадрі, то з'явиться перелік дій, які можна виконати. Шкала – інформація про кадри, що є ключовими (такі кадри позначені чорними кружечками), містять дії (буква "a" над кружечком) чи мітку (червоний прапорець, після якого йде назва мітки). Колір теж вказує на тип кадрів. Сірий колір – це кадри, що копіюють ключовий кадр (keyframe). Синювате чи зеленувате підсвічування свідчить про те, що кадри згенеровані Flash. І, нарешті, білий чи "порожній" смугастий простір встановлюють, коли на цих кадрах нічого немає.

**Кнопки керування тінями** – це кнопки, що дають можливість відображати сусідні кадри, ніби через кальку, щоб користувач міг бачити різницю між попередніми і наступними кадрами анімованого зображення. Можна задавати глибину такого відображення по обидва боки від маркера.

#### Шари

У комп'ютерній графіці цей інструмент використовують дуже часто. Нехай користувач малює на прозорих аркушах, а потім накла-

дає їх один на одного, створюючи таким чином систему шарів. Те, що знаходиться на верхніх шарах, закриває вміст нижніх шарів. Шари можна робити невидимими і/чи недоступними, щоб полегшити редагування сцени загалом.

У Flash передбачені пари особливих типів шарів:

◊ шари, що містять траєкторії руху;

◊ шари – маски.

Є досить велика кількість ситуацій, коли використовують шари, але у Flash без них просто неможливо обійтися з однієї важливої причини: в один момент часу для кожного об'єкта анімації потрібний окремий шар. Об'єктом анімації вважають фігуру (shape) або символ (symbol).

### Кадри

Кожна анімація складається з послідовності кадрів. Кадр може бути як складеним вручну, так і згенерованим Flash. Це відноситься до кадрів одного шару. Оскільки сцени Flash складаються зазвичай з декількох шарів, то підсумкові “багатошарові” кадри можуть містити як згенеровані, так і “саморобні” шари.

У комп'ютерній анімації існує поняття – **ключові кадри** (keyframes). Їхня назва говорить сама за себе. Це кадри, які Flash не може змінювати в процесі створення анімації. Задає ці ключові кадри користувач, а проміжні кадри між ними вибудовує Flash. Існує два типи проміжних кадрів – кадри, побудовані на основі зміни геометрії (shape tweening), чи кадри, побудовані на зміні символів (motion tweening). І, звичайно ж, кадри можуть бути порожніми, тобто нічого не містити.

Елементарні операції з кадрами:

◊ вставити порожній ключовий кадр – **Insert ⇒ Blank keyframe, F7**;

◊ ключовий кадр, що повторює зміст попереднього – **Insert ⇒ Keyframe, F6**;

◊ очистити ключовий кадр – **Insert ⇒ Clear keyframe, Shift-F6**;

◊ вставити звичайний кадр – **Insert ⇒ Frame, F5**;

◊ вилучити кадр – **Insert ⇒ Remove Frames, Shift-F5**.

### Символи

**Символи** – одне з ключових понять у Flash. Символом може бути як найпростіша геометрія чи їхнє об'єднання, так і вся анімація (movie). Це дає змогу використовувати символи, як потужний механізм створення абстракцій у Flash.

Наприклад, можна зробити символи – колесо, корпус, скло, антени. Потім усе це об'єднати в символ – автомобіль. А потім створити сцену, на якій цей автомобіль буде їхати. Інший приклад. Припустимо, потрібно намалювати падаючий сніг. Тоді створюють символ сніжинки, а потім символ, що містить декілька анімованих сніжинок. Далі створюють символ у вигляді стовпчика падаючих сніжинок, потім розмножують цей стовпчик – і одержують анімований сніг, що падає на всю сцену.

Символи додають гнучкості створюваній сцені користувача. Наприклад, у випадку з автомобілем можна зробити колесо анімованим символом так, щоб відчувалося обертання. Можна зробити двері кнопкою, щоб при натисканні клавіші мишки вона відкривалася. Суть у тому, що в будь-який момент можна змінити зміст і вигляд символу, що істотно скорочує витрати на модифікацію Flash-сцен.

Є три види символів: **анімація** (movie clip), **кнопка** (button) і **зображення** (graphic):

**Зображення** являє собою символ, який складається з єдиного кадру. Звідси стає зрозумілою його статична назва. Якщо символ дійсно являє собою статичний (не анімаційний) об'єкт, ліпше зробити його зображенням (graphic).

**Кнопка.** У Flash є спеціально пристосований під функції кнопки вид символу. У ньому – чотири кадри: Up, Over, Down, Hit, які містять такі стани кнопок:

▪ Up – звичайний стан кнопки;

▪ Over – коли курсор мишки знаходиться над кнопкою;

▪ Down – коли курсор знаходиться над кнопкою і натиснута клавіша миші;

▪ Hit – звичайний стан для кнопки, що містить посилання про відвідини користувача.

**Анімація.** Це “найповноцінніший” тип символу. У ньому може бути будь-яка кількість кадрів. Символ цього типу може сприйматися як об’єкт типу Movie у ActionScript (це вбудована мова Flash).

Символи можуть бути вкладеними поза залежністю від типу. Це є найголовнішою їхньою перевагою. Наприклад, можна зробити кнопку, що почне рухатися, коли над нею буде “пролітати” курсор мишки, просто помістивши в кадр Over символ-анімацію. Чи на зображення помістити кішку, що біжить. Все інше – справа фантазії користувача.

Символи можна створювати як “з нуля” (**Insert** ⇒ **New Symbol**, або комбінація клавіш Ctrl+F8), так і використовуючи поточне виділення, помістивши його відразу в символ (**Insert** ⇒ **Convert to Symbol**, або клавіша F8). Другий спосіб використовують набагато частіше, ніж перший, тому що в цьому випадку відпадає потреба попередньо його позиціонувати і змінювати під потрібний розмір.

Для керування символами використовують т. зв. **бібліотеку** (Library). Вікно бібліотеки знаходиться за адресою **Window** ⇒ **Library** (чи Ctrl-L).

### Покадрова анімація

Ця анімація цілком складена з ключових кадрів. Тобто користувач сам визначає як зміст кадру, так і його “тривалість” (скільки таких статичних кадрів буде займати зображення).

На тимчасовій шкалі покадрова анімація має вигляд, зображений на рисунку 76.

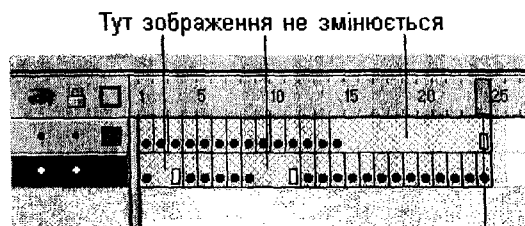


Рис. 76. Покадрова анімація

Переваги покадрової анімації:

- вона дає користувачеві більший контроль над анімацією, і якщо він досвідчений аніматор, то може вигідно нею користатися;
- це єдиний спосіб організувати зміну абсолютно незалежних зображень – слайд-шоу (наприклад, створюючи звичайний банер засобами Flash);

- інші можливості прорисовувати кожен кадр вручну.

Недоліки її такі:

- покадрову анімацію складно модифікувати, особливо, якщо це не дискретний набір зображень, а зв’язана анімація, то доводиться модифікувати всі кадри;

- покадрова анімація займає досить великий обсяг пам’яті, тому що доводиться зберігати інформацію про кожен кадр.

### Анімація з побудовою проміжних кадрів (tweened motion)

При цьому способі анімації Flash автоматично будує проміжні кадри між ключовими кадрами, заданими користувачем. Це означає, що він малює об’єкт, потім на іншому кадрі робить зміни, про які мова буде йти нижче, і просить Flash розрахувати ті кадри, що лежать між цими двома ключовими кадрами. Flash виконує цю роботу, і користувач одержує плавну анімацію.

Швидкість і плавність анімації залежать від кількості кадрів, які відводять під рух, і швидкості Flash-фільму (movie). Швидкість фільму можна змінити: **Modify** ⇒ **Movie**:, Ctrl+M – там параметр Frame Rate задає кількість кадрів у секунду. Для якісної анімації швидкість має бути не менше 25–30 кадрів у секунду.

Плавність і тривалість задають кількістю кадрів, відведених на анімацію (її фрагмент). Наприклад, якщо швидкість фільму – 30 кадрів/сек, і потрібно зробити переміщення, нехай, літака, з одного кута картинки – в інший за 2,5 секунди, то на цей рух потрібно відвести 75 кадрів.

У Flash існує два варіанти побудови проміжних зображень – **motion tweening** (побудова анімації на основі модифікації символів) і **shape tweening** (побудова анімації на основі зміни форми). Ці способи докорінно відрізняються. Перший використовують

частіше, тому що за його допомогою можна побудувати більшість анімацій. Другий застосовують тоді, коли потрібна плавна зміна форми.

### Shape tweening

Нехай потрібно, щоб квадрат плавно перетворився в коло, або силует кролика плавно перетік у силует вовка. Для цього використовують **shape tweening** (побудова анімації на основі зміни форми).

Зазвичай користувач задає два ключові кадри на деякій відстані один від одного. У цьому варіанті анімації є тверде обмеження: ця анімація має займати окремий шар і бути єдиною намальованою фігурою (без груп чи символів).

Після того, як у користувача є два ключові кадри, він робить активним перший з них (просто переходить на нього), і вибирає на панелі **Frame (Windows ⇒ Panels ⇒ Frame, Ctrl+F)** у списку **Tweening** рядок **Shape** (див.рис.77).

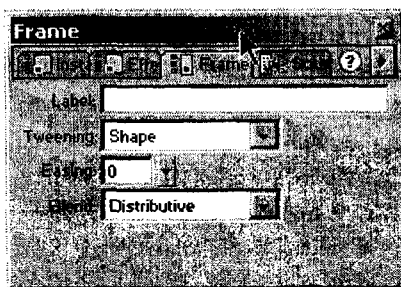


Рис.77. Shape tweening

Кадри на тимчасовій шкалі мають офарбитися в зеленуватий колір, і від першого кадру до другого тягнеться стрілочка (див.рис.78).

У результаті одержують низку проміжних кадрів, які будуть показувати перехід від першої фігури до другої.

У цій маленькій анімації коло переходить у деяку подовгу півмісяця. На першому ключовому кадрі намальоване коло, а на другому ключовому кадрі (це 10-й кадр сцени) воно перетворене на півмісяць.

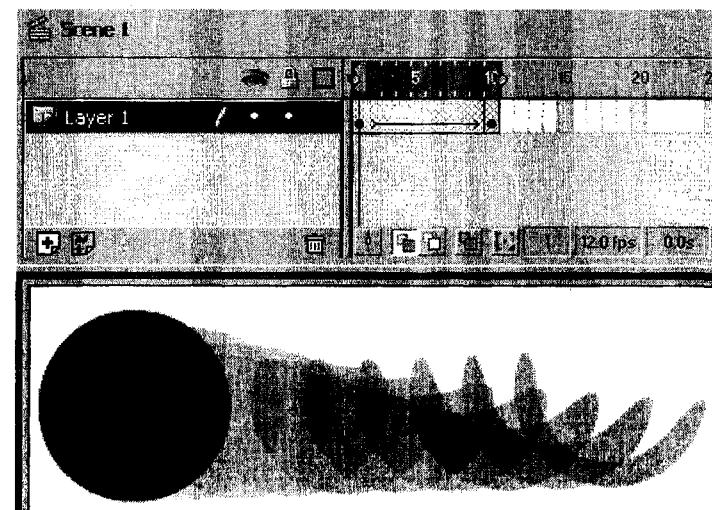


Рис.78. Анімація на основі зміни форми

Трохи про параметри shape tweening. Поле **Label** містить мітку кадру. Параметр **Easing** задає зворотне експонентне прискорення. Величина цього параметра може змінюватися від -100 до +100. Це означає, що якщо задати від'ємний easing, то рух буде відбуватися з позитивним прискоренням, швидкість збільшуватиметься (див.рис.79). І навпаки, якщо easing буде додатним, то анімація буде сповільнюватися (див.рис.80).

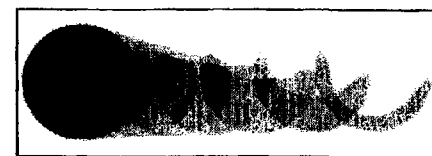


Рис.79. Easing: -100

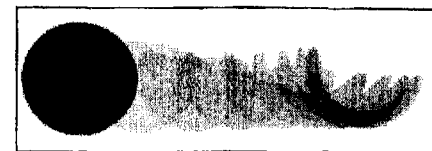


Рис.80. Easing: +100

Параметр **Blend** визначає алгоритм переходу: Distributive (розподільний, загальний) і Angular (кутовий). Перший намагається максимально зм'якшити, згладити перехід від однієї фігури до іншої. Другий же намагається зберегти пропорції кутів. Якщо перехід не задовольняє користувача, можна поекспериментувати з цим параметром.

І, нарешті, останній інструмент в анімації shape tweening – **контрольні точки** (shape hints, дослівно – підказки для форм). Це точки, за допомогою яких допомагають Flash правильно здійснити перехід. Без них не обійтися у випадку складних форм. Користуватися ними дуже легко.

На першому ключовому кадрі (з якого починають анімацію) додають контрольну точку (**Modify ⇒ Transform ⇒ Add shape hint**, Ctrl+Shift+H). На сцені з'явиться маленька червона точка, позначена буквою латинського алфавіту. Цю точку прикріплюють до тієї частини зображення, що рухається не так, як би хотілося. Потім переходять на другий ключовий кадр і кріплять цю ж точку до частини, в яку мала б перейти ця частина на початковому кадрі. Точка буде вже зеленого кольору, а на початковому кадрі вона стане жовтою. Так відрізняють початкові і кінцеві ключові точки, тому що на одному кадрі можуть бути наявні різні точки.

Вилучити всі точки можна за допомогою **Modify ⇒ Transform ⇒ Remove All Hints**, а вилучити ж єдину точку можна, натиснувши на ній праву клавішу мишки і вибравши в контекстному меню Remove Hint.

Оскільки контрольні точки позначають буквами латинського алфавіту, то їх може бути найбільше – 27.

На рисунках (див.рис.81 і 82) можна зауважити різницю між кадрами, створеними без використання контрольних точок, і з їхнім використанням.

При використанні анімації на основі зміни форми (shape tweening) можуть модифікуватися такі параметри: форма, розміщення, розмір (будь-які пропорції), колір і кут повороту.

Якщо потрібно відключити shape tweening, то на панелі Frame вибирають Tweening: None.

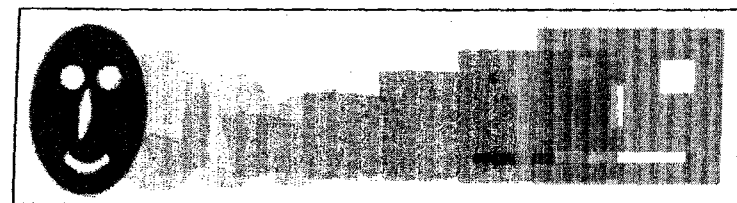


Рис.81. Зміна форми без використання контрольних крапок

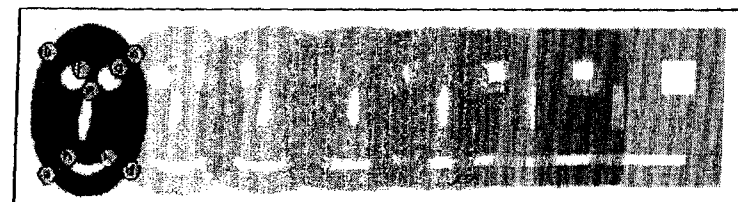


Рис.82. Зміна форми с використанням контрольних крапок

### Motion Tweening

Насамкінець найчастіше використовувана техніка анімації у Flash – **Motion Tweening** (Модифікація символів)(див.рис.83). У цьому випадку анімація будується на основі модифікації символів, тобто об'єктом анімації є символ.

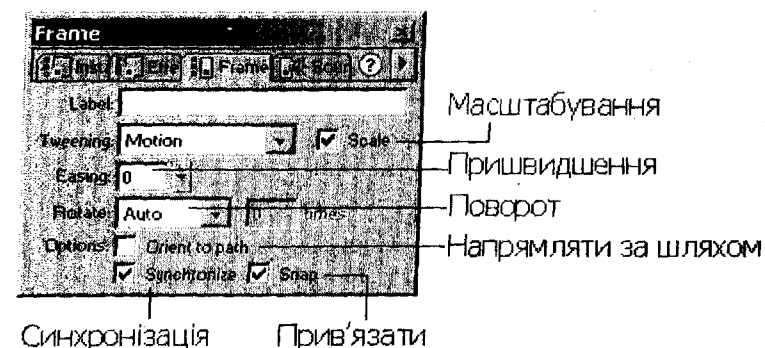


Рис.83. Модифікація символів

Як і в анімації shape tweening, на кожен об'єкт в один момент часу потрібен один шар. На цьому шарі має знаходитися один символ, з яким і будуть відбуватися всі зміни.

У разі використання Motion Tweening можуть модифікуватися такі параметри символу: розмір (як пропорційно, так і непропорційно – окремо висота і ширина), нахил, розміщення, кут повороту, колірні ефекти (див. нижче), а також можна використовувати направляючі шари для задання траєкторії руху об'єкта.

Увімкнути Motion tweening можна декількома способами (а вимкнути, на жаль, тільки одним). Щоб увімкнути Motion tweening, потрібно зробити активним початковий кадр переходу, потім, натиснувши праву клавішу мишки, у контекстному меню вибрати Create motion tween (це ж можна зробити, вибравши **Insert** ⇒ **Create motion tween**). Універсальний спосіб вмикання/вимикання motion tweening – за допомогою панелі Frame, вибравши Motion у полі Tweening. Там же можна контролювати параметри анімації:

**Easing** – зворотне експонентне пришвидшення, працює абсолютно так само, як і в shape tweening.

**Rotate** дає можливість керувати обертанням. **Auto** – Flash автоматично намагається визначити кількість витків. **CW** (Clockwise, за годинниковою стрілкою) і **CCW** (Counter Clockwise – проти годинникової стрілки). Водночас поряд у полі праворуч з'являється можливість увести кількість оборотів. Можна використовувати тільки цілі значення. Можна вимкнути обертання, вибравши **None**.

**Orient to path** – повертає символ відповідно до направляючої лінії. **Snap** прив'язує символ до цієї направляючої.

Можливо, коли кількість кадрів основної сцени не кратна кількості кадрів символу, прапорець **Synchronize** дає змогу синхронізувати ці дві анімації.

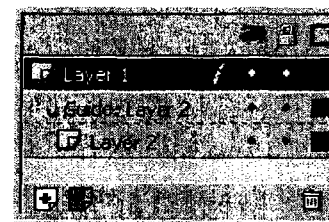
### Направляючі шари

У цьому розділі вже згадувалося про шари, які містять траєкторію руху, т. зв. **направляючі шари** (guide layers). Це шари, що містять криву, по якій рухатиметься об'єкт.

Нехай потрібно анімувати літак, що випикує віражі в небі. У користувача піде багато часу і сил на створення цього руху. Анімація буде складатися з маленьких відрізків Motion tweening і окремих кадрів. Замість цього можна намалювати траєкторію на спеціальному шарі і прив'язати символ літака до неї.

Отже, якщо використовують траєкторію, то потрібен додатковий шар для неї. До речі, з однією траєкторією можна використовувати декілька символів.

Щоб додати направляючий шар, потрібно вибрати такий, на якому знаходиться символ користувача, і, натиснувши праву клавішу мишки, у контекстному меню вибрати Add Guide (див.рис. 84). Разом з тим, вихідний шар стає напрямним (guided layer). Це далеко не єдиний спосіб створити направляючий шар (guide layer). Будь-який шар можна зробити напрямним, вказавши це в його властивостях, чи напрямним, перетягнувши потрібний шар мишкою так, щоб він знаходився під напрямним.



- Звичайний шар
- Направляючий шар
- Направний шар

Рис.84. Направляючий шар

Згодом потрібно намалювати траєкторію руху (див.рис.85). Траєкторією може бути будь-яка крива, що не є областю заливки. Керуючий шар готовий. Його можна заборонити для редагування, щоб було зручно працювати, а надалі і зовсім зробити його невидимим.

Тепер, щоб використовувати цей шар, потрібно взяти свій символ за центральну точку (це маленький кружечок) і перетягнути її на траєкторію. Коли символ “зачепиться” за неї, він буде по ній ковзати. Далі все відбувається за знайомим сценарієм – ключові кадри, включасмо Motion tweening. Якщо потрібно, щоб об'єкт повертався відповідно до траєкторії, а не просто рухався по ній, то на панелі Frame потрібно активізувати прапорець Orient to path (див. рис.83).

### Колірні ефекти

Motion tweening дає змогу використовувати різні колірні ефекти щодо всього символу. Цієї можливості немає у shape tweening.

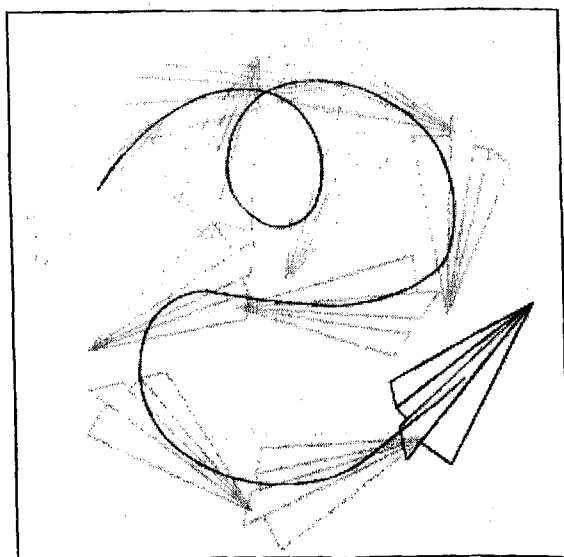
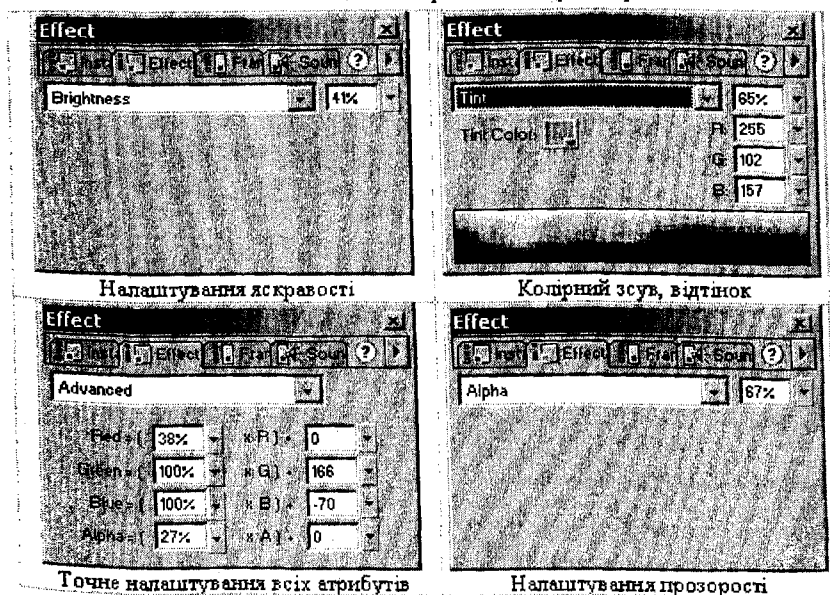


Рис.85. Анімація з використанням траєкторії





Точне налаштування всіх атрибутів

Налаштування прозорості

Рис.86. Застосування кольорних ефектів

Щоб застосувати кольорні ефекти до символу, потрібно виділити цей символ, і на панелі ефектів (**Windows**  $\Rightarrow$  **Panels**  $\Rightarrow$  **Effects**), вибрати потрібний ефект (див.рис.86).

Спробуємо намалювати перший простий фільм. Нам знадобляться інструменти – “овал”  і “виділення” . Після цього дотримуються такої послідовності дій:

1. Вибирають інструмент “овал” і за його допомогою малюють овал чи коло в лівій частині сцени.

2. Вибирають інструмент “виділення” і виділяють весь овал разом із крайкою. Для цього або охоплюють фігуру прямокутною рамкою, тримаючи кнопку мишки натиснутою, або, підвівши до овалу курсор, два рази швидко натискають лівою клавішею мишки. Внаслідок цього виділиться весь овал.

3. Розгортають меню *Insert* і вибирають *Convert to symbol* (або натискають F8). На діалоговій панелі, що з'явиться (див.рис. 87), вибирають селектор *Graphic* і натискають *OK*.

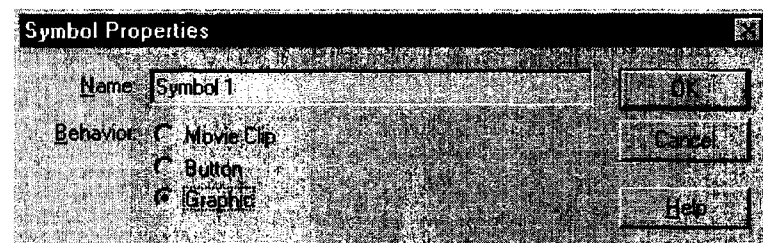


Рис.87. Діалогова панель Symbol Properties

4. Угорі, на шкалі часу, вибирають 25-й кадр (просто активізують його мишкою), а потім активізують команду **Insert**  $\Rightarrow$  **Keyframe** (або натискають F6). Цим створюють т. зв. “ключовий кадр” на 25-му кадрі шкали часу: з'явиться щось схоже до показаного на рисунку 88.

5. Виділяють кружок (тепер довкола нього виникне блакитна рамка) і переміщують його в праву частину робочої області.

6. Повертаються на шкалі часу в 1-й кадр (як доказ користувач має побачити обрану фігуру знову в лівій частині екрана). З меню



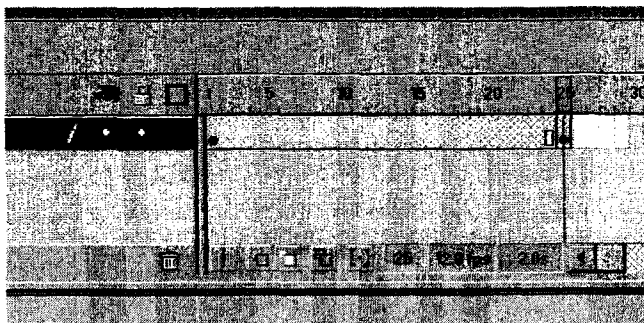


Рис.88. "Ключовий кадр" на 25-му кадрі шкали часу

Insert (чи з контекстного меню при натисканні правої клавіші мишки на першому кадрі) вибирають Create motion tween.

7. Вибирають **Control** ⇒ **Play** (чи просто натискають Enter), щоб переглянути результат.

8. При потребі додають дещо у свій фільм. Для цього вибирають знову 25-й кадр і виділяють фігуру. Виводять діалогову панель Effect (див.рис.89). Якщо складно відшукати потрібну закладку в

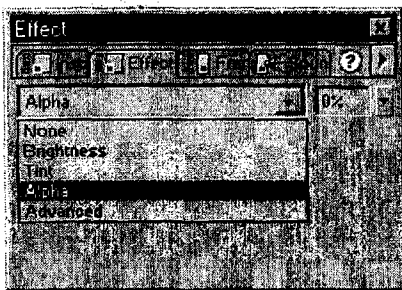


Рис.89. Встановлення прозорості на діалоговій панелі Effect  
діалогах праворуч, то вибирають **Window** ⇒ **Panels** ⇒ **Effect**. У списку, що випадає, вибирають Alpha (прозорість), а параметр, що з'явився, опускають до 0%.

9. Останній крок. Потрібно відтранслювати створений фільм у .swf файл і згенерувати HTML файл, який завантажуватиме фільм у браузер. Це можна зробити, вибравши **File** ⇒ **Publish** (або натиснувши Shift-F12).

## Як змусити мишку бігати

У другому прикладі змусимо графічний об'єкт перемішатися по екрану. У Flash цей метод анімації об'єкта називають Motion Tweening. Усе, що потрібно від користувача при застосуванні цієї техніки, – це задати по одному ключовому зображенню для початкового і кінцевого стану тимчасової лінійки, а Flash автоматично розрахує всі проміжні ключові зображення (див.рис.90).

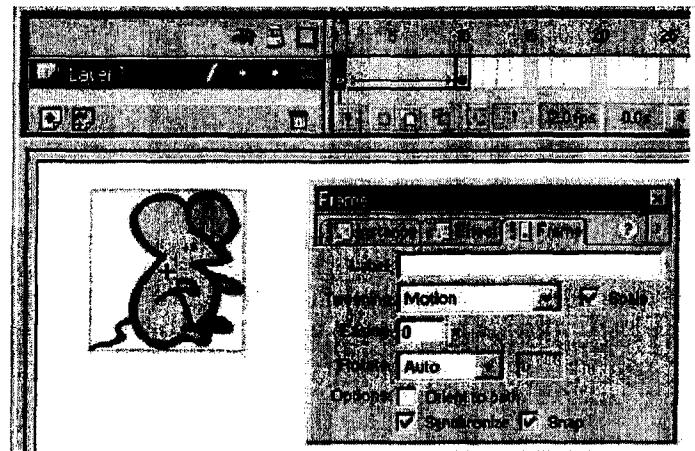


Рис.90. Опції розрахунку проміжних кадрів

Об'єкт анімації можна взяти з бібліотеки, а можна створити самостійно як засобами Flash, так і в зовнішньому редакторі. Причому він не обов'язково має бути векторним. Імпорт растрових і векторних зображень здійснюють за допомогою команди **File** ⇒ **Import**; розміщуються вони в бібліотеці символів (**Window** ⇒ **Library**). У нашому прикладі як рухливий об'єкт буде використано взятє з загальної бібліотеки Flash зображення мишки, що має ожити і пробігти через весь екран.

Для цього запускають Flash і послідовністю команд Modify (Модифікувати) і Movie (Фільм) розгортають діалогове вікно Movie Properties (Властивості фільму). У вікні властивостей вказують ширину і висоту робочого поля (можна залишити параметри, вста-

новлені за замовчуванням – 550 і 400). Відповідне тло для ролика можна просто вибрати з колірної палітри, активізувавши піктограму тла.

Тепер позначають перше зображення в тимчасовому рядку і розгортають бібліотеку графіки, скориставшись командами **Window ⇒ Common Libraries ⇒ Graphics**. Вибирають символ Mouse і, натиснувши ліву клавішу мишки, перетягують екземпляр символу на робочу поверхню (див.рис.91). У результаті одержують перше ключове зображення і задають початкову точку своєї анімації.



Рис.91. Вибір символу Mouse

Загалом вся анімація має складатися з десяти окремих зображень. Активізують десяте зображення в тимчасовому рядку цього ж самого шару. За допомогою команд **Insert ⇒ Keyframe** вставляють друге ключове зображення. Мишка з першого ключового зображення автоматично скопіюється в друге. Потім переміщують мишку в будь-яке інше місце робочого поля.

Щоб показати рух об'єкта, використовують операцію Tweening. Знову позначають перше зображення на тимчасовій шкалі і викликають діалогове вікно Frame за допомогою виконання послідовності команд **Window ⇒ Panels ⇒ Frame**. Розгортають вкладку

Frame і під записом Tweening вибирають рядок Motion. Після цього Flash самостійно розрахує відсутні проміжні зображення і створить відповідні кадри на тимчасовій шкалі, відзначивши їх фіолетовим кольором.

Тепер можна переглянути свій перший Flash-фільм, використовуючи для цього команди **Control ⇒ Test Movie**. Користувач побачить ролик у такому вигляді, в якому він буде поданий у браузері.

Дотепер мишка в Flash-фільмі рухалася винятково по прямих лініях. Довго дивитися на таке зображення занадто нудно. Тому задамо іншу траєкторію руху об'єкта.

Для цього активізують правою клавішею єдиний шар створеного ролика і дають йому назву, наприклад, Mouse, викликавши властивості шару (Properties). Далі додають для шару Mouse шар маршруту: знову ж активізують правою клавішею мишки шар Mouse і використовують команду Add Motion Guide (або активізують мініатюрну піктограму Add Guide Layer під панеллю шарів). Новий шар матиме назву "Guide: Mouse". Позначають перший кадр на тимчасовій шкалі для цього шару і за допомогою "олівця" (інструмент Pencil Tool у панелі Tools) малюють на робочій поверхні будь-який маршрут.

Щоб мишка побігла саме по ньому, позначають в шарі Mouse перший ключовий кадр і за допомогою інструмента Arrow Tool (чорна стрілка в панелі Tools) протягують мишку за її центр до початку шляху. Водночас має бути активізована опція прив'язки до об'єктів – **View ⇒ Snap to Objects**. Центр об'єкта Mouse "прилипне" до лінії шляху, і лише залишиться перемістити об'єкт у початкову точку (див.рис.92).

Точно так само варто зробити з мишкою в кінцевому ключовому зображенні анімації, розмістивши її в останній точці маршруту. Після цього переглядають результати роботи.

Тексти домашньої сторінки користувача не обов'язково мають бути статичними. За допомогою Flash можна змусити текст (як будь-який інший об'єкт) рухатися по екрану, змінювати яскравість, розміри і колір. Разом з тим, варто пам'ятати, що при роботі з Twee-

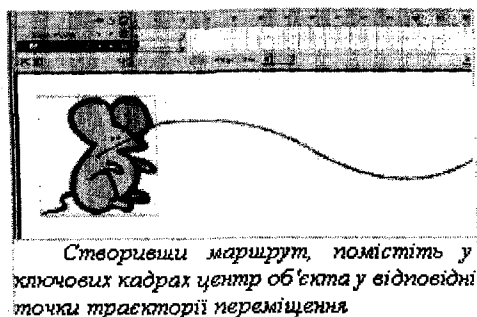


Рис.92. Рух мишки за заданою траєкторією

ning-рухом потрібно використовувати текст у вигляді символу (Symbol), інакше випадку нічого не вийде.

У цьому прикладі зроблений напис має бути яскравішим, збільшитися і змінити колір. Цього можна домогтися зміною т. зв. властивостей екземпляра, оскільки в Flash анімаційні ефекти можна викликати зміною не тільки позиції, але і властивостей екземпляра (див.рис.93). Поводження кожного екземпляра, як от: обертання, зміна масштабу, колірні ефекти і прозорість, можна задати й анімувати окремо.

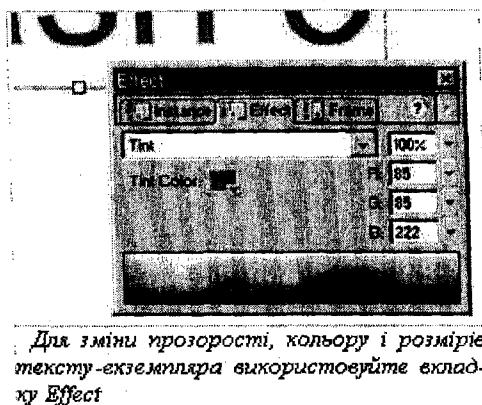


Рис.93. Використання панелі Effect для зміни властивостей екземпляра

Атрибути тексту можна змінювати. Виберемо у панелі Tools інструмент Text і напишемо у робочому полі будь-який текст. Якщо

треба змінити атрибути цього тексту, наприклад, його колір чи розміри, то позначають текст і за допомогою правої клавіші мишки викликають меню **Panels**  $\Rightarrow$  **Text Options**, розгортають вкладку Character і проводять відповідні зміни.

Щоб анімувати текст, його потрібно спочатку конвертувати в символ. Для цього інструментом Arrow Tool вибирають команду **Insert**  $\Rightarrow$  **Convert to Symbol**.

У діалоговому вікні **Window**  $\Rightarrow$  **Library** вибирають знову створений символ і активізують пункт меню **Options**  $\Rightarrow$  **Properties** – тут можна змінити назву символу і вибрати його тип – Graphics. Тип символу визначає його “поводження на сцені”.

Для пошуків тексту необхідний другий ключовий кадр. Для цього активізують двадцятий кадр на тимчасовій шкалі і за допомогою команди **Insert**  $\Rightarrow$  **Keyframe** вставляють туди другий ключовий кадр – останній кадр майбутнього ролика.

Для зміни прозорості та кольору тексту вибирають перший кадр у тимчасовій шкалі, потім вибирають текст за допомогою Arrow Tool (з'явиться синя рамка) і викликають команду **Window**  $\Rightarrow$  **Panels**  $\Rightarrow$  **Effects**. Зі списку на вкладці Effects вибирають пункт Alpha (Прозорість) і замість 100 % вводять значення 20 %. Тим самим збільшують прозорість екземпляра (тексту). В другому ключовому кадрі встановлюють для цього екземпляра нульову прозорість (Alpha – 100 %).

За допомогою цього ж способу можна змінювати не тільки прозорість тексту, але і його колір, і розміри. Для цього відзначають останній ключовий кадр у тимчасовій шкалі, і на вкладці Effects зі списку ефектів вибирають пункт Color, а потім використовують палітру для вибору кінцевого кольору тексту.

Щоб до кінця анімації змінити розміри тексту, у відповідному ключовому кадрі просто активізують об'єкт за допомогою Action Tool, а потім за допомогою правої клавіші миші вибирають команду Scale (Змінити масштаб). Подальші дії нічим не відрізняються від масштабування об'єктів у програмах векторної графіки. Наприкінці заново позначають перше ключове зображення в тимчасовій шкалі, і на вкладці Frame зі списку Tweening вибирають пункт Motion.

Виконують команду **Insert**  $\Rightarrow$  **Create Motion Tween** і переглядають отриманий ролик.

### Пошук кнопки

Точно так само, як звичайні програми чи Web-сторінки, Flash-ролик може (а іноді і має) мати інтерфейс користувача. У Flash застосовують кнопки чи поля перемикачів, що дають можливість, наприклад, всередині Flash-ролика цілеспрямовано потрапити в будь-яке потрібне місце. Для посилення ефекту активізування можна оснастити кнопки анімаційними ефектами. У нашому прикладі ми створимо одну просту кнопку, за допомогою якої можна розгорнути нове вікно браузера.

У Flash кнопки також відносять до категорії символів. Для створення кнопки використовують команду створення нового символу **Insert**  $\Rightarrow$  **New Symbol**. Привласнюють символу виразну назву і вибирають як його тип символу Button (Кнопка). Натиснувши кнопку ОК, користувач потрапляє в режим опрацювання кнопки. Там же можна зайнятися й її оформленням.

Тимчасова шкала для символів типу “Кнопка” складається з чотирьох окремих кадрів (див.рис.94). Вони визначають можливі стани кнопки – насамперед маркірується стан “Увімкнене” (Down).

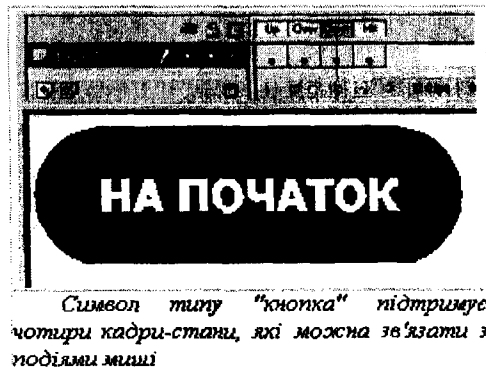


Рис.94. Стани тимчасової шкали для символів типу “Кнопка”

За замовчуванням кнопка знаходиться в стані “Вимкнене” (Up). Вибирають з панелі інструментів Rectangle Tool (прямокутник) і вказують у налаштуваннях радіус округлення кутів до 30 пунктів.

Отже, одержують прямокутник із заокругленими кутами – такі вже траплялися в багатьох Web-сторінках. Тепер додають кнопки відповідний надпис.

Якщо виникне потреба кнопки змінити свій вигляд при проходженні над нею мишки, наприклад, змінювати колір чи розмір, то визначають її стан як Over (тобто “мишка над кнопкою”). Для цього потрібно активізувати відповідний кадр і за допомогою команди **Insert**  $\Rightarrow$  **Keyframe** створити новий ключовий кадр. Це необхідно робити для всіх станів, оброблюваних кнопкою. Водночас Flash автоматично копіює зміст першого фрейму в другий.

Виконавши ці дії, можна змінити зовнішній вигляд кнопки, наприклад, її розміри чи зафарбування. Точно так само варто зробити з третім і четвертим станами за назвою Down (“Натиснутий” – зовнішній вигляд кнопки, коли її активізують покажчиком мишки) і Hit (“Активний” – стан кнопки після натискання).

Після цього можна повернутися в створюваний ролик (**Edit**  $\Rightarrow$  **Edit Movie**) і розгорнути вікно бібліотеки зі знову створеною кнопкою (**Window**  $\Rightarrow$  **Library**). Тепер перетягують екземпляр кнопки-символу з бібліотеки в робочу область. Таким чином створюють кнопку з Rollover-ефектом. Результат роботи можна перевірити за допомогою команди **Control**  $\Rightarrow$  **Test Movie**.

### Нехай попрацює глядач

Просто дивитися – занадто нудне заняття. Якщо додати у Flash-фільм функцію Action (Дія), то глядач зможе втручатися в творчий процес. Дії являють собою команди на Flash-мові програмування Actionscript, що за синтаксисом і принципом дії дуже схожа на JavaScript. Якщо у користувача вже є досвід роботи з JavaScript, то під час роботи з Actionscript він знайде багато знайомого.

У Flash розрізняють дії кадрів і дії екземплярів. Дії кадрів пов’язані з конкретним кадром і встановлюють, що Flash-плеср має робити після досягнення певного зображення в тимчасовій шкалі.

За допомогою дій екземплярів можна “прив’язати” до кнопок дії, що виконуються при настанні якоїсь події, наприклад, активізу-

вання мишки користувача. Аналогічним способом можна зупинити Flash-фільм чи перейти на інше місце всередині анімації.

Однак повернемося до кнопок, описаних у прикладі: нехай при активізуванні кнопки буде розгорнуте нове вікно браузера. Тоді позначають кнопку на робочій поверхні і виконують команду **Window ⇒ Actions**, якою розгортають діалогове вікно **Object Actions** (див.рис.95). У лівій частині цього вікна розміщені команди на мові Actionscript, розділені на кілька категорій. У правій частині в списку дій знаходяться команди Actionscript, вибрані користувачем раніше.

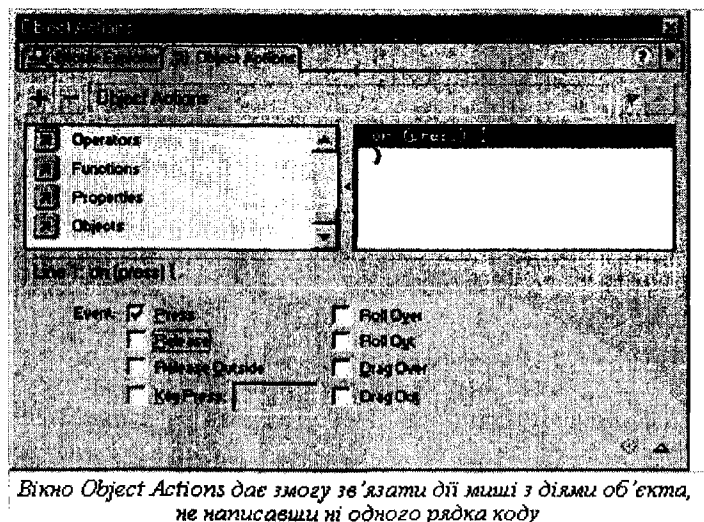


Рис.95. Діалогове вікно Object Actions

У діалоговому вікні Object Actions активізують категорії Basic Actions і при натиснутій лівій клавіші мишки перетягують дію екземпляра OnMouseEvent у список подій. Тим самим користувач задає подію, пов'язану зі створеною мишкою. Тепер виділяють запис On (Release). У нижній частині діалогового вікна Object Actions можна вибрати різні події (опції), пов'язані з мишкою. Надалі відзначають подію Press (Натиснути) і вилучають запис Release (Відпустити).

Щоб нове вікно браузера можна було розгорнути простим натисканням кнопки, Flash надає в розпорядження користувача команду get URL. Отже, користувачеві потрібно активізувати категорію Basic Actions і при натиснутій лівій клавіші мишки перетягнути дію get URL у список дій праворуч.

У нижній частині діалогового вікна Object Actions, т. зв. області параметрів, під записом URL тепер варто вказати Інтернет-адресу сторінки, що буде завантажена в нове вікно браузера, наприклад, [www.chip.com.ua](http://www.chip.com.ua). Якщо під Window встановити опцію \_blank, то автоматично розгорнеться нове вікно браузера.

Тепер необхідно перевірити інтерактивну кнопку за допомогою команди **Control ⇒ Test Movie**. Можливо, користувач перебуває в режимі online, то після активізування кнопки в нове вікно браузера буде завантажений зазначений URL.

Щоб поділитися своїми досягненнями, необхідно опублікувати створений ролик. Під час цього важливого моменту Flash конвертує \*.FLA-файл у придатний для Internet Shockwave-файл із розширенням \*.SWF і одночасно здійснює його стиснення. SWF-файли можна переглядати або в Flash-плеєрі, або в браузері.

Щоправда, необхідно вмонтувати SWF-файл у HTML-сторінку, але це зробить Flash, причому майже автоматично. Для цього викликають **File ⇒ Publish Settings**, розгортають вкладку Formats і вибирають опцію Flash (.swf). Якщо ж відмітити ще й опцію HTML, то Flash відразу ж створить HTML-файл, що буде містити HTML-код для розгортання Flash-ролика. Тепер натискають на Publish, і Flash створить SWF-файл там, де вже знаходиться відповідний FLA-файл.

## Програми для з'єднання з Інтернетом

Більшості користувачів Інтернету дуже швидко набридає вбудована в Windows програма під'єднання до цієї мережі. Надто вона примітивна. При ближчому розгляді виявляється, що можливості більшості її аналогів набагато ширші. Наприклад, якщо лінія зайнята, альтернативні "дзвонилки" не дають можливості користу-

вачеві знову і знову набирати номер провайдера, надають докладну статистику про час перебування в Інтернеті, цілком автоматизують процедуру з'єднання. І це далеко не повний перелік їхніх функцій. Розглянемо декілька таких програм.

На сьогоднішній день існує досить широке коло комп'ютерних програм такого класу і багато з них заслуговують на увагу. Отже, розглянемо основні функції і сервіси, що надають користувачеві сучасні “дзвонилки”.

Основною функцією “дзвонилки” є повне керування всім процесом з'єднання. Такі програми уміють по черзі обдзвонювати номери модемних серій (пулів) провайдера в пошуках вільного, а також визначати швидкість зв'язку на лінії, щоб у випадку низькошвидкісного з'єднання передзвонити ще раз (можливо, за іншим номером) у надії на ліпший результат. Якщо обривається зв'язок всі “дзвонилки” автоматично поновлюють його з вилученим комп'ютером. Також надається ведення статистики під'єднання за кожним телефонним номером окремо, що дає можливість визначити найбільш придатні лінії зв'язку відповідно до вищої середньої швидкості з'єднань або більшого відсотка з'єднань і змусити програму починати роботу з цих телефонних номерів. До цієї групи сервісу можна також віднести використання облікових записів різних провайдерів послуг Інтернету.

Важливо нагадати про один необхідний сервіс – керування процесом роз'єднання. Сучасні програми вміють у заданий момент часу чи, що іноді ліпше, вловивши відсутність мережної активності певного користувача, протягом визначеного проміжку часу розірвати з ним зв'язок. І навпаки, вони вміють імітувати мережну активність, тому що провайдери найчастіше самі обривають зв'язок, помітивши тривалу “бездіяльність” конкретного користувача у мережі Інтернет.

Ще один важливий для більшості користувачів сервіс – підрахунок часу, проведеного в Інтернеті, а також суми, що платять користувачі за цей час. Тут треба мати на увазі різні тарифи в різний час доби й у різні дні тижня. У деяких випадках може виявитися зручним, щоб програма якось попереджала (текстовим чи звуковим

повідомленням) користувача про перевищення денного ліміту, який він сам задає заздалегідь.

Дуже корисною може виявитися можливість запуску і керування іншими програмами, які використовують у мережі Інтернет. Хотілося б, наприклад, щоб “дзвонилка” вмila відразу після з'єднання запустити програму Поштовий клієнт, IRC чи ICQ, програму для завантаження файлів та Інтернет-браузер, а після закінчення роботи в мережі – згорнути ці програми.

Не обов'язковою, але зручною функцією є робота програми-“дзвонилки” за розкладом. Вона припускає виконання таких дій, як встановлення і розрив зв'язку з провайдером за заздалегідь визначеним графіком роботи. Подібний сервіс виявиться дуже корисним, якщо провайдер надає безкоштовний доступ до мережі, наприклад, з другої до п'ятої години ночі. У такому випадку програма зможе автоматично зробити приєднання, виконати необхідні дії і розірвати зв'язок.

Нарешті, остання, але досить важлива вимога до такої програми – зрозумілий, зручний і красивий інтерфейс, у т. ч. наявність удосконалених засобів оповіщення користувача (візуальних чи звукових).

### **Advanced Dialer**

Advanced Dialer – дуже зручна програма, одна з першопрохідників-програм цього роду. Її вікно поділяється на декілька функціональних областей. У верхній частині розміщений банер, що від'єднується після реєстрації, нижче – кнопки для виконання основних операцій: під'єднання, від'єднання, автоматичної підтримки під'єданого чи від'єданого стану, налаштування тощо. Advanced Dialer дає змогу обмежити час, який відведений на одну спробу з'єднання з Інтернетом (від 1 до 1000 секунд) і паузу між спробами додзвону.

Ще нижче є вікно з перерахуванням з'єднань з Інтернетом, встановлених у Windows (залежно від кількості логинів, під якими можливий доступ користувача до Інтернету), кнопки додавання логина в список і вилучення його відтіля, а також деякі інші часто використовувані кнопки. У програмі можливі налаштування

декількох телефонних номерів для одного провайдера, з послідовним перебиранням їх при спробі з'єднання. Також програма дає можливість легко складати скрипти для з'єднання.

У нижній частині вікна ведеться докладний протокол дій програми протягом усього сеансу роботи.

Advanced Dialer (див.рис.96) веде обліковує час перебування в Інтернеті: протягом певного сеансу, за поточний день і за місяць. Якщо ввести в програму розцінки провайдера в різний час доби (нічний, вечірній, бізнес-час тощо), то за допомогою Advanced Dialer можна автоматично (приблизно) підраховувати витрати на роботу в Інтернеті. На жаль, у цьому розділі Advanced Dialer є одна явна помилка – при спробі згорнути панель статистики виводиться повідомлення про помилку, і програма згортається.



Рис.96. На діаграмі, яка побудована Advanced Dialer, можна простежити статистику з'єднань для кожного провайдера окремо

Програма має значну кількість додаткових дрібних функцій, зокрема: під'єднання до Інтернету відразу після запуску комп'ютера чи під'єднання та від'єднання за розкладом, захист доступу до програми паролем, посилення на сервер провайдера сигналів ring, під'єднання на швидкості не нижче заданої, синхронізація внутрішніх годин комп'ютера з відомими серверами точного часу тощо (див.рис.97). Зауважимо, що без реєстрації програма працює протягом тридцяти днів.

#### EType Dialer

EType Dialer – програма з простим і скромним інтерфейсом, але зручна, має всі необхідні можливості для користувача. Однак

Action	Performing
Open "Internet Mail.lnk"	after connecting
Press button "Resume" in "GetRight" window	after connecting
Press button "OK" in "GETRIGHT" window	always
Play "connect.wav"	after connecting
Press button "Resume" in "GetRight" window	after connecting
Open "http://www.kagi.com/yellow/default...."	after connecting

Рис.97. Зробивши відповідні налаштування, програма Advanced Dialer сама "натисне" за користувача відповідні кнопки і запустить

усі необхідні програми

"класичного" меню тут немає. Перехід між вікнами здійснюється за допомогою вкладок. Розглянемо ці вкладки окремо.

**З'єднання.** Основна вкладка, з якої і виконують під'єднання. Тут зі списку, що розгортають на екрані, вибирають потрібне з'єднання. Нижче відображені відповідні телефонні номери і властивості. Тут же можливе додавання, вилучення чи зміна цих телефонних номерів. Порядок проходження номерів визначається їхнім вибором програмою для додзвону.

**Налаштування.** Ця вкладка відповідає за налаштування обраного з'єднання. Тут вказується логин, пароль, необхідність встановлення обраного з'єднання при запуску програми, тип з'єднання (тонове чи імпульсне), а також при необхідності (наприклад, для офісних міні-АТС) код виходу на лінію. З додаткових функцій можна виділити вибір паузи між дзвониками, відновлення з'єднання при обриві, ведення протоколу сеансів роботи, а також робота з таймером і призначення EType Dialer стандартною програмою для цього з'єднання.

**Програми.** На вкладці міститься список програм, які запускаються автоматично при під'єднанні до Інтернету. Наприклад, дуже зручно внести до цього списку менеджер заповнення файлів.

**Звук.** На цій вкладці вибирають звукові сигнали, які подаються при встановленні з'єднання з Інтернетом і при його розриві.

**Статистика.** На вкладці ведеться докладна статистика для всіх з'єднань разом і за кожним з'єднанням окремо за поточний



день, тиждень, місяць і за весь час роботи програми з моменту встановлення.

### **Flexiblesoft Dialer II**

Це дуже “накручена”, насичена всілякими основними і допоміжними функціями програма.

За замовчуванням вікно Flexiblesoft Dialer має стильний чорно-зелений інтерфейс. Проте, якщо він раптом набридне, то його можна змінити на один із тринадцяти скинів.

У головному вікні програми коротко подана найважливіша інформація – поточний час, час перебування в Інтернеті, швидкість з’єднання, список можливих з’єднань, а також протокол поточного з’єднання. Спеціальною кнопкою активізують вікно докладних налаштувань і функцій програми. Опису останніх можна присвятити окрему статтю, настільки широкий їхній діапазон. Докладніше зупинимося тільки на найважливіших.

У Flexiblesoft Dialer є планувальник завдань на визначений користувачем час. Можливий автозапуск програм і документів після встановлення конкретного з’єднання чи кожного зі з’єднань. Програма може автоматично посилати сигнали ring на сервер провайдера через певні інтервали часу. При одержанні відповідного сигналу, перевищенні часу чекання чи відсутності відповіді можливе вмикання визначеного звукового сигналу.

Flexiblesoft Dialer дає можливість підібрати спеціальні звукові сигнали для різних подій, таких як встановлення з’єднання, від’єднання, сигнал ring, а також на початку набору номера і при корегуванні часу комп’ютера зі сервером точного часу.

Для кожного з’єднання можна встановити число спроб додзвону, час паузи між додзвонами, код виходу на лінію, рядок ініціалізації модема, правила встановлення з’єднання при низькому трафіку або на низькій швидкості з’єднання (перетелефонувати чи від’єднуватися), а також ведення докладного протоколу з’єднання.

Програма надає найдокладнішу статистику як за часом з’єднання і витратами відповідно до заданих тарифів провайдера, так і за трафіком відправлених і отриманих даних.

Отже, Flexiblesoft Dialer передбачає практично усе, що може знадобитися не тільки новачку, але і професіоналу. Звичайно, така програма безкоштовною бути не може. Незареєстрована версія не має функціональних обмежень, але запускається тільки 50 разів. Після цього її необхідно зареєструвати. Втім, випускають полегшену версію Flexiblesoft Dialer Lite, без ведення статистики. Завдяки цьому вона коштує трохи дешевше.

### **Free Dialer**

Free Dialer має оригінальний інтерфейс. Стандартне вікно програми – це невелике, дуже лаконічне віконце, де зазначено поточне з’єднання, його стан, і розміщена єдина кнопка “З’єднати”.

Доступ до налаштувань програми виконується через контекстне меню, яке розгортають за допомогою правої кнопки мишки. Це меню складається з єдиної команди – Опції. У результаті розгортається вікно налаштувань, у якому можна задати такі основні параметри програми, як автоматичний додзвін при запуску, а також ведення протоколу з’єднання.

У нижній частині вікна перераховані можливі з’єднання, одне з яких є активним – саме його використовують за замовчуванням для під’єднання до Інтернету.

Free Dialer дає змогу також автоматично запускати при під’єднанні заздалегідь визначені програми.

Програма дуже проста, має російський інтерфейс і є безкоштовною. Можливо, багато хто скаже: “І правильно. За що тут платити?” Але, напевно, знайдеться чимало користувачів, котрі віддадуть перевагу саме цій найпростішій програмі з мінімумом необхідних функцій. Наприклад, користувачі стареньких комп’ютерів зможуть гідно оцінити невеликий обсяг і споживання пам’яті Free Dialer.

### **MuxaSoft Dialer**

Дуже приємна програма, та й ще з гумором написана. Гумор починається вже з назви, у яку її автор “умонтував” своє ім’я – Михайло. Нотки іронії супроводжують користувача і далі. Наприклад, якщо зупинити покажчик мишки на піктограмі MuxaSoft



Dialer, з'являється повідомлення “Ждем’с приказаний”, а кнопка відправлення автору відгуків про програму називається “Объясниться”. Але це все, звичайно, зовнішні прояви. А як із внутрішнім змістом?

У MuxaSoft Dialer немає власного вікна. Для керування використовують контекстне меню з командами налаштування програми, вибором зі списку активних з'єднань, додзвоном і розривом з'єднання.

Фактично єдине вікно програми – вікно налаштувань, але воно оформлено дуже стильно і зручно. Перемикання між режимами налаштування здійснюють за допомогою розмещених ліворуч вкладок. Розглянемо кожну окремо.

**З'єднання.** Зручно організований список з'єднань, який розгортається, із вказівкою відповідних телефонних номерів, а також зі встановленням інтервалу часу, протягом якого дозволений додзвін. Тут же вводять ім'я користувача і пароль, вибирають активне з'єднання, а також MuxaSoft Dialer призначається стандартною “дзвонилкою”.

**Параметри.** Регулюють такі параметри з'єднання, як розрив при під'єднанні на швидкості, нижче чи вище заданої, вибирають режим відправлення сигналів ring на сервер провайдера. Водночас є унікальна можливість сортування номерів додзвону за найбільшою середньою швидкістю з'єднання і відсотком додзвону.

**Звук.** Вибір звукового сигналу для запуску і закриття програми, встановлення і розриву з'єднання.

**Програми.** Вибір програм, що будуть автоматично запускатися чи закриватися при під'єднанні до провайдера, при початку додзвону і при від'єднанні від Інтернету.

**Розклад.** Складання розкладу, за яким залежно від часу доби і дня тижня буде здійснюватися під'єднання і від'єднання, а також запуск програм.

**Статистика.** Докладний звіт з цього з'єднання, а також витрат на Інтернет відповідно до тарифного плану провайдера, що вказується користувачем і відображається у вигляді графіка тут же.

У MuxaSoft Dialer дуже зручно організована система довідки. При підведенні покажчика мишки практично до будь-якого об'єкта налаштування в нижній частині вікна виводиться коротка зрозуміла довідкова інформація.

І при всіх цих перевагах MuxaSoft Dialer є абсолютно безкоштовною програмою, що для програм такого рівня є рідкістю.

### **Net Launch**

Основна мета Net Launch – автоматизація роботи зі стандартною програмою додзвону Windows. У програмі автоматичний додзвін, визначення гарячих клавіш для додзвону і переривання набору номера, а також перевірка наявності з'єднання за таймером через визначену кількість секунд. Основне керування, як і в MuxaSoft Dialer, організоване на базі контекстного меню, що розгортається натисканням правої клавіші мишки.

Завдяки тому, що програма написана мовою C, вона має дуже малий розмір і невибаглива до ресурсів.

З основних налаштувань можна відзначити визначення і докладне налаштування списку програм, що запускаються системою при певних подіях (з'єднання з Інтернетом, від'єднання тощо); конфігурування з'єднання, у т. ч. задання мінімальної швидкості з'єднання, розрив з'єднання при трафіку нижче визначеного значення, а також встановлення і розрив з'єднання за розкладом.

### **VDialer**

Інтерфейс VDialer складається з головного вікна з'єднання, вікна налаштувань, вікна простого з'єднання і вікна статистики. Перехід між вікнами здійснюють за допомогою вкладок.

У головному вікні вибирають необхідне з'єднання. Тут же виводиться список доступних телефонних номерів для додзвону, який можна редагувати.

У вікні статистики подана інформація про час, проведений в Інтернеті протягом сеансу під'єднання, за поточний день, тиждень, місяць чи за весь час з моменту встановлення програми. Також тут ведеться облік витрат на Інтернет відповідно до тарифного плану провайдера.

У налаштуваннях вказуєть логин, пароль, спосіб додзвону (тональний чи імпульсний), а також докладні параметри кожного з'єднання окремо. Тут здійснюється керування таймерами для з'єднання за розкладом, вибір звукових сигналів при встановленні з'єднання з Інтернетом і при від'єднанні, а також перегляд протоколу під'єднань. Тут же можна ввести докладний тарифний план для будь-якого дня тижня і часу під'єднання.

Поганий канал зв'язку: різкі викиди променя Connect Monitor нагору означають затримку передачі даних між комп'ютером користувача і комп'ютером провайдера, а різкі викиди вниз означають припинення передачі даних у каналі зв'язку (див.рис.98).

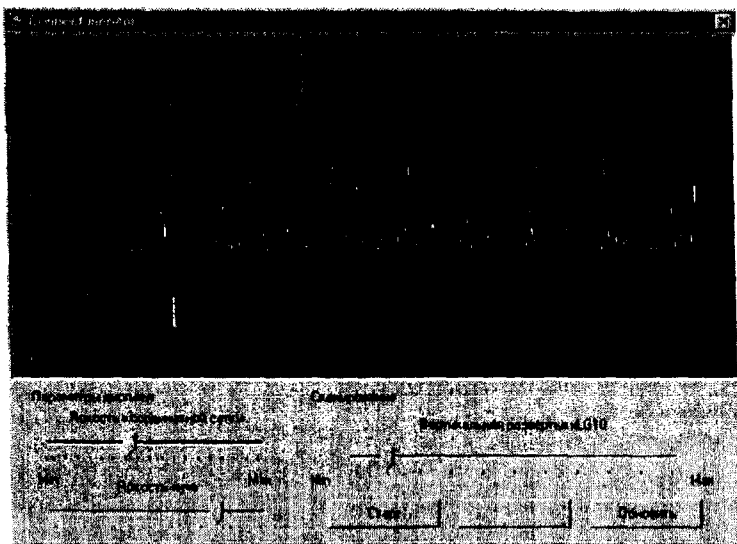


Рис.98. Викиди променя Connect Monitor

Для багатьох користувачів матиме інтерес графічний аналізатор каналів зв'язку (Connect Monitor). На його екрані можна спостерігати й аналізувати якість каналу, його завантаженість, перешкоди в телефонному модемному з'єднанні і багато чого іншого. Графік затримки при передачі пакетів з даними дає змогу оцінити канал зв'язку: чим нижча лінія середнього значення, тим кращий канал зв'язку.

Крім стандартних функцій додзвону, VDialer дає можливість враховувати час перебування в Інтернеті не тільки з моменту з'єднання, але і з моменту аутентифікації, виконувати повторне під'єднання при швидкості нижче визначеної, а також має масу інших корисних функцій. Крім того, за аналогією з утилітою, що входила до складу старих версій Windows, VDialer може виконувати з'єднання по телефону без під'єднання до Інтернету.

У програмі VDialer є велика кількість різноманітних автономних сервісів. Наприклад, є вбудована програма-телефон зі швидким набором на 10 абонентів. Існує можливість синхронізації часу роботи користувача із системним часом сервера провайдера, ring-госта, періодичної перевірки поштових скриньок, запуск сервісу Finger (одержання інформації про власника адреси електронної пошти).

У програмі існує можливість запуску сервісу Whois, призначеного для одержання даних про будь-які існуючі адреси чи назви доменів у мережі Інтернет. Знаючи тільки IP-адресу чи назву домена, можна одержати адреси і телефони адміністрації, назву організації, якій належить ця доменна назва.

### Навігація в Інтернеті в автономному режимі

Необмежений доступ в Інтернеті – розкіш, доступна в нашій країні, на жаль, аж ніяк не багатьом. І ситуація, коли обмежений фінансовими можливостями і часом роботи в мережі поспіхом перескакуєш з однієї Web-сторінки на іншу, лише швидко переглядаючи їхній зміст, ризикуючи упустити щось важливе і цікаве, досить типова. Утім, як і те, що зрештою так і не знаходиш того, що шукав.

Можливо, надлишок невдоволення користувачів з цього приводу і привів до появи у віртуальних просторах Всесвітньої мережі Інтернет низки спеціалізованих програм, призначених для його “пограбування” і навігації по мережі в офлайновому (автономному) режимі. Такі програми одержали назву офлайн-браузери.

Ідея, що лежить в основі роботи офлайн-браузерів, досить проста. Користувач вказує адресу Web-сайта, що його цікавить, а програма у відповідь завантажує на його комп'ютер усі файли, необхідні для автономного (тобто від'єднавшись від Інтернету) перегляду цього сайту. Переваги такого способу роботи очевидні – в автономному режимі платити за Інтернет, так само як і займати телефонну лінію (для модемного з'єднання) не потрібно, інформація з твердого диска завантажується дуже швидко, а локальна копія сайту цілком придатна для огляду – зберігається структура і взаємозв'язок HTML-документів.

Алгоритм, звичайно ж, не претендує на унікальність, однак функціонує досить ефективно. Безперечно, можливість локального збереження сторінок присутня в будь-якому сучасному Web-браузері, однак інформація в Інтернеті практично ніколи не нагромаджується в якомусь одному гіпертекстовому документі, а ієрархічно розподіляється по безлічі документів. Тому, наприклад, створення локальних копій електронних чи книг підручників, розбитих на величезну кількість окремих розділів, за допомогою звичного браузера може видатися мукою.

Крім того, незважаючи на наявність у найбільш популярних браузерах Internet Explorer, Netscape Navigator і Opera засобів для автономного перегляду Web-документів з локального кешу, доступ до них і керування ними досить утруднені. Не кажучи вже про те, що інформація в кеші зберігається в зовсім неупорядкованому вигляді і про транспортування локальної копії сайту чи його частини на інший комп'ютер не може бути і мови.

Офлайн-браузери, крім завантаження сайтів цілком чи частково для наступного перегляду, вміють створювати точні копії (дзеркала) сайтів з повним збереженням внутрішньої структури, робити пошук файлів на сайтах відповідно до заданих критеріїв, відстежувати зв'язки HTML-документів, будувати наочні карти сайтів і багато чого іншого. Крім того, ці програми не даремно мають у своїй назві частину "браузер" – досить важливою можливістю, що є присутня у більшості подібних програм, є наявність власного "оглядача" для перегляду вже завантаженого "шматочка" Інтернету.

Завантажувати з Інтернету на свій комп'ютер абсолютно усі файли, що зберігаються на Web-сайті, безглуздо – простому користувачу складно уявити, скільки непотрібної інформації там часом накопичується. Тому одна з основних функцій офлайнових браузерів – добір тільки тих даних, що дійсно потрібні для автономного перегляду Інтернет-контенту.

Головний фільтр, що незмінно мають підтримувати програми для знаходження сайтів, – глибина вкладеності пошуку. Значимість цього параметра складно переоцінити, адже Всесвітня павутина не даремно одержала свою назву – посилання з одних Web-сторінок часто ведуть на інші, з тих на треті і т.д., і зробити подорож за цими безладними зв'язками до кінця практично неможливо.

При плануванні нового завантаження практично всі сучасні офлайн-браузери дають можливість налаштувати глибину пошуку. А деякі навіть розрізняють глибину перегляду посилань у межах основного сервера і на інших серверах. При налаштуванні цього параметра не варто надмірно старатися – залежність між глибиною перегляду посилань і розміром сторінок, що завантажуються, експонентна, і, встановивши для глибини занадто велике значення, користувач ризикує тим, що пошук буде тривати цілу вічність.

Друге, не менш важливе обмеження, встановлено на тип файлів, що завантажуються. Джентльменський набір – це графіка і текстові документи (включаючи аркуші стилів, Java-аплети тощо). Якщо швидкість зв'язку не найкраща, а інформації багато, можна зупинитися на відчитуванні тільки тексту. Компромісом також може стати завантаження тексту і графічних файлів, розмір яких не перевищує заданий.

Завантаження на твердий диск аудіо- і відеоданих з Web – справа смаку й обставин. Варто лише зауважити, що файли цих типів звичайно складають чималу частку загального обсягу сайту. Іноді також потрібно відчитувати цілі архіви ZIP і EXE-файлів – і це вміють офлайн-браузери.

Інші обмеження – на кількість і розмір файлів, що завантажуються, на область пошуку шляхом вказівки конкретних папок на

сервері, з якого здійснюється завантаження, час останньої модифікації даних тощо – численні і досить специфічні від однієї програми до іншої. Налаштувавши їх відповідним чином, користувач забезпечить ефективне завантаження на свій комп'ютер тільки необхідної йому інформації. Цікаво і те, що деякі програми дають можливість не тільки відбирати для завантажування, а й додатково відсіювати файли, що відповідають певним критеріям – місце розміщення, тип, ключові слова.

### Робота з хронометром

Яке ж завантаження з Інтернету, а тим більше завантаження цілих сайтів, обійдеться без завчасно добре продуманого планування. Тому зовсім не є дивною присутність у найбільш популярних офлайн-браузерах розвинутих планувальників. Налаштування розкладу роботи з проектами здатні задовольнити найвитонченіші смаки. За допомогою програми-планувальника користувач може спланувати нічне завантаження сайту, залишити комп'ютер увімкнутим і преспокійно лягти спати – програма сама в стані встановити з'єднання з провайдером послуг Інтернету, виконати всю необхідну роботу з завантаження, а після її закінчення обірвати з'єднання. Деякі програми навіть дають можливість здійснювати автоматичне вимикання комп'ютера після виконання мережних завдань.

Можливості встановлення віддаленого з'єднання окремих офлайн-браузерів не обмежуються простим викликом системної програми додзвонювання Windows. Вони вміють робити автоматичний додзвін до провайдера, перебираючи при цьому різні номери телефонів. При випадковому обриві зв'язку програми в стані відновити з'єднання і продовжити завантаження сайту з місця обриву – одним словом, засоби додзвону до провайдера в офлайн-браузерів бувають не гірші, ніж у спеціалізованих програмах-”дзвонилках”.

### Про мережний етикет

Щоб зробити запит файла по мережі Інтернет, клієнтським додаткам (включаючи браузері) по можливості слід повідомити віддаленому серверу свій унікальний ідентифікатор (agent identity).

Проаналізувавши цей ідентифікатор, сервер визначає, які дані краще видавати у відповідь.

Звичайно ж, правилом гарного “мережного” тону є передача свого справжнього ідентифікатора, однак у низці випадків сервер може взагалі вирішити не видавати нічого у відповідь. Тому іноді є сенс ховати свою справжню сутність і видавати себе, наприклад, за Internet Explorer чи Netscape Navigator – їм сервери відмовляють нечасто. І це офлайн-браузери вміють.

### Деякі офлайн-браузери

Програм для повного завантаження сайтів на сьогоднішній день існує величезна кількість. Більшість – умовно-безкоштовні чи зовсім безкоштовні. Служачи одній меті, усі вони відрізняються один від одного функціональними можливостями, оснащенням, інтерфейсом і зручністю роботи. Кожна програма корисна по-своєму, однак серед них є безумовний лідер.

Право називатися одним із кращих офлайн-браузерів заслужено належить ветерану цього ринку – програмі **Teleport Pro** американської компанії Tennyson Maxwell. Крім всіх можливостей, описаних вище, програму виділяє наявність зручного майстра створення проектів завантаження. Вона розуміє різні варіанти HTML, DHTML, каскадних аркушів стилів, працює з Java-аплетами, перевіряє відновлення файлів тощо. Нові функції програми **Teleport Pro** версії 1.29 дають можливість програмному роботу одночасно розсилати запити різним серверам, захищати малопотужні сервери від перевантажень і виконувати правила на доступ до віддалених файлів.

Розробники інших програм зі всіх сил намагаються не відставати від лідера. У більшості з них, як і в Teleport Pro, є функція багатопотоковості – одночасного опрацювання цілого набору файлів, практично усі вони вдало навчилися “ходити” через міжмережні екрани і працювати із “запароленими” сайтами. Окремі програми (наприклад, WWW Jet Triton, WebReaper, Downloader) дають змогу вибирати кращий варіант кодування сторінок, що завантажуються.

Програми WebReaper, WebCopier, ДИСКo Качалка, eCatch і деякі інші вміють будувати зручні карти сайтів і відображати при-

в'язку картинок і сценаріїв до визначених сторінок. NetMan "підхоплює" розгорнуті в браузері сторінки і робить їхне завантаження (з огляду на посилання) у фоновому режимі. WWW Jet Triton уміє попередньо шукати файли в кеші популярних браузерів, а Web-Reaper – зберігати там локальні копії сайтів. Програма 1ClickWeb-SlideShow взагалі унікальна – відслідковуючи рекламні банери, вона завантажить усі зображення з зазначеного сайту і зробить з них шоу.

Звичайно ж, не варто думати, що офлайн-браузери завжди в стані вдало транспортувати частину Всесвітньої мережі на твердий диск. Незважаючи на підтримку останніх віянь Інтернет-моди – стандартів XML/XSL, Flash-сайтів і інших складних варіацій контенту, існує низка специфічних задач, що цим програмам "не по зубах" за своєю природою. Наприклад, немає можливості зробити локальну копію онлайнної телефонної бази, запити в якій обробляються найпотужнішою СУБД, – можна лише повторити частину клієнтського інтерфейсу, а для одержання результатів необхідно буде з'єднання з Інтернетом.

Засмучуватися з цього приводу не варто. Будемо сподіватися, що незабаром широке коло українських користувачів не буде обмежене часом і швидкістю роботи в мережі Інтернет. А поки що більше нічого не залишається, як з метою економії часу і грошей вдатися до послуг офлайнових браузерів.

### Менеджери завантаження файлів

Будь-який браузер має вбудовані функції завантаження файлів. Однак функції ці найчастіше працюють повільно і неефективно. На цьому ґрунті з'явилося безліч програм, призначених спеціально для витягування файлів з Інтернету. Всі вони відносяться до класу download-менеджерів і дуже популярні серед користувачів Інтернету. Розглянемо найзручніші і найпопулярніші з них.

Кожна програма, що претендує на звання download-менеджер, має деякий "джентльменський" набір функцій, до яких відносяться: підтримка дозавантаження при обриві зв'язку, копіювання декіль-

кох файлів одночасно, ведення протоколу для кожного файла, робота за графіком.

На додаток до цього кожна програма має свою "родзинку", тобто чимось відрізняється від собі подібних. До таких особливостей можна віднести створення декількох каналів зв'язку із сервером, пошук швидших "дзеркал" (додаткових серверів з файлом, що зберігається), розбиття завантажуваних даних на декілька частин тощо.

#### Alligator

Ця дуже маленька програма володіє, проте, всіма стандартними функціями. За замовчуванням інтерфейс програми англійський, однак на офіційному сайті розроблювача є файл російського інтерфейсу. Вікно Alligator складається з трьох частин: панелі основних функціональних кнопок угорі, рядка з банером (у незареєстрованій версії) і таблиці відчитуваних файлів. У кожному рядку цієї таблиці подана основна інформація про файл: назва на сервері і на комп'ютері користувача, адреса в Інтернеті, розмір усього файла і вже завантаженої його частини, а також індикатор завантаженості файла, швидкість завантаження, графік зміни швидкості завантаження і скільки часу залишилося до кінця завантаження.

Істотним недоліком цієї програми є те, що завантаження файла можливе не більш ніж у два потоки, тоді як в інших програмах кількість потоків досягає десяти або взагалі необмежена.

Alligator дає можливість переписувати файли з використанням проху-серверів. Можливе одночасне відчитування будь-якої кількості файлів. Програма має досить гнучку систему налаштування. Наприклад, можна зробити так, щоб файл розмістився в чергу на відчитування за одним натисканням мишки у вікні Internet Explorer чи Netscape Navigator. Список типів файлів для такого автоматичного відчитування також редагується (за замовчуванням у нього входять основні види архівів і mp3-файли).

Alligator містить вбудовану програму для з'єднання з провайдером по лінії, яка комутується, і дає змогу автоматично перевіряти файли, що надходять, антивірусними програмами, встановленими на комп'ютері.

Alligator належить до класу програм-adware: незареєстрована версія програми відрізняється від зареєстрованої наявністю рядка з великим банером. При реєстрації він вилючається.

### FlashGet

Безперечно, FlashGet – один з лідерів у своєму класі. Ця програма має не тільки всі необхідні функції, але й багато додаткових. Зокрема, тут дуже добре реалізоване керування відчитаними файлами. Не секрет, що необхідні файли після відчитування здаються вже менш важливими, а якщо їх багато, то часом складно зрозуміти, який файл для чого призначений. У FlashGet файли розподіляються за категоріями. За замовчуванням таких категорій чотири, відповідно до найбільш розповсюджених типів відчитуваних файлів: Software, Game, Driver і mp3. Останній тип файлів, а також файли з відео, настільки популярні, що розроблювачі Flash-Get вмонтували в програму функцію прослуховування/перегляду файлів деяких аудіо- і відеоформатів за одним натисканням мишки, навіть не чекаючи закінчення завантаження.

Користувач може також вибрати кількість потоків, за якими одночасно відчитується один файл: від одного до десяти. За замовчуванням таких потоків п'ять. Для кожного з потоків встановлюють окреме з'єднання із сервером і ведуть докладний запис усіх дій цього з'єднання. Дуже зручним для користувача є наочне відображення інформації, яка частина файла вже “захиталася”.

FlashGet має вбудовану програму з'єднання з Інтернетом. Є режими автоматичного додзвону, під'єднання і від'єднання. FlashGet дає можливість відчитувати файли через проху-сервер. У програмі є режим автоматичного пошуку альтернативних адрес відчитуваного файла (т. зв. дзеркальний пошук), а також пошук “дзеркал” через FTP. У результаті для завантаження вибирається найшвидший і доступний сервер.

Користувач може налаштувати чергу відчитування так, щоб найважливіші і необхідні файли завантажувалися першими. Також можливе автоматичне завантаження файлів за розкладом. При низько- і середньошвидкісному з'єднанні, особливо по комутованій лінії, можливе обмеження швидкості завантажування (вручну чи

автоматично), щоб уникнути розриву з'єднання й уповільнення завантаження веб-сторінок. Це дає змогу завантажувати файли одночасно з використанням інших сервісів Інтернету.

Ще одна дуже зручна функція FlashGet: у контекстне меню браузера, що розгортається при натисканні правої клавіші мишки на посиланні, додаються команди *Завантажити за допомогою FlashGet* і *Завантажити все за допомогою FlashGet*. Остання команда дає змогу помістити в чергу FlashGet усі посилання на сторінці.

Програма FlashGet є умовно-безкоштовною. Демонстраційна версія не має обмежень ні за функціональністю, ні за терміном дії. Просто перед її запуском з'являється заставка з пропозицією зареєструвати програму.

### GetRight

GetRight – досить зручна, хоча і своєрідна, програма з великою кількістю функцій. Для кожного завантажуваного файла розгортається окреме невелике вікно, де вказується адреса файла на сервері і на комп'ютері користувача, загальний розмір і розмір завантаженої частини, а також можливий час завантаження. GetRight має гнучку систему налаштування і підтримує скини. До програми можна під'єднати використовуваний за замовчуванням антивірус, щоб усі файли, що надходять, негайно перевірялися на наявність вірусного зараження.

У GetRight ведеться журнал, куди заносять файли, завантажені за визначений проміжок часу – за поточний і минулий день, за тиждень, за місяць. Десять останніх файлів і їхні адреси зазначені також у меню *Файл*.



Для тих, хто завантажує багато файлів ночами, у програмі є зручний планувальник завантажування, система автоматичного з'єднання і роз'єднання з Інтернетом телефонною лінією, п'ятирівнева шкала пріоритетності файлів і функція від'єднання комп'ютера після того, як завантажування файлів закінчено. Остання функція розрахована на комп'ютери з блоком живлення АТХ.

Для тих же, хто паралельно зі завантажуванням файлів хоче переглядати Web-сторінки, у GetRight є обмежувач швидкості заван-


таження. Крім того, у GetRight є ще одна корисна функція, що знаходить на Web-сторінці всі посилання на файли і поміщає їх у чергу на завантажування.

Як і FlashGet, GetRight підтримує багатопотокове завантаження файлів і дає змогу групувати їх за типами. Крім того, на відміну від інших програм, тут є додаткова функція – фільтри. При ввімкнутому фільтрі у всіх каталогах відображаються тільки файли з якоюсь певною ознакою – наприклад, усі файли, завантажені в даний момент, усі відео- і аудіофайли або всі архіви. Крім восьми стандартних, найбільш розповсюджених фільтрів, можна використовувати власні фільтри, а крім стандартних каталогів Game, Music і Work, є два окремих каталоги для програм підвищеного і пониженого пріоритету.

Одержати програму можна майже безкоштовно безпосередньо від розроблювача (<http://www.getright.com/>) чи просто задарма у будь-якому іншому місці (<http://www.headlightsw.com/>).

Інсталяція програми не потребує від користувача ні особливих тимчасових витрат, ні спеціальних знань та умінь. Просто варто погоджуватися з усім. Тоді, після перезавантаження комп'ютера GetRight з'явиться й у стартовому меню, і створить нову іконку  в правому нижньому куті. Рекомендується відразу встановити гроху, щоб трохи пришвидшити майбутні процедури перезавантажування. Це можна зробити, наприклад, так: натискання правою клавішею мишки на іконці  ⇒ **Tools** ⇒ **Configuration** ⇒ ставлять галочку у віконці **Use proxy servers** ⇒ вводять необхідні параметри (уточнюють у провайдера). Не варто встановлювати гроху, якщо користувачеві доводиться регулярно використовувати різні шляхи під'єднання до мережі Інтернет.

Кинемо погляд на інструментальну панель (заняття сумнівне, оскільки ця панель має чималу довжину і, крім того, вона міняється від версії до версії):

 **Enter New URL** – увести нову адресу ресурсу – тут можна вказати адресу, за якою знаходиться потрібний файл (можна викликати за допомогою комбінації клавіш Ctrl + N), тут же можна налаштувати додаткову “дзеркальну” адресу.



**Export List of Selected Downloads** – експорт списку обраних процедур. Наприклад, необхідно зберегти пару download-процедур, щоб повернутися до них у найближчому майбутньому. Тоді позначають потрібні рядки в списку процедур і зберігають їх у вигляді grx-файла.



**Import Download List** – імпорт списку обраних процедур, що дає змогу виконати повернення до вже збереженого grx-файла.



**Resume** – запуск відзначених download-процедур – очевидно, це – основна кнопка, яка має декілька станів:



– потрібний файл поміщений у список;



– йде встановлення зв'язку з вибраним сайтом;



– зв'язок встановлений, перезавантажування почалося;



– зв'язок перерваний у результаті помилки;



– сервер був зайнятий, очікується перезавантаження;



– програма шукає альтернативну (“дзеркальну”) адресу ресурсу;



– перезавантажування було припинено з ініціативи користувача;



– download-процедура завершена.



**Pause** – припинення даної download-процедури.



**Open Source Web Page** – відкриття обраного ресурсу у вікні браузера.



**File Comment** – запис коментарю по процедурі.



**Pause All** – припинення всіх download-процедур.



**Automatic Downloading** – відновлення всіх перерваних процедур.



**Shedule Downloads** – встановлення режиму чекання.



**Shedule Hand Up** – встановлення режиму переривання.



**Download Windows As** – вибір зовнішнього вигляду вікна відображення стану download-процедур.



**Turn Off Computer When Done** – вимикання комп'ютера після закінчення download-процедур.



**Hand Up When Done** – розрив зв'язку після закінчення download-процедури.



**Re-Dial if Disconnected** – відновлення зв'язку у випадку несанкціонованого “розриву”.



**Obey Speed Limit** – перехід до вікна налаштувань всіляких обмежень (максимальна кількість одночасно виконуваних download-процедур, максимальна швидкість перезавантажування).



**GetRight Dialer** – додзвін безпосередньо з вікна GetRight.



**Configuration** – перехід до вікна налаштувань.

Для практичного використання елементів інструментальної панелі варто почати з дуже простого сценарію:

1. Встановити зв'язок.
2. Запустити програму.
3. Знайти в мережі будь-який файл, який бажано б перетягнути на свій комп'ютер.
4. Почати перезавантажування.
5. Штучно перервати зв'язок.
6. Поновити зв'язок.
7. Продовжити download-процедуру.

GetRight має налагоджений зв'язок з офіційним сайтом, завдяки чому забезпечуються автоматичні відновлення як самої програми, так і списку “дзеркал” для пришвидшення перезавантажування.

### Go!zilla

Go!zilla 4.11 – програма з дуже оригінальним інтерфейсом. Побудована вона за принципом “нічого зайвого”: в основному вікні присутні тільки функції, необхідні для повсякденної роботи.

Вікно програми розбите на дві поділювані панелі, що нагадують вікно WinAMP. На першій, головній панелі розміщений графік завантажування, коротка інформація про файл, смуги прогресу завантажування (для кожного потоку окремо). Тут же відображається кількість потоків і дзеркал, з якими вдалося встановити з'єднання. На другій панелі розташований список завантажуваних файлів із вказівкою назви, розміру і того, яка частина (у відсотках) уже завантажилася. Список сортується за всіма цими параметрами. У верхній частині вікна незареєстрованої версії Go!zilla багато місця займає банер, який забирається автоматично при реєстрації.

На жаль, інтерфейс програми англійський, без можливості підключення російської мови. Навіть російські шрифти в назві файлів і каталогів відображаються некоректно.

Основне керування завантаженими файлами ведеться через меню з досить гнучкою системою налаштування. Програма підтримує роботу через проху-сервер, грамотно організована робота з ftp-серверами. Існує можливість перевірки завантажених файлів антивірусною програмою. Завантаження файлів за розкладом, пошук файлів в Інтернеті й інші функції організовані у вигляді плагинів, що під'єднуються. Go!zilla підтримує скини, які можна завантажити з офіційного сайту програми.

### NetVampire

NetVampire – один з перших менеджерів завантаження файлів з Інтернету. Програма швидко запускається, споживає оперативної пам'яті менше, ніж інші програми і, разом з тим, володіє всіма основними функціями, необхідними для завантаження файлів.

NetVampire – потужна, але проста у використанні програма. Щоб додати нове завдання, просто перетягують посилання з браузера чи активізують його мишкою, утримуючи клавішу Alt. Завантаження файла з Інтернету почнеться негайно або за розкладом, за вибором користувача. Програма відновлює розірвані з'єднання і продовжує завантаження файла з місця обриву, повторюючи спроби доти, поки не буде прийнятий весь файл.

NetVampire має гнучкі засоби планування завдань, автоматично додзвонюється до провайдера і підтримує різні типи проксі,



включаючи Socks. Можливе використання декількох альтернативних URL файла і перехід між ними в процесі роботи.

Спеціальні засоби тестування сайтів дають змогу легко вибрати не тільки найшвидший, але і найнадійніший сайт. Крім того, NetVampire збирає довгострокову статистику для кожного сайта, що також допомагає правильно вибрати найкращий сайт для завантаження файла.

Вбудовані пошукові засоби NetVampire дають змогу знаходити файли не тільки на FTP, але і на HTTP серверах. Програма вміє будувати зміст FTP директорій і складати список URL у HTML документах. Адреси з отриманого списку можна додати як нові завдання.

Після завершення роботи NetVampire може запустити програму перевірки на віруси, відкрити прийнятий файл, розірвати модемне з'єднання чи навіть вимкнути комп'ютер. Докладний протокол сесії, гістограма потоку даних і численні опції дають можливість оптимізувати роботу програми в широкому діапазоні умов.

Зручний інтерфейс, мова, яку можна вибирати, – російська чи англійська – спрощує роботу. Наприклад, на вкладках основного вікна розміщені відомості про завантаження файла, журнал з докладною інформацією про процес під'єднання і з'єднання із сервером. NetVampire підходить для користувачів, що не хочуть вдаватися у вивчення принципів і способів завантаження файлів з Інтернету.

### ReGet Deluxe

ReGet Deluxe – одна із найпотужніших і популярних програм, що володіють всіма основними і великою кількістю додаткових функцій. Описати усі функції ReGet Deluxe в одному огляді не має можливості, тому перелічимо тільки основні.

Зокрема, за допомогою додаткового модуля, завантажуваного зі сайту програми, можливе завантаження файлів із захищених серверів https. ReGet Deluxe автоматично визначає проху-сервер за налаштуваннями браузера, використовуюваного за замовчуванням, і прописує цей проху для завантажування файлів. Можливості для обмеження швидкості у цій програмі значно розширені: користувач

може автоматично регулювати швидкість залежно від активності браузера.

ReGet Deluxe має функції автоматичного встановлення і роз'єднання зв'язку з Інтернетом по телефонній лінії, а також завантаження файлів за розкладом. Програма тісно інтегрована з браузером. Вона перехоплює й обробляє не тільки прямі, але і непрямі посилання на файли, зокрема різні посилання-редиректи. Параметри кожного сервера, з якого завантажуються файли, – логин, пароль, максимальна кількість з'єднань і потоків завантаження – надбудовують індивідуально. Безпосередньо з програми можливий пошук файлів в Інтернеті за найбільш популярними пошуковими і файловими серверами.

Зручно виконаний і докладно надбудовується планувальник для завантаження файлів за розкладом. У ReGet Deluxe ведеться докладний журнал, куди заносяться всі дії програми й адреси всіх завантажуваних файлів поза тим, чи успішно вони були завантажені. Зокрема, в цьому журналі можна знайти файл, завантажений колись, але наразі втрачений – наприклад, випадково вилучений.

Усі завантажувані файли перевіряються підключеною до ReGet Deluxe антивірусною програмою. При роботі з великими текстовими фрагментами, що “бувають” посиланнями, дуже допомагає така функція: текст виділяють і перетягують у спеціальне вікно, де в ньому автоматично виділяються і розміщаються в список завантаження посилання на файли. Якщо ж не хочуть возитися з кожним посиланням окремо, можна скористатися контекстним меню *Завантажити все за допомогою ReGet Deluxe і завантажити усі файли з веб-сторінки*.

ReGet Deluxe має дуже докладну систему налаштування і два види інтерфейсу – “стандартний” та інтерфейс у стилі Windows XP. Існує 15 мовних модифікацій інтерфейсу ReGet Deluxe, у т. ч. англійський, німецький, російський та український.

На жаль, за таку велику кількість функцій і зручність роботи доводиться платити: програма є умовно-безкоштовною, термін роботи незареєстрованої версії становить 30 днів.

## ReGet Junior

Крім ReGet Deluxe, компанія ReGet Software випускає спрощену версію цієї програми – ReGet Junior, як програму для новачків.

Більшості додаткових функцій ReGet Deluxe, таких як Планувальник, Менеджер сайтів тощо, у ReGet Junior немає. Кількість налаштувань зведена до мінімуму, інтерфейс інтуїтивний і орієнтований на новачків. Фактично налаштування програми зводиться тільки до інтеграції з браузером.

Вікно ReGet Junior розбите на дві частини: у верхній відображається графік завантажування файлу, у нижній перераховані завантажувані файли з вказівкою основної інформації – розміру, швидкості та відсотку завантаження. Внизу вікна розташовані основні кнопки керування. Як і в ReGet Deluxe, у ReGet Junior ведеться докладний журнал завантаження та інших дій програми.

На відміну від “старшого брата”, ReGet Junior має можливість під’єднання скинів, які можна завантажити зі сайту розроблювача.

## Висновок

Отже, менеджери завантажень можна розділити на декілька класів: програми, насичені корисними функціями і гнучкими налаштуваннями (FlashGet, ReGet Deluxe, GetRight), програми, що мають тільки основні функції, необхідні для роботи, і мінімум додаткових функцій (Alligator, NetVampire, Go!zilla) і програми для новачків з мінімумом налаштувань та найпростішим, інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, такі як ReGet Junior. Це дає можливість користувачеві підібрати програму не тільки за власним смаком, але й відповідно до своїх можливостей і досвіду роботи на комп’ютері.

## NetVampire

### Вступ

NetVampire – це універсальна програма завантаження файлів з FTP- і Web-серверів. Досить перетягнути посилання з браузера в маленьке спливаюче віконце, і програма одержить цей файл.

NetVampire знайде альтернативні розміщення файлу в Інтернеті, протестує сайти на доступність і швидкість, встановить телефонне з’єднання за розкладом, і почне завантаження. Користувачеві не треба турбуватися про зайнятість сервера чи обриви зв’язку – програма буде намагатися достукатися до сервера доти, поки не встановиться з’єднання, і продовжить завантаження файлу з того місця, де воно обірвалося.

Після завершення завантаження NetVampire може за вибором користувача поінформувати його текстовим повідомленням або звуком, розгорнути отриманий файл або запустити вірусний сканер, розірвати модемне з’єднання або навіть завершити роботу системи.

NetVampire проста у використанні. Хоча програма має багато різних опцій, для простого завантаження не треба використовувати більшість з них (див.рис.99).

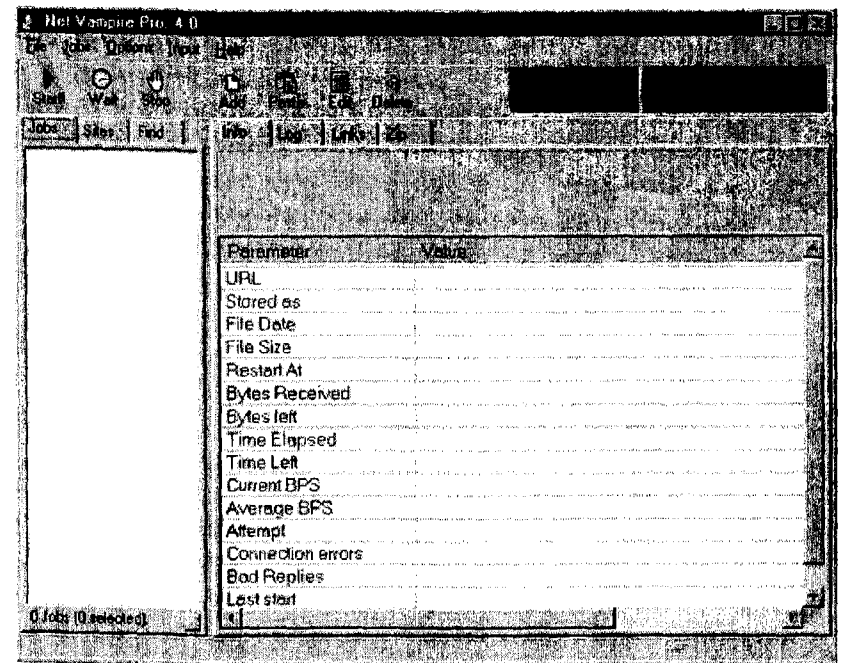


Рис.99. Вікно програми NetVampire

### Швидкий старт

Для виконання цієї процедури спочатку запускають програму NetVampire. Після цього у головному меню вибирають команду *Настройки/Сетевые* і в поле *Адрес E-Mail* вводять свою адресу електронної пошти. Вона буде використовуватися як пароль при анонімній реєстрації на FTP-серверах. У більшості випадків надання серверу реальної адреси e-mail є всього лише питанням ввічливості, але деякі сервери не дають можливості зареєструватися з неправильною адресою E-mail.

Якщо для під'єднання до Інтернету користувач використовує проксі-сервер, то активізують вкладку *Прокси* і додають у список проксі всі проксі, які планують використовувати. Доцільно вибрати проксі за замовчуванням для протоколів FTP, HTTP і Gopher.

Якщо для під'єднання до Інтернету користувач використовує телефонне з'єднання, то активізують вкладку *Дозвон*, встановлюють прапорець *Дозваниваться при необходимости* і вводять налаштування телефонного з'єднання. Потім встановлюють число спроб і тривалість паузи між спробами набору номера залежно від надійності модемного з'єднання.

Щоб дозволити інтеграцію з браузером, встановлюють прапорець *Ввод / Следить за браузером* у головному меню.

Тепер настав час що-небудь завантажити. Для цього розгортають своїм браузером яку-небудь Web-сторінку чи директорію FTP, потім перетягують мишкою посилання в кошик Net Vampire. Або ж, утримуючи клавішу **Alt**, активізують мишкою посилання — розгортається діалогове вікно *NetVampire*: додати завдання з вибраним URL у поле *Адреса*. Натискають кнопку *Запустить*, щоб додати завдання в список завдань і виконати його.

#### Додавання завдань

**Відстеження натискань клавіші мишки у браузері.** Щоб задати цю процедуру в браузері, встановлюють прапорець *Ввод/ Следить за браузером* у головному меню.

Якщо, утримуючи клавішу **Alt**, активізувати посилання в браузері, то воно буде переслано в NetVampire. Якщо в цей час NetVampire не запущений, то він стартує автоматично. Натискання лівої

клавіші мишки без натискання клавіші **Alt** розгортає посилання в браузері. Відстеження натискань клавіші мишки функціонує з Internet Explorer 4.01 чи вище і з усіма версіями Netscape.

**Відстеження буфера обміну.** Щоб дозволити відстеження буфера обміну, встановлюють прапорець *Ввод / Следить за Клипбордом* у головному меню. Кожного разу, копіюючи ярлик в браузері, припустимий URL у текстовому редакторі чи ярлик Інтернет у провіднику, буде розгортатися діалогове вікно *NetVampire: додати завдання* з заповненим полем *Адреса*.

**Формат HTML у буфері обміну.** Цей формат функціонує з Internet Explorer версій 4.01 і вище. Щоб його задіяти, у вікні браузера виділяють мишкою фрагмент Web-сторінки і перетягують його в кошик NetVampire. Усі посилання, включені у фрагмент, будуть додані в список завдань.

**Кошик.** Кошик NetVampire допускає перетягування в декількох різних форматах. Можна перетягувати посилання з браузера, включаючи графічні посилання, закладки Netscape, ярлики Інтернету з робочого столу чи з папок (зараз можливе перетягування безлічі ярликів за одну операцію), списки URL з текстового редактора (кожен URL має бути в окремому рядку). Щоб зробити кошик видимим, встановлюють прапорець *Ввод / Корзинка* у головному меню.

**Параметри командного рядка.** Якщо при запуску NetVampire вказати як параметри командного рядка URL і необов'язкову назву локального файлу, то в список завдань додасться нове завдання. У будь-який момент часу може працювати тільки один екземпляр NetVampire. Якщо запустити VAMPIRE.EXE з параметрами командного рядка під час роботи програми, він просто додасть URL у список.

**Вставка з буфера обміну.** Якщо відстеження буфера обміну відімкнене, то можна вручну вставити URL з буфера обміну в список завдань. Для цього натискають кнопку *Вставить ссылки из Клипборда*, або вибирають у головному меню *Задания / Вставка из Клипборда*, чи натискають **Ctrl-V** у списку завдань.

**Діалогове вікно “Додати завдання”** дає змогу ввести URL вручну. Можна запустити нове завдання негайно, запланувати старт

у зазначений час за розкладом чи додати його в список завдань, не запускаючи. Змінити налаштування чи додати альтернативне місце розташування файлів, що завантажуються, можна за допомогою кнопок *Налаштування*, *Сервер* або *Адреса*.

**Імпорт частково завантажених файлів.** Якщо частково завантажено файл іншою програмою, то його легко можна імпортувати в NetVampire для завершення завантаження. Для цього спочатку вибирають у головному меню *Задания/Импортировать частичный файл*, потім вибирають файл у діалоговому вікні *Открытие файла* і активізують *Открыть*. Коли розгорнеться діалогове вікно *Добавить задание*, вводять URL у поле *Адрес*.

**Програми третіх сторін** можуть додавати завдання в Net Vampire, використовуючи: інтерфейс автоматизації OLE; інтерфейс DDE; повідомлення Windows WM\_COPYDATA; параметри командного рядка.

Можна створити конфігураційний файл завдання і скопіювати його в директорію завдань NetVampire, це негайно додасть завдання в список завдань.

### **Завантаження**

Для початку створюють завдання, як описано в параграфі “Додавання завдань”. Щоб почати завантаження, вибирають одне чи декілька завдань у списку і натискають кнопку *Запустить выбранные задания* чи вибирають у головному меню *Задания / Запустить*. Або ж, можна встановити час старту завдання в діалоговому вікні *Настройки задания* і натиснути кнопку *Ожидать время старта* – завдання стартує автоматично, коли настане зазначений час.

Для зупинки завдань, вибраних зі списку, натискають кнопку *Остановить выбранные задания* або вибирають *Задания/ Остановить* в головному меню.

У NetVampire можна додавати посилання, що вказують не тільки на окремі файли, але і на директорії FTP. Список файлів директорії буде завантажений і збережений у форматі HTML. Список URL, що вказує на ці файли, буде відображатися на вкладці *Ссылки* правої панелі. Можна легко відсортувати посилання або

вручну за допомогою фільтра вибрати деякі з них чи всі, і додати обрані посилання в список завдань для завантаження, використовуючи контекстне меню.

Завантажені документи HTML піддаються граматичній перевірці, і усі вмістимі в них URL, включаючи Java-аплети, об'єкти Active, файли JavaScript і аркуші зовнішніх стилів, заносять у список на вкладці *Ссылки*. З ними можна проробляти такі ж маніпуляції, як і зі списками FTP директорій.

### **Робота за розкладом**

**Черговість запуску.** Щоб змінити черговість запуску завдання, його треба виділити і перетягнути мишкою в списку завдань. Якщо список завдань відсортований не за черговістю запуску, а за іншим параметром, то перш ніж змінювати черговість запуску, треба відсортувати список завдань за черговістю запуску. Ця черговість зберігається і при завершенні сеансу NetVampire.

**Час старту завдання.** При додаванні нового завдання час його старту встановлюється залежно від налаштування *Предобработка/Запустить* в діалоговому вікні *Системные настройки*. Можна змінити час старту завдання на вкладці *Общие* діалогового вікна *Настройки задания*.

Щоб завдання запустилося за розкладом, натискають кнопку *Ожидать время старта*, а щоб завдання запустилося негайно, натискають кнопку *Запустить выбранные задания*.

**Запускати періодично.** Ця опція корисна для відстеження змін файла. Щоб задіяти цю опцію, її включають на вкладці *Дополнительно* діалогового вікна *Настройки задания* і встановлюють інтервал запуску. Дві додаткові опції, *Только обновленные файлы* і *Сохранять старые файлы*, дають можливість вказати, чи хоче користувач мати тільки останню версію файла, чи ж зберігати повну історію змін файла.

**Вимикання системи і живлення** можна дозволити або заборонити в діалоговому вікні *Запуск / Остановка*.

### **Налаштування завдання**

Коли в список завдань додають нове завдання, всі налаштування для нього встановлюють в значення за замовчуванням,

зазначені в діалоговому вікні *Настройки задания по умолчанию*. Щоб розгорнути це діалогове вікно, вибирають у головному меню *Настройки / По умолчанию / Параметры задания*.

Щоб відредагувати налаштування для окремого завдання, розгортають діалогове вікно *Настройки задания*, активізувавши завдання у списку завдань чи вибравши в головному меню *Задания / Параметры задания*.

**Адреса.** Поле містить URL, що вказує на файл чи директорію на віддаленому сервері. Можна вказати декілька альтернативних адрес для всіх завдань, крім тих, які вказують на директорії (<http://host/path/> чи <ftp://host/path/>) або мають параметри запиту в URL (<http://host/path?parameters>). Щоб перейти на іншу адресу або додати в список нову, вибирають у головному меню *Задания / Адреса*.

**Заголовок (Опис).** Це поле обов'язкове для заповнення. Сюди заносять назву завдання, під яким воно з'явиться в списку завдань. Якщо залишити це поле порожнім, назва буде згенерована автоматично.

**Зберегти в каталозі або <Категорії>.** Користувач має можливість вказати локальну папку, в якій буде збережений завантажений файл. У діалоговому вікні *Директории назначения* можна визначити одну чи кілька категорій файлів і зв'язати з кожною категорією свою папку. Це дає змогу вибирати категорію зі списку, що випадає, замість того, щоб набирати на клавіатурі повний шлях до директорії. Якщо залишити це поле порожнім, файл буде збережений у категорії DEFAULT.

**Відтворити директорії.** Ця опція дає змогу зберегти відносно розміщення файлів при завантаженні декількох файлів з одного сайту. Наприклад, якщо цей прапорець активний, то завдання, налаштоване, щоб завантажити <http://www.netvampire.com/ftp/dummy.zip> у `C:\Temp\`, створить директорію `C:\Temp\http_www_netvampire_com_80\ftp\` і помістить цей файл туди.

**Змінити назву файла.** Ця опція використовується тоді, коли треба зберегти файл за іншою назвою. Це особливо корисно для URL із запитами, тому що такі URL вказують на файл скрипту, а не на документ.

**Запустити.** Ця опція дає змогу вказати будь-який час старту завдання за розкладом.

**Referrer.** Деякі HTTP-сервери дають можливість завантажувати файли тільки тоді, коли користувач йде за їхніми посиланнями. За допомогою цього поля можна дати знати таким серверам, що користувач відвідав їхню сторінку.

**User Agent.** Деякі HTTP-сервери розпізнають запити, послані тільки конкретними браузерами. За допомогою цього поля можна зробити, щоб NetVampire прикинувся Internet Explorer чи Netscape. За замовчуванням серверу повідомляється, що клієнтською програмою є NetVampire/3.3.

**Продовжувати, якщо прийнято менше N байтів.** Деякі зайняті HTTP-сервери можуть посилати замість запитуваного файла маленький HTML-файл із повідомленням про зайнятість. Оскільки код повернення OK, то відрізнити такі повідомлення від справжнього файла можна тільки за розміром. Якщо хочуть, щоб NetVampire повторював спроби запиту, поки не одержить файл більший за розміром, ніж задана нижня межа, то використовують опцію *Продолжать*.

**Ігнорувати зміну дати файла.** Програма NetVampire вживає спеціальних заходів обережності, щоб забезпечити цілісність отриманих файлів. Зокрема, вона перевіряє розмір файла, дату/час і починає завантаження заново, якщо який-небудь з цих атрибутів змінився. Іноді, однак, може знадобитися відімкнення перевірки дати/часу. Деякі гігантські сервери, наприклад, <ftp.netscape.com> чи [www.apple.com](http://www.apple.com), фізично складаються з декількох комп'ютерів. Структура директорій і файли однакові на кожному з цих комп'ютерів. Однак дати файлів на кожному комп'ютері різні. Щораз при запиті файла з такого сервера з'єднання маршрутизується на інший комп'ютер, і NetVampire виявляє зміну часу файла. При завантаженні файлів з таких серверів застосовують опцію *Игнорировать изменение даты файла*.

**Вилучати повідомлення проксі з файла.** Більшість HTTP-проксі, коли з'єднання з віддаленим сервером обривається, посилає клієнту повідомлення у форматі HTML. Це повідомлення приходить

у тому ж потоці даних, що й одержуваний файл. Для Web-браузера це не спричиняє проблем: повідомлення проксі виводиться нижче частково завантаженої Web-сторінки. При завантаженні двійкового файла ця властивість проксі легко може спричинити uszkodження файла. Якщо встановлений прапорець *Удалять сообщения прокси*, NetVampire буде виявляти такі повідомлення і вилучати їх з локального файла.

### Налаштування сайта

На додаток до налаштувань, індивідуальних для кожного завдання, існує безліч налаштувань, що відносяться до сайта в цілому. Ці налаштування зібрані в діалоговому вікні *Настройки сервера* і доступні через команду меню *Задания/Параметры сервера*. Ці налаштування застосовують до всіх існуючих і нових завдань, що завантажують файли з цього сайта.

Коли доступ до сайта здійснюють уперше, всі налаштування сайта встановлюються в значення за замовчуванням, зазначені в діалоговому вікні *Настройки сервера* (команда меню *Настройки/По умолчанию/Параметры сервера*). Ці налаштування можна потім змінити, щоб урахувати специфічні властивості сайта. NetVampire запам'ятовує налаштування для кожного сайта, і при додаванні завдання виробляється пошук у базі даних налаштувань для сайта, з якого буде відбуватися завантаження файла.

**Логин Анонимний/Защищенный.** Значення цього налаштування за замовчуванням – *Анонимный*, воно підходить для більшості сайтів. Якщо у користувача є обліковий запис на сайті, то вмикають радіокнопку *Защищенный* і заповнюють поля *Имя* і *Пароль*. Реєстраційна інформація буде використовуватися для всіх з'єднань з цим сайтом. Пароль зберігається в конфігураційному файлі в зашифрованому вигляді. З міркувань безпеки він ніколи не з'являється в журналі сеансу.

**Тайм-аут.** Можна встановлювати значення тайм-ауту окремо для створення з'єднання, відповіді на команду та інформацію. Встановлюють ці налаштування, щоб досягти максимальної ефективності для кожного сайта. Встановлення маленького значення тайм-ауту може розірвати з'єднання при затримці пакетів через

перевантаженість мережі; надто великі значення можуть стати причиною того, що NetVampire буде даремно очікувати дані при втраті з'єднання. Можна цілком заборонити тайм-аут, знявши відповідні прапорці.

**Пауза.** Якщо користувач намагався коли-небудь під'єднатися до дійсно зайнятого FTP-сервера, то мабуть переконався, що він увесь час посилає повідомлення *Too many users* чи *The maximum number of connections reached*. Немає способу під'єднатися до нього вручну, тому що сотні користувачів намагаються зробити це саме, і щораз, коли з'єднання стає можливим, хто-небудь захоплює його. Деякі програми дають можливість знову і знову намагатися з'єднатися в режимі нон-стоп, встановлюючи нове з'єднання, як тільки поточне згортається сервером. Якщо користувач спробує використовувати таку програму, найбільш імовірно, що адміністратор сервера внесе його IP-адресу до чорного списку, і всі запити користувача на з'єднання будуть відкидатися, незалежно від доступності сервера.

Опція *Пауза* вирішує цю проблему. Налаштовують програму, щоб вона намагалася з'єднатися щохвилини, чи кожні 15 секунд, і залишають її працювати постійно. Рано чи пізно NetVampire встановить з'єднання навіть з найбільш зайнятим сайтом. Завдяки тому, що NetVampire має властивість повторного використання з'єднання, один раз з'єднавшись із сервером, можна завантажити скільки завгодно файлів без розриву з'єднання після завантаження кожного файла.

**Зупинити завдання.** За допомогою цього налаштування можна задати NetVampire, кількість спроб завантаження, що їх він має зробити, перш ніж відмовитися. Якщо зняти всі прапорці в цій панелі, то він працюватиме безупинно.

**Max. з'єднань із сервером.** Якщо встановити занадто багато одночасних з'єднань до одного сайта, швидкість передачі може істотно знизитися. До того ж, це може не сподобатися адміністратору сайта, внаслідок чого користувач буде внесений у чорний список. Тому обмежують число з'єднань із сайтом за допомогою опції *Max. з'єднань...* (це налаштування індивідуальне для кожного сайта!).

### Підтримка проксі

“Географічна карта” Інтернету дуже складна. Пакети, які посилають користувачі можуть досягати пункту призначення різними маршрутами, і деякі з них набагато швидші за інші. Неможливо прямо вказати маршрут для пакетів, але можна керувати ним, використовуючи різні проксі.

Не треба що-небудь змінювати, якщо одержують інформацію зі швидкістю свого модема, але для дуже віддалених і повільних серверів перехід на інший проксі може істотно поліпшити характеристики.

Користувачеві варто додати всі доступні йому проксі-сервери в список проксі і намагатися використовувати їх з різними сайтами. Можна вибрати проксі зі списку індивідуально для кожного сайта, що дає змогу врахувати його географічне розміщення.

Насамперед вибирають проксі за замовчуванням для кожного протоколу. Він буде використовуватися для всіх нових сайтів, поки користувач не змінить налаштування сайта.

Опція *Использовать умолчания для всех серверов* повідомляє NetVampire, що треба ігнорувати індивідуальні налаштування проксі для всіх сайтів.

**Назва.** Це дружна назва проксі-сервера, під яким він з’явиться в списку проксі.

**Адреса і Порт.** Можна вказати або IP-адресу, або доменну назву для проксі.

**Direct connection.** Варто використовувати пряме з’єднання скрізь, де можливо, якщо провайдер не вимагає використовувати проксі. Єдиний виняток з цього правила – це коли хочуть використовувати специфічний маршрут, як описано вище.

**HTTP <GET/POST>.** Стандартний HTTP-проксі. Його можна використовувати і для завантаження файлів з FTP-серверів, але багато проксі цього типу не підтримують рестарт FTP.

**HTTP <CONNECT>.** Багато HTTP-проксі підтримують команду CONNECT. Варто спробувати використовувати цей режим для FTP-з’єднань, якщо HTTP-проксі користувача не підтримує рестарт FTP, чи якщо виникають проблеми з кешуванням проксі.

FTP <USER user@host:port>

FTP <USER user@host port>

FTP <OPEN host>

FTP <SITE host>

Більшість FTP-проксі підтримують рестарт. Тому варто спробувати використовувати FTP-проксі для завантаження файлів у протоколі FTP, якщо неможливо встановити пряме з’єднання. Ці чотири типи проксі функціонують однаково, а відрізняються тільки схемами реєстрації на проксі-сервері. Ліпше запитати свого адміністратора мережі, яку схему реєстрації використовувати.

**Socks V4.** Цей тип проксі є ліпшим способом проходження брандмауера. Після налаштування з’єднання, команди користувача йдуть на сайт незмінними, тому йому ніколи не треба турбуватися про підтримку рестарту при використанні цього типу проксі.

**Режим No-Cache.** Можливості кешування проксі дуже мало використовуються при завантаженні файлів. Деякі старі HTTP-проксі можуть навіть унеможливити рестарт завантаження через те, що в них у кеші знаходиться частково завантажений файл. Це налаштування змушує HTTP-проксі ігнорувати кеш і пересилати запит прямо на сайт.

Однак існують ситуації, коли бажано відключити дію цієї опції – наприклад, коли з’єднання клієнт-проксі менш надійне, ніж з’єднання проксі-сайт. Багато HTTP-проксі продовжують завантаження даних, коли з’єднання з клієнтом втрачене. Після поновлення з’єднання можна завантажити файл із кеша проксі на максимальній швидкості.

**Режим PASV.** Це налаштування специфічне для FTP. Більшість FTP-серверів підтримують і пасивне, і активне з’єднання. Однак деякі дають можливість встановити тільки визначений тип з’єднання. Варто встановити цей прапорець, якщо користувач знаходиться за брандмауером, тому що брандмауери часто дають змогу встановити тільки вихідні з’єднання.

**Аутентифікація.** Ця опція доступна для всіх типів проксі. Встановлюють прапорець і вводять ім’я користувача і пароль, якщо проксі-сервер вимагає посвідчення.

### Підтримка телефонного доступу

NetVampire 3.3 повністю підтримує телефонний доступ. Щоб установити його, вибирають у головному меню *Настройки/Сетевые/Дозвон*, встановлюють прапорець *Дозваниваться при необходимости* і вводять налаштування додзвону.

Якщо на комп'ютері користувача не встановлена служба вилученого доступу, то прапорець *Дозваниваться...* буде неактивним.

Підсистема вилученого доступу NetVampire зроблена так, щоб співіснувати з іншими програмами, що використовують віддалений доступ. Вона буде повторно використовувати наявне модемне з'єднання чи люб'язно почекає, поки інша програма додзвонюється.

Щоб модемне з'єднання розривалося після завершення виконання всіх завдань, встановлюють прапорець *Разорвать соединение после завершения* на вкладці *Дозвон*. Варто зауважити, що NetVampire розірве з'єднання, вибране в полі *Соединение*, тому треба вибирати відповідне з'єднання навіть у тому випадку, якщо опція *Дозваниваться при необходимости* не активна.

### Повідомлення

NetVampire може декількома способами сповістити користувача про основні події.

**Звуки.** Щоб на комп'ютері налаштувати звукові ефекти, вибирають у головному меню *Настройки/Системные* й у діалоговому вікні *Системные настройки* активізують вкладку *Звуковые эффекты*.

**Вікно повідомлень.** Якщо потрібно одержати повідомлення про певні події, то в діалоговому вікні *Системные настройки* вкладки *Сообщения* вибирають ті події, про які хочуть одержувати повідомлення. Вікно повідомлень згортається автоматично через 15 секунд, щоб продовжити незавершені операції.

**Повідомлення WinPopup.** NetVampire може сповістити користувачеві про обрані події, навіть якщо він працює на іншому комп'ютері в локальній мережі — просто дають змогу повідомити WinPopup і вводять назву комп'ютера на вкладці *Повідомлення*.

### Звіти

**Журнал сеансу.** NetVampire 3 веде настільки ж докладний журнал сеансу, як і попередні версії. Тепер він показує тільки три останні спроби, щоб зменшити витрати пам'яті. Однак на диску зберігається весь журнал. Можна легко зробити перехід між переглядом усього журналу й останніх трьох спроб. Файл із журналом вилучається, коли завершується завантаження файла або коли завдання вилучається зі списку.

**Гістограма.** Гістограма високої роздільності доступна для тих, хто знає, як її читати. Щоб сховати гістограму, просто вибирають колірну схему чорний-на-чорному.

**NFO-файли.** Для кожного завантаженого файла може бути згенерований необов'язковий невеликий файл .NFO з інформацією про сеанс.

**Історія.** Файл історії у форматі HTML містить список усіх завантажених файлів, до того ж з важливими подробицями. І вихідний URL, і отриманий файл є посиланнями, легко можна розгорнути локальний файл чи URL, активізувавши посилання. Коли файл історії виростає до занадто великих розмірів, він автоматично архівується в директорії History. У будь-який час можна безпечно вилучити файл історії і/чи архівні файли.

**Статистика сервера.** NetVampire збирає статистичні дані зі всіх сайтів, з яких завантажуються файли. Досить активізувати вкладку *Серверы*, щоб побачити кількість завантажених з кожного сайта файлів і байтів, середню швидкість передачі і число помилок з'єднання. Маленька піктограма ліворуч від назви сайта показує, що цей сайт підтримує рестарт (дозавантаження). Ця ж інформація показана й у вікні *Адреса*, щоб допомогти користувачеві краще вибрати розміщення файла для завантаження.

**Загальний підсумок.** Діалогове вікно *Общий итог* показує загальну кількість завантажених файлів і їхній загальний обсяг у кілобайтах.

### Службові команди

NetVampire надає декілька команд для полегшення керування одержуваними файлами.



**Директорії призначення.** Можна вказати NetVampire зберігати файли різних типів у різних папках, створивши папки призначення. Наприклад, можна всі ZIP-файли зберігати в папці C:\Down\Zip, а всі інші файли – у папці C:\Down\. NetVampire дає змогу створювати необмежену кількість папок призначення.

Щоб додати чи відредагувати папки призначення, вибирають у головному меню команду *Настройки/Директории назначения*.

**Запустити програму.** Після завершення завантаження NetVampire може запустити програму, асоційовану з розширенням одержаного файла (при встановленому прапорці *Запустить программу / Ассоциированную с расширением файла* на вкладці *Послеобработка* діалогового вікна *Системные настройки*) або виконати програму, зазначену користувачем, – наприклад, перевірити одержані файли вірусним сканером.

**Розгорнути прийнятий файл.** Ця команда меню дає змогу відразу ж розгортати одержані файли, не виходячи з NetVampire. Таким способом безпечно розгортати файл під час завантаження.

**Переглядач ZIP-архівів.** У NetVampire є вбудований переглядач ZIP-архівів, що дає змогу переглядати зміст zip-файлів, а також переглядати, розгортати і витягати файли з архіву.

**Розгорнути директорію файла.** Цією командою розгортають директорію, у якій зберігається завантажений файл.

**Вилучити прийнятий файл.** Дає змогу вилучити обрані частково чи цілком завантажені файли без вилучення завдань зі списку.

### Пошук файлів

NetVampire дає змогу знайти альтернативні адреси для наявного завдання. Він також виконує пошук нового файла і, ґрунтуючись на результатах пошуку, створює нове завдання.

На додаток до пошуку в FTP, ця програма дає змогу знайти розміщення файла в HTTP, використовуючи пошукові Web-комп'ютери, наприклад, Yahoo, Alta Vista чи Excite.

Для цього розгортають вкладку *Поиск* і заповнюють поле *Имя файла*. Якщо одне (і тільки одне) завдання вибрано в списку завдань, то назва файла автоматично з'явиться в цьому полі.

Потім вибирають зі списку один чи декілька пошукових комп'ютерів і натискають кнопку *Начать/прекратить поиск*. Пошук у Web відбувається трохи повільніше, ніж пошук у FTP, тому використовують його тоді, коли треба знайти розміщення файла в HTTP чи коли пошук у FTP виявився безрезультатним.

Список знайдених адрес відображається на правій панелі. Його можна відсортувати за будь-яким стовпцем і переходити між режимами відображення повного URL і назви сайта, використовуючи команди контекстного меню. При цьому варто спочатку протестувати знайдені сайти, перш ніж додавати адреси в список завдань. Команда *Добавить* дозволена тільки тоді, коли поле *Имя файла* заповнене автоматично за обраним завданням.

### Швидкість тестування сайта

NetVampire надає швидкі і надійні засоби тестування FTP- і Web-сайтів. Він виконує тест реального з'єднання, надаючи інформацію про затримання відгуку сайта, готовність файла і розмір файла. Цей тип тесту виконується з усіма видами проксі так само, як і з прямим з'єднанням.

Тестування сайта доступне на панелі *Результаты поиска* діалогового вікна *Адреса*. Для початку тестування просто натискають відповідну кнопку чи вибирають команду *Запустить тест* у контекстному меню.

### Скорочення обсягу інформації, що надходить з Інтернету

Скорочення й обмеження обсягу інформації, що надходить з Інтернету, пов'язані не тільки з питаннями безпеки, але і з питаннями заборони банерів, скриптів JavaScript, аплетів Java, елементів Active тощо. Такі утиліти, як ATGuard (нині входять до складу Norton Internet Security), WebWasher та ін. дають можливість фільтрувати дані, що завантажуються.

Програма ATGuard призначена для контролю вхідного трафіка, вхідних і вихідних з'єднань. ATGuard дає можливість значно підвищити швидкість і безпеку роботи в Інтернеті, наприклад, мож-

на пропускати зображення, в основному банери, у Web-сторінках, що завантажуються. У програмі вже прописана величезна кількість відомих адрес рекламних і банерних серверів. Користувач може самостійно редагувати базу, вилучати, додавати нові адреси. З метою економії ресурсів і зниження трафіка можна припинити завантаження анімованих GIF-зображень, виконання скриптів і аплетів.

При спробі програми встановити мережне з'єднання ATGuard можна налаштувати на відстеження подібних операцій. Залежно від налаштувань програма заблокує або виконає з'єднання, чи створить спеціальне «firewall-правило», що автоматично діє в заданій ситуації без втручання користувача. Такий метод дає змогу захистити комп'ютер від вірусів-троянів, що крадуть, наприклад, мережні паролі.

Програма має зручний, добре документований інтерфейс, поміщає свій значок у Tray-області панелі задач, може бути запущена при завантаженні Windows чи автоматично при виявленні Інтернет-з'єднання. Розвиток ATGuard не дуже давно було припинено, програмний код куплений компанією Symantec, що випустила власний продукт Norton Internet Security 2000 ([www.symantec.com/sabu/nis](http://www.symantec.com/sabu/nis)), що поєднує алгоритми ATGuard, функції антивірусу і фільтрації інформації з Інтернету.

**ConSeal PC FireWall** – один з найбільш функціональних локальних firewall, що дає змогу відстежувати вхідний і вихідний трафіки, відловлюючи водночас всі мережні пакети і блокуючи небажані, відповідно до встановлених користувачем правила. До програми додано декілька готових наборів правил, що захищають від більшої частини мережних атак. Ці набори можна перемикаєти, а окремі правила редагувати, тимчасово відмикаючи, вилучати чи створювати при необхідності нові. Під час створення і редагування використовують покрокові “майстри”. Для кожного правила вказують його пріоритет, умови виконання, методи оповіщення і протоколювання. Правила можна захистити від зміни за допомогою пароля, а при необхідності відновити набір правил за замовчуванням з резервуванням поточної конфігурації.

У PC FireWall є аналогічний програмі ATGuard засіб для самонавчання і створення firewall-правил на основі поточної “конфігурації” в автоматичному чи інтерактивному режимах, коли користувач під час роботи в Інтернеті дає дозвіл на проведення того чи іншого з'єднання, а в результаті його відповідей створюються додаткові правила. Крім того, у програму включені засоби блокування нестандартних типів протоколів, одержання інформації про адреси, автозапуску при завантаженні Windows та експортування інформації про використовувані правила в текстовий файл.

Програма PC FireWall має досить громіздкий інтерфейс, що, однак, компенсується досконалою документацією, яка містить як інформацію з користування програмою, так і корисні поради і навіть глосарій мережних термінів. На сьогоднішній день програмний код викуплений компанією McAfee і входить у комплект McAfee.com Personal Firewall.

Компактна і багатофункціональна утиліта **WebWasher** (див. рис.100) для фільтрації інформації, що надходить з Інтернету, була розроблена компанією Siemens. Дальший її розвиток продовжила компанія WebWasher.com AG. Програма WebWasher є надбудовою до Web-браузерів Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator і Opera і при встановленні на твердий диск автоматично вбудовується в програми, додаючи в контекстні меню команди швидкого внесення необхідних URL у список фільтрованих адрес.

Програма використовує нетрадиційний підхід до фільтрації і, на відміну від ATGuard, розпізнає та відмикає рекламні банери, ідентифікуючи їх за розмірами, що вказують зазвичай в HTML-коді, або при їх відсутності, визначаючи ці значення з перших байтів заголовків файлів зображень. У програмі “прошиті” більше п'яти десятків найрізноманітніших розмірів банерів, які можна редагувати, вилучати, тимчасово відмикаєти. Крім того, програма допускає заміну заблокованих рекламних банерів графічними зображеннями форматів GIF, JPG і PNG чи прозорим зображенням, створеним програмою відповідно до розмірів заблокованого банера.

Програма дає змогу контролювати виконання скриптів, аплетів і модулів, що вбудовуються, розгортання спливаючих вікон.

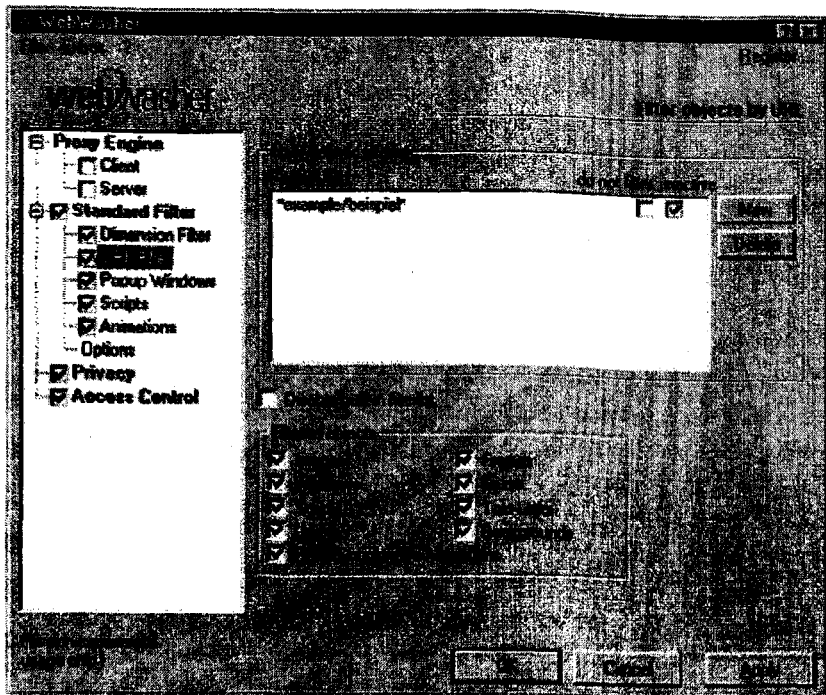


Рис.100. Вікно утиліти WebWasher

Функції для відключення завантаження анімаційних зображень і регулювання числа циклів їхніх показів знижують навантаження на мережу Інтернет. WebWasher надає і традиційні засоби фільтрації завантаження різних об'єктів (зображень, вікон, шарів, форм, фреймів, Flash-модулів) залежно від їхніх адрес. У програмі є як зашитий фільтр-лист, який можна при бажанні відімкнути, так і редагований користувальницький набір фільтра. При вказівці заборонених адрес допускається вводити неповні адреси URL і вказувати маску блокуваного посилання. Заборонені адреси і посилання можуть перенаправлятися на іншу адресу, наприклад, локальну Web-сторінку, що сповіщає про блокування.

У програмі є функції налаштування проху-сервера, ведення протоколу роботи, від'єднання вбудованих у Web-сторінки функцій керування кешуванням Web-браузерів, надання інформації про

поточне з'єднання і про кількість відфільтрованих об'єктів в окремому "плаваючому" вікні.

Програма WebWasher має зручний двомовний інтерфейс, який перемикають, вибираючи англійську чи німецьку мову. Для доступу до основних функцій програми використовують іконки, відображувані в Tray-області панелі задач.

Оскільки при використанні WebWasher весь потік даних проходить спочатку через нього, у випадку виникнення помилок він генерує власне повідомлення вигляду "WebWasher – Error..." з поясненням причини і різних рекомендацій, але зазвичай досить перевірити адресу і повторити спробу пізніше.

Отже, WebWasher – це невеликий, оригінальний, простий у використанні фільтр графічної реклами, що дає можливість значно підвищити ефективність використання Інтернет-з'єднання (у чому легко переконатися, глянувши на статистику – *Statistics* чи *Extras* > *Statistics...*).

Варто зауважити, що без додаткового налаштування відімкнути абсолютно всю рекламу не може і WebWasher. З тих чи інших причин деякі банери все ж залишаються на сторінці. У такому випадку знадобляться фільтри, які за замовчуванням відімкнені: фільтрація за url-адресою (URL Filter) і стримування спливаючих вікон (Popup Windows).

## Моніторинг Інтернет-сервісів

Для відстеження стану Інтернет-сервісів і повідомлення інформації про них користувачу служить утиліта Netwatch (3,84 Мб), виводячи результати сканування за допомогою графічного дисплея.

Netwatch веде моніторинг 16 компонентів мережі Інтернет і виводить результати кожні 15 хвилин: це Web-сервери (порт 80), Telnet (порт 23), Web-проксі (порт 8080), поштовий протокол POP3 (порт 110), FTP (порт 21), IRC (порти 6667-7001) та ін. Щоб почати моніторинг, користувач повинен додати сервер і прописати номер порту. А після закінчення моніторингу переглянути інформацію

про сканування – list monitored server components. Утиліта не вміє вести моніторинг сторінок, захищених сертифікацією SSL.

### **Програми для очищення комп'ютера після перебування в Інтернеті**

За час серфінгу в Інтернеті користувач залишає після себе багато слідів: файли cookies, кеш Web-браузера тощо. Однак застосування спеціальних засобів дає можливість майже цілком приховати факт своєї присутності в мережі Інтернет.

Кількість провайдерів, що розміщують свої Web-сторінки в Інтернеті, величезна, але не менш велика кількість серферів, які щодня мандрують у мережі Інтернет. Цілком логічно, що перші хочуть мати зворотний зв'язок з іншими, щоб довідатися про них побільше. Інтернет-магазини за допомогою запису файлів cookies на твердий диск користувачів намагаються ідентифікувати своїх клієнтів, Web-видання цікавить, хто і коли використовував їхні посилання, і з якої сторінки користувач перейшов на їхній ресурс.

Отже, зберегти анонімність перебування в мережі Інтернет досить непросто. І це особливо складно тоді, коли на домашньому чи офісному комп'ютері працює декілька людей. Адже, напевно, жоден із працюючих не захоче, щоб інші користувачі довідалися, які Web-сайти він відвідував під час свого серфінгу в Інтернеті. Тому питання про приватне перебування в мережі Інтернет стає все важливішим. І це одна з причин перевірити, наскільки добре сучасні браузери захищають користувача, чи відбувається несанкціонований витік його особистої інформації при серфінгу і які програми дійсно стирають сліди перебування у Web. Крім того, кеш Web-браузера і файли cookies<sup>1</sup>, поступово накопичуючись на

<sup>1</sup> Механізм, який може використовувати Web-сервер для отримання та збереження інформації про клієнта. Використовуючи cookies, Web-сервер "позначає" комп'ютер клієнта, записуючи на нього відповідні дані. Під час наступних візитів з цього ж комп'ютера до Web-сервера факт попереднього відвідування може бути враховано. Наприклад, при звертанні до Web-сервера реклама на його Web-сторінках може змінюватися залежно від чергового номера відвідування та інтересів конкретного користувача

твердому диску ПК, часто займають значний обсяг пам'яті, і це ще одна причина вдатися до допомоги Інтернет-"чистильників".

### **Зручність чи безпека**

Кількість Web-сайтів, написаних винятково на HTML, сьогодні дуже невелика, більшість же візуальних і функціонально привабливих Інтернет-ресурсів здатна динамічно змінювати свій зміст. Як правило, для створення динамічних Web-сторінок використовуються мови Java<sup>1</sup> і JavaScript<sup>2</sup>.

Незважаючи на те, що Java розроблявся з урахуванням високих вимог до інформаційної безпеки, загроза анулювання анонімності в Мережі при використанні Java Runtime Environment дуже велика. І про це свідчать повідомлення про помилки, які виявляються регулярно в Web-браузерах. Використовуючи провали в захисті цих програм, Java-аплети<sup>3</sup> можуть контролювати передачу запитів і відповідей між браузером і HTTP-сервером, що дає змогу хакереві спостерігати за активністю користувача. Ще один спосіб обходу системи безпеки Java полягає в тому, що аплет, завантажений з мережі Інтернет, може визначити локальну адресу з'єднання зі сервером, з якого завантажений. Оскільки локальні адреси з'єднання і комп'ютера користувача збігаються, злоумисник може довідатися локальну IP-адресу цього ПК. Застосування JavaScript також несе в собі загрозу безпеки сервера. Недоліки, виявлені в захисті Web-браузерів, надають хакерам можливість доступу до даних, що зберігаються на локальному комп'ютері та містять інформацію про користувача і його активність у мережі Інтернет, щоб одержати зміст форм (включаючи паролі), що заповнював сервер при відвідуванні різних Web-сайтів. Отже, для анонімного серфінгу користувачеві доведеться відімкнути у Web-браузері опра-

<sup>1</sup> Мова програмування високого рівня, розроблена Sun Microsystems. За її допомогою підтримують Інтернет-протоколи і використовують для програмування Java-аплетів. Програми на мові Java завантажують з Web-сервера, інтерпретують програмою (як правило, Web-браузером) та виконують на комп'ютері користувача.

<sup>2</sup> Мова опису сценаріїв, розроблена Netscape Communications. Являє собою скрипт-мову для WWW, засновану на Java. Код JavaScript може бути вбудований безпосередньо в текст сторінки HTML.

<sup>3</sup> Програмний код на мові Java, приєднаний до Web-сторінки

цювання JavaScript і VBScript, Java-апплетів, компонентів Active, заборонити запис на твердий диск файлів cookies і навіть кешування Web-сторінок. Однак такі заходи призводять до значного обмеження сервісних можливостей, наданих користувачеві під час серфінгу в мережі Інтернет. Ще одне, при відімкненні кешування знижується швидкість доступу. Тому питання про те, що важливіше – зручність чи безпека, доводиться вирішувати кожному користувачеві індивідуально.

### CookieCooker/JAR

Розроблена в Дрезденському університеті утиліта CookieCooker/JAR засвідчила високі результати в забезпеченні анонімного серфінгу, крім того, вона є безкоштовною. Утиліта CookieCooker функціонує за зовсім іншою методикою, ніж більшість програм “замітання” слідів: наприклад, файли cookies після сеансу Web-серфінгу не знищуються, а перемішуються з cookies інших користувачів ПК. Це звучить дивно, але діє ефективно – оскільки зібрані дані рівномірно розподіляються між користувачами, то Web-сайт, що збирає інформацію про сервера, уже не може генерувати однозначний профіль його інтересів. Крім того, CookieCooker перед заповненням обов’язкових формулярів генерує вигаданого користувача, запам’ятовує його дані і поширює їх далі. Той, хто хоче робити покупки в Інтернет-магазині, повинен лише внести його Web-адресу в список вибраних, і тоді CookieCooker уже не відсилає “туфту”, а повідомляє правильні дані користувача.

Відмінною рисою CookieCooker є те, що він чудово сумісний з JAR-проху. Отже, встановивши обидві утиліти, можна сховати своє справжнє “обличчя” від власників Web-ресурсів за допомогою фальсифікації cookies і, до того ж, мандрувати в мережі Інтернет анонімно завдяки декільком, розміщеним послідовно один за одним, проксі-серверам. Але, як відомо, і на Сонці є плями – різне Інтернет-“сміття”, що було на комп’ютері до інсталяції цієї програми, не вилучається. Однак користувач, що вилучив ці дані вручну, одержує в CookieCooker і JAR найліпший захист, тому що через ті безглузді cookies, які поширюють у мережі, Web-сторінки не можуть створити профіль переваг користувача при серфінгу.

### Steganos Internet Anonym

Компактна програма для анонімного серфінгу Internet Anonym компанії Steganos залишає двоїсте відчуття. Без сумніву, вона має деякі цікаві функції, яким, однак, завжди бракує важливих деталей. Хоча Internet Anonym стирає файли cookies, вона не може за вказівкою користувача залишити деякі з них на твердому диску. Крім того, відсутній планувальник, який би регулярно стирив накопичене на комп’ютері “сміття”.

Ідея постійно змінювати проксі-сервер під час серфінгу гарна, але при встановлених за замовчуванням параметрах утиліта перескакує з одного сервера на інший щосекунди, у результаті завантаження даних з Інтернету відбувається вкрай повільно. Також у Steganos Internet Anonym немає функції блокування передавання адреси попередньої Web-сторінки (referer) і маскування типу браузера.

### Ontrack Internet Cleanup 2.0

Програмний механізм для замітання слідів у Internet Cleanup 2.0 від досить іменитого виробника Ontrack дуже багатофункціональний. Усілякі “докази”, такі як cookies, кеш браузера, список відвіданих сайтів (history) і накопичені ActiveX-Controls, цей програмний продукт вилучає без особливих проблем. Власників персональних комп’ютерів, що часто експериментують з Adware, напевно потішить той факт, що Internet Cleanup 2.0 виявляє і вилучає шпигунське програмне забезпечення (spyware). Завдяки функції Update програма може виявляти і нові spyware. Проте відновлення цього програмного продукту (відповідно до документації) безкоштовне лише протягом 90 днів.

Вбудований планувальник дає змогу вилучати всі дані, що свідчать про звички користувача і його переваги під час серфінгу, причому він може це робити під час старту чи завершення роботи операційної системи, а також після згортання Web-браузера. Крім того, користувач може запланувати щоденне очищення системи в призначений час. Чого бракує Internet Cleanup 2.0, так це вбудованої функції проксі-сервера, завдяки якій можна зробити перебування в Інтернеті анонімним.

### RealTime Cookie Cleaner 2.0

Утиліта від компанії Kleinsoft RealTime Cookie Cleaner 2.0 здатна очищати сліди під час Web-сеансу безупинно із заданим інтервалом. Наприклад, можна задати, щоб утиліта кожні п'ять секунд вилучала всі дані з твердого диска. При очищенні диска ведуть журнал, у який заносять адреси сайтів, cookies яких були вилучені. Однак корисні cookies, що можуть бути використані, наприклад, при купівлі товару в Інтернет-магазині, заносять у спеціальний список і при очищенні диска не вилучають.

Процес очищення допускає два режими: автоматичний при запуску системи (користувач сам відзначає в меню, які саме дані необхідно вилучити) і ручний, при якому програма дає можливість вилучати не тільки Інтернет-кеш, файли cookies і список раніше відвіданих сторінок, але також список запущених команд у меню **Пуск/Виконати**, а також перелік раніше розгорнутих документів (що, загалом, не має відношення до Інтернет-серфінгу).

У плані анонімного серфінгу цей продукт безсилий – функції маскування за проксі-сервером у ньому немає. Крім того, утиліта не цілком очищає сліди Web-сеансу в Інтернет-браузерах, відмінних від MS IE.

### Window Washer

Програма Window Washer дає змогу вилучати з твердого диска практично всі файли, за якими можна відстежити мандрі, що мали місце у мережі Інтернет. У цей список входять кеш, cookies та історія, тобто так само, як і стандартний перелік завантажень у пам'ять. Щоб стерті дані не можна було відновити, Window Washer декілька разів перезаписує на їхнє місце інші файли і тим самим остаточно вилучає їх із системи. При бажанні можна доручити програмі робити очищення автоматично з інтервалом від 15 хвилин до місяця.

Window Washer видає повідомлення про помилку щораз, коли він вилучає заповнені дані форм Internet Explorer під Windows XP, тому розроблювач рекомендує цю функцію тільки для Windows 98/Me. Якщо цю функцію вилучити зі системи чищення, то інструмент функціонує бездоганно. Найбільшу незручність у Window

Washer спричиняє його неінтуїтивний і досить заплутаний інтерфейс, наприклад, його власна багаторівнева панель керування, відмінна від Windows.

Зате користувач, якому вистачить терпіння, щоб пережити період освоєння, одержить досконалий засіб для знищення слідів серфінгу.

### BrowserStar

Розроблена компанією AbelSoft програма BrowserStar справляє гарне враження і є дуже зручною для вилучення "сміття" після серфінгу. За допомогою цього інструменту вилучають файли cookies, список відвіданих Web-сайтів і всі тимчасові файли, причому можна виконувати цю процедуру при кожному запуску комп'ютера. Чого програмі бракує, так це планувальника, який би регулярно вилучав файли cookies. Але ж ця функція особливо потрібна саме тоді, коли один комп'ютер ділять між собою декілька користувачів.

До недоліків програми BrowserStar можна також віднести відсутність функції керування файлами cookies (Cookie-Management), за допомогою якої можна вказати, які cookies вилучати, а які – ні. Звичайно ж, окремі cookies можна зберегти, але в цьому випадку процес усунення слідів відвідування Інтернету перетворюється в нескінченну процедуру натискання клавіші мишки. Отже, програма BrowserStar навряд чи придасться любителям купувати товари в Інтернет-магазинах, адже їм доведеться щораз заново вводити свої дані користувача. Але для інших серверів, що просто мають потребу в зручній функції очищення системи, цей інструмент заслуговує на увагу.

Хоча BrowserStar пропонує опцію налаштування параметрів Internet Explorer під багатообіцяючою назвою IE-power settings, за нею насправді заховані тільки дуже прості дії: визначення стартової сторінки, перелік завантажень і функція AutoComplete IE, але це важко назвати потужними параметрами.

### Fast Cleaner Gold 1.6

Для зручнішого виконання операції з очищення Інтернет-слідів продукт Fast Cleaner Gold 1.6 надає майстра Clean Assistant, що пропонує користувачеві два варіанти очищення твердого диска – в

автоматичному режимі і вручну. Насправді перший від другого відрізняється тільки кількістю знищуваних за один раз даних. Так, в автоматичному режимі очищення відбувається масово, тоді як ручний режим дає змогу користувачеві додатково вказати всі каталоги, з яких мають вилучати тимчасові файли. Однак і для автоматичного режиму можна в конфігурації вибрати, які саме сліди користувач хоче замести, адже крім Інтернет-“сміття” програма також дає можливість очистити Кошик Windows і список останніх документів, що завантажують, у деяких програмах, наприклад, Paintbrush, WinZip, WordPad, MediaPlayer.

На цьому, мабуть, переваги Fast Cleaner Gold 1.6 закінчуються. Серед недоліків – відсутність вбудованого планувальника в програмі, крім того, програму не можна налаштувати, щоб вона автоматично вилучала сліди Web-серфінгу відразу після його закінчення чи щоразу при запуску системи.

Керування файлами cookies здійснюється тільки в ручному режимі, відповідно тільки тут можна вибрати, які саме cookies вилучити, а які залишити. Проте є в опціях функція вилучення списку відвіданих Web-сторінок.

#### **IE Security Pilot**

Ця програма використовується для безпечного Web-серфінгу, чи, іншими словами, утиліта IE Security Pilot, очищує дані дуже цікавим способом – запам’ятовує поточний стан cookies, кеш і історію MS Internet Explorer, роблячи їхню резервну копію. Після закінчення сеансу Web-серфінгу програма вилучає знову записані cookies, тимчасові файли і список відвіданих раніше сторінок, копіюючи на їхнє місце стару інформацію. Таким способом можна відновити попередній стан, і користувач, що прийшов після іншого користувача, не зможе визначити, які саме Web-ресурси відвідували під час Інтернет-сесії.

Для більшої надійності на місце файлів, які стирають, декілька разів поверх перезаписується інша інформація (розроблювачі продукту називають цей процес спалюванням), що не дає змоги їх відновлювати засобами типу Unerase, Undelete тощо. Зрозуміло, що безпека для багатьох користувачів очевидна, однак процес спа-

лювання відбувається досить повільно і може займати до 20–30 хвилин, залежно від обсягу даних.

Оскільки деякі файли, які вилучають, можуть блокувати самі програми, IE Security Pilot здатна автоматично переза-пускати оболонку і завантажені програми, щоб вилучити ці файли. Конфігурація дає можливість налаштувати запуск утиліти щораз при завантаженні Windows чи MS Internet Explorer.

До недоліків утиліти IE Security Pilot можна віднести відсутність анонімного Web-серфінгу в мережі Інтернет – програма лише вилучає Інтернет-“сміття”. Однак тут захована ще одна її вада – програма функціонує тільки з MS Internet Explorer. Вміст наслідків серфінгу інших Web-браузерів, наприклад, Opera, залишається недоторканим.

#### **Анонімне перебування в Інтернеті – справа непроста**

Незважаючи на різноманіття утиліт у цій галузі програмного забезпечення, жодна з них не може забезпечити повного захисту. Найліпше всі ці вимоги задовольняють продукти CookieCooker і JAR, хоча і вони не позбавлені деяких недоліків.

Більшість інструментів має інші недоліки: найчастіше в них закладені тільки ті функції і можливості, які досвідчений користувач може легко виконати бортовими засобами MS Windows. Наприклад, стирання cookies і очищення “історії” серфінгу – корисні функції, але їх не дуже важко здійснити вручну, не вдаючись до допомоги сторонніх засобів. Тому при рівній функціональності перевагу тут варто віддавати все-таки безкоштовним програмним продуктам, хоча комерційні програми часто мають красивіший інтерфейс і простіші у використанні.

#### **Програма шифрування PGP**

Інтернет, що є глобальною загальнодоступною мережею, у більшості випадків не забезпечує засобів захисту інформації від перехоплення. Пов’язано це передусім з тим, що переважна кількість ресурсів Інтернету вільно доступна. Більшість базових протоколів *мережі* не передбачає навіть елементарного криптоза-

хисту переданих даних. Будь-яка інформація, передана через Інтернет у відкритому вигляді, може бути перехоплена зловмисником за допомогою програмного чи апаратного прослукування каналу передачі. Найефективніший спосіб захисту інформації – її шифрування. Шифрування дає змогу також визначити і вірогідність отриманої інформації та ідентифікувати відправника. Шифрування (чи криптографія) – це перетворення даних у нечитабельний вигляд з використанням алгоритмів шифрування-розшифрування.

### Особливості криптографії в Інтернеті

При використанні шифрування в Інтернеті виникає декілька проблем. Найскладніша з них полягає у тому, що класична криптографія зі симетричними криптоалгоритмами припускає наявність на обох кінцях каналу однакового ключа<sup>1</sup> для шифрування і дешифрування повідомлень. Таким чином, замість проблеми передавання повідомлення виникає проблема розподілу ключів між вузлами мережі. Передавати ключ на новий вузол *по мережі* не можна: його можуть перехопити. Щоб захистити з'єднання між будь-якими вузлами Інтернету, необхідно використовувати вироблювані в процесі встановлення з'єднання ключі, застосовуючи криптографію з відкритим ключем. Методи з відкритим ключем мають ті переваги, що переданий *по мережі* ключ не може бути використаний для розшифрування повідомлення, й, отже, його перехоплення не означає можливості читання зашифрованого повідомлення. Однак при шифруванні переданих даних такі алгоритми досить “повільні”, що обмежує їхнє використання.

Незважаючи на удавану складність застосування криптографії, освоїти її зовсім нескладно. На сьогоднішній день є декілька десятків програмних продуктів для “комп'ютерного тайнопису”. У них використовують графічний інтерфейс; їх легко об'єднати зі звичними для користувача програмами. Вони дають можливість перевіряти, хто насправді відправив дані і повідомлення, а також шифрувати послання. Крім того, деякі з них дають змогу захищати

<sup>1</sup> Ключ – це число (рядок бітів чи символів), на підставі якого алгоритм шифрування перетворить вихідне повідомлення

запити на обслуговування, файли, прикладні програми і мережні з'єднання.

Розглянемо одну з найкращих програм шифрування PGP (Pretty Good Privacy), яка має кілька незаперечних переваг:

- технологія існує для більшості операційних систем;
- комплект програм є безкоштовним і вільно поширюється для всіх операційних систем;
- технологія не прив'язана до якого-небудь центрального сервера, і відкриті ключі можна передавати як завгодно;
- використовувати PGP дуже просто – адже він вбудовується в поштові програми.

### Встановлення PGP

Для початку програму необхідно одержати. Якщо у користувача є під'єднання до Інтернету, то зробити це досить просто. Найзручніше місце, де можна одержати інсталяційні файли програми PGP, це ftp-сайт <ftp://ftp.ua.pgpi.org>.

Встановлення (інсталяція) програми PGP мало відрізняється від встановлення будь-якого іншого програмного засобу. При встановленні програма запропонує вибрати компоненти, необхідні для інсталяції на комп'ютері користувача. Крім самої програми і документації, можна вибрати модулі, які варто під'єднати, наприклад, деякі популярні поштові програми і програму PGP Disk. Якщо користуються програмою The Bat, то ніякі модулі, що під'єднуються, не потрібні – вона сама “вміє” співпрацювати з PGP, потрібно тільки вказати номер версії PGP у налаштуваннях Bat'а.

Після вибору компонентів починається власне інсталяція програми. Коли всі необхідні файли будуть скопійовані, система задасть дуже важливе питання: чи є у користувача *в'язка з ключами* (keyrings). Під *в'язкою з ключами* розуміють набір особистих ключів користувача. Якщо користувач ніколи раніше не працював з PGP, то ніякої в'язки у нього немає. Тоді відповідають: “Ні”. Якщо відповісти: “Так”, то програма зажадає пред'явити їй в'язку, і якщо її у користувача не виявиться, врятувати становище зможе тільки деінсталяція програми з ручним чищенням реєстру Windows (переінсталяція не допоможе).



### Налаштування програми

Налаштування програми полягає в створенні ключів для обміну секретними повідомленнями і для “цифрового підписування”.

Користувачеві потрібні два ключі: відкритий і секретний. Відкритий можна дати будь-кому, а секретний необхідно зберігати в таємниці. Керуванням ключами користувача займається програма PGPKeys. Її можна запустити через меню кнопки *Пуск: Start (Пуск) ⇒ Programs (Програми) ⇒ PGP ⇒ PGPkeys*. Втім, якщо її не запустити, то вона почне працювати автоматично при першій спробі використання програми PGP.

### Налаштування PGPkeys

Після запуску PGPkeys дуже уважно виконують таке:

1. Уводять своє повне ім'я (*Full name*) і адресу електронної пошти (*Email address*). Ці дані згодом будуть асоційовані з ключами користувача.

2. Вибирають тип пари ключів (*Key Pair Type*): RSA чи Diffie-Hellman/DSS. RSA варто вибирати тільки тоді, коли серед кореспондентів є користувачі старих версій програми PGP. Але ліпше все вибирати “за замовчуванням”. Це стосується і наступного кроку – вибору довжини ключа. Вибір за замовчуванням гарантує достатній рівень безпеки при прийнятній продуктивності системи.

3. Тепер переходять до найвідповідальнішої процедури – створення ключової фрази. Пароль з одного слова застарів. У PGP можна ввести ключову фразу, досить довгу і таку, що запам'ятовується, щоб не писати її на кольорових папірцях на пам'ять. Наприклад, “Криптографія – спосіб захисту від цікавості навколишніх”. У вікні діалогу є “вимірювач якості” ключової фрази: чим вище її “рейтинг”, тим складніше її “зламати”. Мабуть не варто нагадувати, що забувати цю фразу не можна. Якщо за спиною у користувача нікого немає, можна скинути прапорець “Hide Typing”, щоб бачити фразу, яку вводять.

4. Після створення ключів розгорнеться вікно програми PGPkeys, де з'явиться запис про новий ключ, що відразу ж має бути підписаний користувачем. Тепер можна працювати.

### Поширення відкритого ключа

Після того, як користувач згенерував пару ключів, відкритий ключ потрібно зробити доступним для інших, щоб вони змогли шифрувати пошту, що скеровується до користувача, і верифікувати цифровий підпис. Для поширення свого відкритого ключа є низка можливостей:

- відправляють копію відкритого ключа на сервер відкритих ключів;
- включають копію відкритого ключа в поштове повідомлення;
- експортують відкритий ключ чи копіюють його в текстовий файл.

Оскільки відкритий ключ може бути репрезентований у вигляді блоку тексту, зробити його доступним за допомогою сервера ключів, включити в поштове повідомлення чи експортувати в текстовий файл однаково просто. Одержувач може потім додати відкритий ключ користувача на свою в'язку найзручнішим для нього способом.

Найліпший спосіб поширення ключа – персональне розсилання. Вибравши у вікні PGPkeys свою пару ключів і скопіювавши її в буфер обміну, одержують текстове зображення відкритого ключа, яке можна вставити в будь-яке поштове повідомлення чи опублікувати на своїй Web-сторінці. Наприклад, відкритий ключ може виглядати так:

```
-BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK— Version: PGPfreeware  
6.0.2i
```

```
mQGiBDiILGURBADqJ55AB5YuK2FUjD41X  
QvihWz91kBNWpnd5bK2HmOQT2Ua8/44Z8  
hc78Tta3z4MAtpKLNnoiTg6+yy4Dtqqfn  
tCBUdAxLWChTqdFKtCt4N8v2GbiBzgec+ VsoF/  
3ToJgUIY+PmUMFMCrgI9R9jnuMxB Hqh  
PEW86AvDY6T66TjzEQYTecXbsEI/b  
PIDsaZYsbKutDUzdDJEtDvPFLtpKhcPGH  
!uF43RAfROqtVA17LW54CyVnX/eLP4u94
```

... тут трохи пропущено ...

```
td WMmIVF4SaBOq5LEYH6/UWRf/A9vINq
kufEfSfkb4kARgQYEQIABgUCOIgsZQAKC RACaMsZAA/
+YDrQAKCc5Vqjx52M+5Gt
mQGiBDiILGURBADq55AB5Yu2FUj41X
tYOo2R8AEpQCgm30zd4IAWBZbUSiBMq H64148FE==8tg3
--END PGP PUBLIC KEY BLOCK--i
```

Кореспондент повинен відділити цей текстовий блок від “BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK” до “END PGP PUBLIC KEY BLOCK” включно, скопіювати його в буфер обміну і просто вставити в PGPkeys. PGPkeys запросить підтвердження на імпорт ключа і вставить його у список користувача.

При потребі користувач може підписати чужий ключ, засвідчивши його вірогідність своїм авторитетом. Після цього підписаний ключ теж можна поширювати серед кореспондентів автора ключа.

#### Забезпечення доступу до відкритого ключа через сервер ключів

Можливо, найліпшим довгостроковим і зручним способом забезпечення доступу до відкритого ключа користувача є розміщення його копії на сервері відкритих ключів, де він стане доступним кожному. Копіювання ключа на сервер дає змогу іншим відправляти користувачеві шифровану пошту, не турбуючи його попередньо проханням надіслати ключ. Це також звільняє користувачів PGP від необхідності зберігати велику кількість рідко використовуваних копій відкритих ключів.

Існує декілька серверів відкритих ключів, один із яких підтримується PGP, Inc., що дають можливість зробити ключ користувача доступним кожному. Неважливо, на який сервер спочатку відправляють свій ключ, тому що більшість основних серверів зв'язані так, що один раз потрапивши у їхню мережу, ключ стає відомим всім іншим.

Різні сервери реалізують різні варіанти інтерфейсу для підвантаження нових відкритих ключів, але в основному процедура залишається однаковою: користувач повинен скопіювати текстове подання свого відкритого ключа і помістити його в належне місце

на сервері ключів. Однак, використовуючи PGP, користувач може відправити свій відкритий ключ на сервер автоматично відразу після генерування нової пари або в будь-який інший час, використовуючи програму PGPkeys.

#### Відправлення відкритого ключа на сервер

Щоб відправити відкритий ключ на сервер, виконують таке:

1. Розгортають головне вікно PGPkeys.
2. Вибирають значок, який символізує відкритий ключ, що його хочуть відправити на сервер ключів.
3. Вибирають пункт **Send To** з меню **Server** або з контекстного меню, що викликається натисканням правої клавіші мишки на іконці ключа.

Після того, як копія відкритого ключа поміщена на сервер, можна повідомити всіх, хто хоче відправити користувачеві шифровану пошту чи верифікувати його цифрову пошту, що вони можуть одержати копію ключа з сервера. Навіть якщо не дають явного посилання на адресу свого відкритого ключа, вони можуть знайти його за іменем користувача або за його адресою. Багато хто включає URL свого ключа в стандартний підпис листів, тоді більшість користувачів електронної пошти може одержати доступ до цього ключа простим подвійним натисканням лівої клавіші мишки на цьому покажчику. Якщо користувач змінює свою поштову адресу чи використовує інше ім'я, то все, що йому потрібно зробити, щоб замінити старий ключ, — це послати нову копію на сервер, і інформація автоматично оновиться. Однак користувач повинен мати на увазі, що сервери відкритих ключів можуть лише додавати інформацію, але не забирати стару. Якщо ключ користувача виявиться скомпрометованим, то він повинен відкликати його, щоб дати всім знати, що ключу не слід більше довіряти.

#### Експортування відкритого ключа у файл

Можна поширити відкритий ключ ще одним способом — експортувати його у файл і зробити файл доступним тим, з ким хочуть листуватися, наприклад, вислати на свою домашню Web-сторінку чи на файловий сервер свого підприємства. У файлі цей ключ буде виглядати точно таким же текстовим блоком, як і при

вставленні його з буфера обміну в поштовому повідомленні чи текстовому редакторі. Скопіювати відкритий ключ у файл можна різними способами:

- позначають значок, який символізує пару ключів користувача у вікні *PGPkeys*, а потім вибирають пункт **Export** з меню **Keys** і вводять назву файла, у якому хочуть зберегти ключ;
- перетягують значок, що символізує пару ключів з вікна *PGPkeys* у вікно *Провідника (Explorer)*, з розгорнутою папкою;
- позначають значок, що символізує пару ключів у вікні *PGPkeys*, вибирають пункт **Copy** з меню **Edit**, а потім у текстовому редакторі вибирають **Paste** (Вставити) з меню **Edit** (Правка).

### Одержання відкритих ключів інших користувачів PGP

Точно так само, як відкритий ключ користувача має бути розповсюджений серед тих, хто хоче відправляти йому шифровану пошту і верифікувати його цифровий підпис, користувачеві потрібно одержати копії відкритих ключів інших користувачів, перш ніж відправляти їм шифровану пошту чи верифікувати їхній підпис. У користувача є декілька можливостей одержати чийсь відкритий ключ:

- узяти ключ на сервері відкритих ключів;
- узяти ключ з тіла поштового повідомлення;
- імпортувати ключ з файла.

Оскільки відкриті ключі представлені блоками тексту, в однаковій мірі варто додати їх на свою в'язку, імпортувавши з файла чи скопіювавши з тіла поштового повідомлення.

### Одержання відкритого ключа із сервера ключів

Якщо особа, якій відправляють шифровану пошту – досить досвідчений користувач *PGP*, існують шанси, що його відкритий ключ присутній на серверах відкритих ключів. Це зручно, щоб одержати копію його останнього ключа тоді, коли знадобиться відправити йому пошту, і також звільняє користувача від необхідності зберігати велику кількість відкритих ключів на своїй в'язці.

Існує декілька серверів відкритих ключів, один із яких підтримується *PGP, Inc.*, що дають можливість одержати відкриті ключі більшості користувачів *PGP*. Якщо одержувач не надав URL,

що вказує на його ключ, ви можете на кожному із серверів виконати пошук за його іменем чи адресою, оскільки більшість основних серверів зв'язані так, що один раз потрапивши в їхню мережу, ключ стає відомий всім іншим. Ця версія *PGP*, однак, звільняє користувача від необхідності йти настільки старомодним шляхом, надаючи можливість швидко знайти ключ певного користувача безпосередньо при відправленні пошти чи в будь-який інший час з вікна *PGPkeys*.

### Одержання відкритого ключа із сервера

Щоб одержати відкритий ключ із сервера, виконують такі дії:

1. Розгортають головне вікно *PGPkeys*.
2. Вибирають **Search** з меню **Server**. З'явиться діалогова панель для пошуку ключа (див.рис.101).

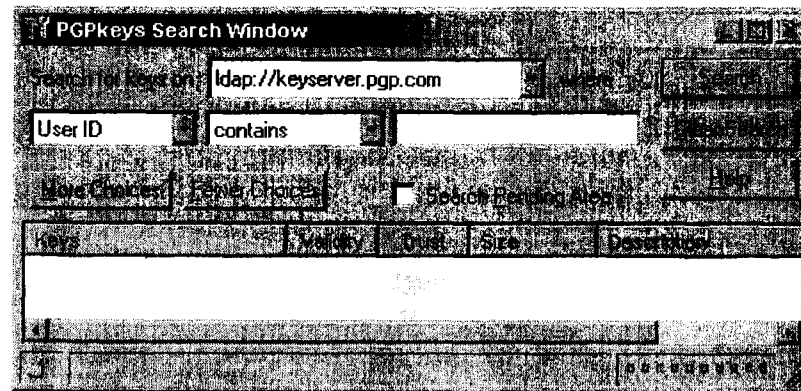


Рис.101. Діалогова панель PGPkeys Search Window

3. Уводять адресу чи ім'я користувача. Якщо відкритий ключ шуканого користувача знайдений, потрібно вказати, чи хочуть його додати на свою зв'язку відкритих ключів. Після того, як додали ключ на зв'язку, він стає видимий у вікні *PGPkeys*, з якого можна досліджувати дійсність ключа.

### Одержання ключа з тіла поштового повідомлення

Ще один зручний спосіб одержання чужого відкритого ключа – це попросити господаря відправити його в зашифрованому

поштовому повідомленні. Якщо використовують поштовий пакет, підтримуваний *PGP* за допомогою вбудованих модулів, то додати відкритий ключ відправника можна простим натисканням на кнопку. Наприклад, коли приходить повідомлення з блоком тексту, що містить відкритий ключ, натискають на кнопку з ключем і конвертом на панелі інструментів поштового пакета, і ключ буде збережений на зв'язці.

Якщо використовують поштовий пакет, не підтримуваний *PGP* за допомогою вбудованих модулів, то можна скопіювати блок тексту, що репрезентує відкритий ключ, у буфер обміну, а потім, використавши команду **Paste** з меню **Edit** програми *PGPkeys*, додати його на зв'язці.

### Перевірка дійсності ключа

Коли обмінюються ключами з іншими користувачами *PGP*, іноді буває важко визначити, чи дійсно ключ належить тій чи іншій особі. *PGP* передбачає низку правил, дотримання яких дає змогу користувачеві перевірити дійсність ключа й впевнитися, що ключ дійсно належить номінальному власнику. *PGP* також попереджає користувача при спробі використовувати недійсний ключ.

Одне з найвразливіших місць систем шифрування з відкритим ключем – можливість того, що зломисник почне атаку з активною *ретрансляцією* (а *“man-in-the-middle” attack*). Цей тип атаки припускає підміну відкритого ключа ключем, згенерованим самим зломисником. Потім, останній може перехоплювати всю шифровану пошту, що скеровується його жертві, розшифровувати її за допомогою відповідного закритого ключа, знову зашифровувати, використовуючи дійсний відкритий ключ жертви, і переправляти їй, начебто нічого не трапилося. Фактично, все це може виконувати автоматично хитромудра комп'ютерна програма, встановлена де-небудь на шляху проходження пошти, і розшифровувати всю кореспонденцію користувача.

З огляду на це, користувач (і ті особи, з ким він обмінюється електронною поштою) має потребу в способі визначення того, чи дійсно він має справжні копії відкритих ключів. Ліпший спосіб бути абсолютно впевненим у тому, що відкритий ключ дійсно належить

певній особі – це одержати з рук цієї особи інформацію про її ключ, наприклад, через передачу дискети. Але оскільки користувач не завжди є достатньо близько від своїх кореспондентів, звичайно обмін ключами зазвичай здійснюється за допомогою електронної пошти або сервера відкритих ключів.

Хоча в деякому сенсі це є менш надійним способом захисту ключів від підробки, користувач може визначити, чи належить ключ визначеній особі, перевіривши його цифровий відбиток, унікальну послідовність чисел, генеровану при створенні ключа. Порівнявши відбиток наявної у нього копії або ключа з відбитком оригіналу, можна бути абсолютно впевненим у тому, що користувач має дійсну копію ключа.

Найочевидніший спосіб перевірки потрібного відбитка – це зателефонувати господарю ключа і попросити його продиктувати відбиток.

Після того, як користувач абсолютно впевнився в тому, що має справжню копію відкритого ключа іншого користувача, він може підписати (сертифікувати) цей ключ. Сертифікуючи ключ, користувач повідомляє світу, що впевнений у приналежності цього ключа його номінальному власнику. Наприклад, коли користувач генерує нову пару ключів, вона автоматично сертифікується його підписом, оскільки в таких випадках розумно припустити, що особа, котра генерує відкриті ключі, і є їхнім власником. Мета сертифікації власних відкритих ключів полягає в запобіганні їхньої модифікації ким-небудь іншим, що негайно зробило б такий підпис недійсним.

### Відправлення й одержання зашифрованої пошти

Найпростіше відправляти й одержувати зашифровані повідомлення за допомогою програм, для яких у складі *PGP* є модулі, що підключаються. Крім того, деякі програми самі розраховані на роботу з *PGP*, наприклад, *BAT*. В інших програмах, наприклад, у *Netscape Messenger*, необхідно скористатися шифруванням чи накладенням цифрового підпису через буфер обміну. Можна ще, що правда, відправляти зашифроване повідомлення у вигляді прикріпленого файла.

## Відправлення й одержання приватної електронної пошти

**Шифрування пошти і підписування.** Найпростіший і швидкий спосіб шифрувати і підписувати пошту – це скористатися поштовим пакетом, що підтримується *PGP* (див.рис.102) за допомогою вбудованих модулів. Хоча ці процедури трохи відрізняються в різних пакетах, у кожному з них виконують шифрування або підписування пошти натисканням відповідної кнопки на панелі інструментів поштового пакета. Крім того, якщо використовують пакет, що підтримує стандарт *PGP/MIME*, то можна автоматично шифрувати і підписувати поштові повідомлення і будь-які файли при відправленні пошти.

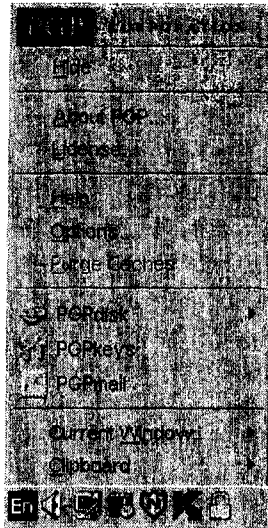


Рис.102. Меню PGP

Якщо використовують поштовий пакет, що не підтримується за допомогою вбудованих модулів, можна шифрувати і підписувати повідомлення, використовуючи буфер обміну, вибираючи відповідну опцію з меню, викликаного активізацію значка *замочок* в області системних індикаторів. Для шифрування і підпису файлів, доданих до повідомлення, їх потрібно зашифрувати чи підписати з вікна **Explorer** (Провідник) до початку приєднання.

**Шифрування і підписування в підтримуваних пакетах електронної пошти.** Шифруючи і підписуючи пошту за допомогою пакета електронної пошти, підтримуваного *PGP* вбудованими модулями, можна використовувати один із двох способів, залежно від того, яке програмне забезпечення використовує одержувач поштового повідомлення. Якщо одержувач використовує поштовий пакет, що підтримує *PGP/MIME*, то можна скористатися перевагами цього стандарту, щоб шифрувати і підписувати поштові повідомлення та додані файли автоматично під час відправлення. Якщо спілкування відбувається з тим, хто використовує пакет, що не підтримує *PGP/MIME*, то користувач має вилучити дію опції *PGP/MIME*, щоб позбавити одержувача поштового повідомлення проблем, пов'язаних з несумісністю. Недолік цього методу полягає в тому, що кожен доданий до повідомлення файл доведеться шифрувати (підписувати) окремо.

*Примітка.* Якщо повідомлення, складене користувачем, не відправлено негайно, а зберігається якийсь час у черзі, то слід мати на увазі, що при використанні деяких поштових пакетів шифрування буде виконане тільки при фізичному відправленні повідомлення. До того, як залишати повідомлення в черзі, користувачеві потрібно перевірити, чи поміщене воно туди у вже зашифрованому вигляді. Якщо ні, то варто розглянути можливість виконання шифрування через буфер обміну.

**Шифрування і підпис повідомлення, що відправляють за допомогою підтримуваного пакета.** Для здійснення цієї функції виконують такі дії:

1. Укладають поштові повідомлення за допомогою свого поштового пакета, як звичайно.
2. Уклавши повідомлення, вказують, чи хочуть, щоб воно було зашифроване і/або підписане, активізувавши кнопку з замком і пером. Якщо листуються з користувачем *PGP*, що використовує поштовий пакет, який відповідає стандарту *PGP/MIME*, потрібно активізувати кнопку *PGP/MIME*.

Коли активізують одну зі згаданих кнопок, вона залишається "втопленою", вказуючи на операцію, що буде виконана.

*Примітка.* Якщо користувач впевнений, що збирається підписувати і/чи шифрувати повідомлення, а також використовувати *PGP/MIME* на регулярній основі, то він може ввести ці операції за замовчуванням, вибравши відповідні налаштування на сторінці *E-mail* вікна діалогу *Preferences*.

3. Відправляють повідомлення як звичайно. Якщо користувач вибрав опцію підписування до того, як повідомлення буде відправлене, з'явиться діалогове вікно **Passphrase**, яке потребуватиме введення пароля.

4. Уводять свій пароль і натискають ОК. Якщо у користувача є копії відкритих ключів всіх одержувачів, то будуть використані ці ключі. Якщо ж користувач вкаже одержувача, копії відкритого ключа якого на його в'язці немає, то з'явиться діалогове вікно вибору ключа (*PGP Key Selection*), в якому можна вибрати необхідний ключ.

5. Перетягують відкриті ключі тих адресатів, кому скеровано шифроване повідомлення, в поле *Одержувачі (Recipients)*. Для переміщення ключа з одного поля в інше можна також використовувати подвійне натискання лівої клавіші мишки на іконці ключа.

Смужка *Дійсність (Validity)* вказує мінімальний рівень впевненості в тому, що відкриті ключі, поміщені в поле *Одержувачі (Recipients)*, є дійсними. Це значення обчислюють на основі кількості підписів, які сертифікують кожен ключ і рівень надійності тих, хто його сертифікував.

*Примітка.* Якщо користувач не використовує *PGP/MIME*, то він має шифрувати (підписувати) кожен файл, який відправляють як додаток, з вікна *Провідника (Explorer)*.

6. Для відправлення повідомлення натискають ОК.

**Шифрування і підписування через буфер обміну (Clipboard).** Основні функції програми, доступні в меню PGPTray (замочок у правому нижньому куті робочого екрана) (див.рис.103), призначені в основному для роботи з даними, розміщеними в буфері обміну (Clipboard). Помістити дані в буфер можна, виділивши їх маркером мишки й одночасно натиснувши на клавіші Ctrl + C, чи

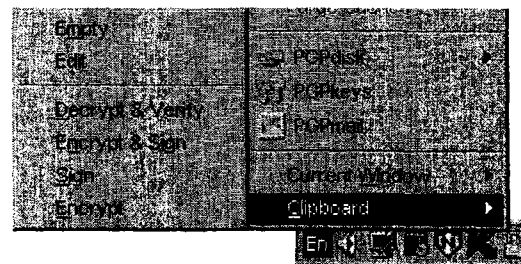


Рис.99. Меню PGPTray

вибравши в меню цієї програми **Edit** (Виправлення) і **Copy** (Копіювати). Наведемо список команд цього меню:

1. *Add Key from Clipboard* – витягти ключ, який знаходиться в буфері, і помістити його на свою зв'язку.

2. *Decrypt & Verify Clipboard* – розшифрувати й ідентифікувати інформацію з буфера.

3. *Encrypt & Sign Clipboard* – зашифрувати і підписати дані, що знаходяться в буфері.

4. *Sign Clipboard* – підписати повідомлення в буфері.

5. *Encrypt Clipboard* – зашифрувати повідомлення в буфері.

Оскільки при шифруванні повідомлення для його пересилання використовують відкритий ключ відправника, то при виборі функцій шифрування програма “попросить” вказати (у списку) одержувача (одержувачів) повідомлення. Природно, у списку будуть тільки кореспонденти, що поділилися з користувачем своїми відкритими ключами.

Зашифроване повідомлення можна вставити з буфера обміну як звичайний текстовий блок і відправити одержувачу. Щоб прийняти повідомлення, потрібно зробити приблизно те саме, що й при одержанні ключа, тобто текст повідомлення з рядка “–BEGIN PGP MESSAGE–” до рядка “–END PGP MESSAGE–” включно потрібно виділити, а потім помістити в буфер обміну. У цьому випадку потрібно вибрати в PGPTray функцію *Decrypt & Verify Clipboard*. Програма розшифрує повідомлення і покаже його у вікні перегляду, після чого його (знову ж через буфер) можна перенести в іншу програму чи зберегти. Зашифрований текст фрази “Ведмедик

дуже любить мед” буде виглядати приблизно так:

```
–BEGIN PGP MESSAGE–  
Version: PGPfreeware 6.0.2i  
qANQR!DBwU4DwtY8NqXSRocQCACOibFe 144688k8qDPL  
ma+EobM7DemyGsHEqtqu  
трохи пропущено  
4My2AsyRMLMZ6ZioF/LkEpqYZ9WinjDF 9PV6r7wR7BTIY  
WTBEQH/qyIjxoySzAftZ qCVWCTY64BeOq438YwBbENJlgBhc  
RI3gk g5dBvgLT8LuAlb9mOrccrw=  
=TSD4  
–END PGP MESSAGE–
```

### Шифрування і підписування файла з вікна *Провідника*.

Якщо користувач збирається відправити зашифрований (підписаний) файл як додаток до повідомлення чи просто зашифрувати файл, щоб захистити його від несанкціонованого доступу, то він може зробити це з вікна *Провідника* (Explorer). Для цього виконують таке:

1. Запускають *Провідник* (Explorer) з меню Пуск (Start).
2. Позначають файл чи файли, які хочуть зашифрувати (підписати). Користувач може позначити декілька файлів, але шифрувати (підписувати) їх будуть окремо.
3. Вибирають необхідну опцію з меню Файл (File) чи з контекстного меню, яке викликають натисканням правої кнопки мишки.

При шифруванні файла з’являється вікно *Діалогу вибору ключа* (Key Selection Dialog), у якому вибирають відкриті ключі одержувачів повідомлення.

При відправленні файлів як додатків до повідомлень при використанні деяких поштових пакетів може виникнути потреба відзначити поле *Текстовий вивід* (Text Output), щоб був згенерований файл у форматі ASCII. Це потрібно при використанні деяких старих поштових пакетів.

При підписуванні файла з’явиться діалогове вікно пароля (Passphrase), що потребуватиме від користувача введення його пароля.

Якщо підписують файл і хочуть, щоб підпис був збережений в окремому файлі, відзначають поле *Окремий файл підпису* (Separate Signature File).

Якщо хочуть, щоб був згенерований файл у форматі ASCII, відзначають поле *Текстовий вивід* (Text Output). Зауважимо, що ця опція збільшує обсяг файла приблизно на 30%.

4. Вибирають відкриті ключі, перетягнувши їх у поле *Одержувачі* (Recipients). З’явиться діалогове вікно вибору вихідного файла (Save Encrypted File As).

5. Вказують місце розміщення і вводять назву папки, в якій має бути збережений зашифрований (підписаний) файл. До назви автоматично додається розширення “.pgp”, а якщо була вибрана опція текстового виведення (*Text Output*) – то розширення “.asc”.

6. Щоб зберегти файл у зазначеному місці, активізують команду Save.

**Розшифрування і верифікація пошти.** Найпростіший і швидкий спосіб розшифровувати і верифікувати пошту – це скористатися поштовим пакетом, що підтримується PGP за допомогою вбудованих модулів. Хоча ці процедури трохи відрізняються в різних пакетах, у кожному з них виконують розшифрування чи верифікацію підпису натисканням відповідної кнопки на панелі інструментів поштового пакета. Крім того, використовуючи пакет, який підтримує стандарт PGP/MIME, можна автоматично розшифровувати та верифікувати поштові повідомлення і додані файли, активізуючи значки, внесені у тіло повідомлення.

Якщо використовують поштовий пакет, що не підтримується за допомогою вбудованих модулів, можна розшифровувати і верифікувати повідомлення, використовуючи буфер обміну і вибираючи відповідну опцію з меню, що викликається активізуванням значка з конвертом і ключем в області системних індикаторів. Для розшифрування і верифікації файлів, доданих до повідомлення, потрібно розшифрувати чи верифікувати їх з вікна *Провідника* (Explorer).

**Розшифрування і верифікація в підтримуваних поштових пакетах.** Якщо листуються з користувачами PGP, які шифрують

і підписують свою пошту з використанням стандарту PGP/MIME, при відкритті такого повідомлення з'являється значок з розгорнутим конвертом. У цьому випадку можна розшифрувати (верифікувати) повідомлення чи приєднаний файл, активізувавши цей значок. Якщо одержують пошту від користувачів PGP, що не використовують стандарт PGP/MIME, розшифрувати (верифікувати) таке повідомлення можна, натиснувши кнопку з зображенням відкритого конверта на панелі інструментів поштового пакета (див. рис. 104). Якщо до повідомлення прикладені зашифровані (підписані) файли, розшифрувати (верифікувати) їх можна з вікна *Провідника* (Explorer). Для цього:

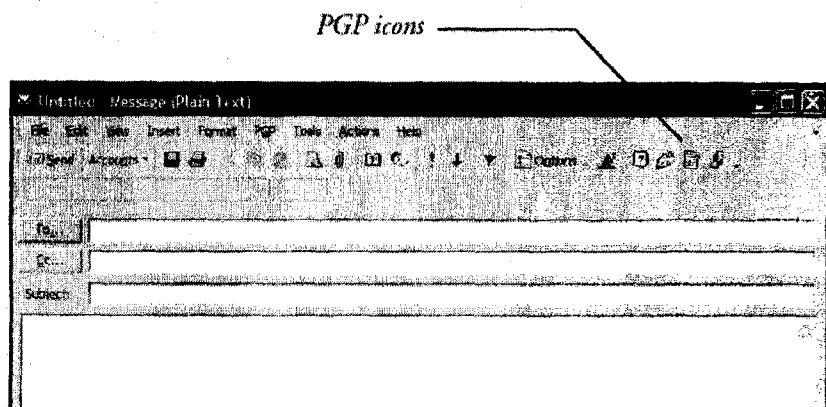


Рис. 104. Вигляд панелі інструментів

1. Відкривають поштове повідомлення як звичайно. У тілі повідомлення буде блок незрозумілого шифрування.

2. Для розшифрування і верифікації повідомлення натискають кнопку із зображенням відкритого конверта на панелі інструментів поштового пакета. При розшифруванні з'явиться вікно *Діалог введення пароля* (PGP Enter Passphrase), в якому користувач має ввести свій пароль.

3. Уводять свій пароль і натискають кнопку ОК. Зашифроване повідомлення буде розшифроване, а якщо воно підписане, то з'явиться вікно, у якому буде зазначено, чи успішно воно верифіковане.

4. На цьому кроці можна зберегти повідомлення в розшифрованому вигляді чи для збереження безпеки зберегти зашифрований оригінал.

**Розшифрування і верифікація через буфер обміну.** Якщо використовують поштовий пакет, не підтримуваний PGP за допомогою вбудованих модулів, то користувач для розшифрування і верифікації підпису має скопіювати вміст повідомлення в буфер обміну. Якщо до повідомлення додають які-небудь файли, то він може розшифрувати (верифікувати) їх з вікна *Провідника* (Explorer). Для цього виконують:

1. Перебуваючи у вікні поштового пакета, позначають зашифрований (підписаний) текст і копіюють його в буфер обміну. У більшості пакетів це можна зробити, вибравши пункт *Копіювати* (Copy) з меню *Правка* (Edit).

2. Активізують значок *замочок* в області системних індикаторів. У меню, яке з'явиться, вибирають пункт *Decrypt & Verify*.

При розшифруванні з'явиться вікно *Діалог введення пароля* (Enter Passphrase), у якому потрібно ввести пароль.

3. Уводять пароль і натискають ОК.

Повідомлення буде розшифроване. Якщо воно підписане, то буде зроблена спроба верифікації підпису, і з'явиться вікно з повідомленням про те, чи успішно пройшла верифікація.

4. Після цього можна вставити вміст буфера обміну назад у повідомлення, з якого копіювали шифроване, і зберегти його.

**Розшифрування і верифікація з вікна Провідника.** Якщо одержана пошта містить додані файли і не використовують поштовий пакет, що підтримує стандарт PGP/MIME, то розшифровувати і верифікувати ці файли потрібно з вікна *Провідника* (Explorer). Для цього виконують такі дії:

1. Запускають *Провідник* (Explorer) з меню *Пуск* (Start).

2. Позначають файл чи файли, які хочуть розшифрувати (верифікувати). Можна позначити декілька файлів, але розшифровувати (верифікувати) їх будуть окремо.

3. Вибирають опцію *Decrypt & Verify* з меню *Файл* (File) або з контекстного меню. Під час розшифрування з'явиться *Діалого-*



ве вікно пароля (*Passphrase*), що потебуватиме від користувача ввести пароль.

4. Уводять пароль і натискають ОК.

Якщо файл підписаний, то з'явиться вікно з інформацією про те, чи успішно відбулася верифікація підпису.

5. Натискають ОК. З'явиться вікно діалогу вибору вихідного файла (*Save Decrypted File As*).

6. Вказують місце розміщення і вводять назву файла, в якому має бути збережений розшифрований файл. Якщо не вказати назву файла, то буде використана назва вихідного файла.

7. Щоб зберегти файл, активізують *Save*, внаслідок чого розшифрований файл буде збережений у зазначеному місці.

**Цифровий підпис.** При передачі важливих повідомлень через Інтернет застосовують еквівалент традиційного підпису – цифровий підпис. Цифровий підпис дуже важливий – він дає змогу впевнитися в дійсності повідомлення. За його допомогою можна довести не тільки те, що повідомлення було послано тією чи іншою людиною, але і те, що інформація не була перекручена під час передавання. Проте цифровий підпис не гарантує захисту від сторонніх очей. Для цього призначені алгоритми шифрування.

Створення цифрового підпису на документі – це спеціальне перетворення його вмісту на основі секретного ключа відправника. Підпис містить унікальний стиснутий варіант вихідного тексту – *дайджест*, що відіграє при ідентифікації тексту таку ж роль, як відбиток пальця при встановленні особистості. Він гарантує, що різні документи будуть мати різні електронні підписи і що навіть найнезначніші зміни в документі викличуть зміну в його дайджесті, тобто будуть помітні.

При верифікації<sup>1</sup> особистості відправника відкритий і секретний ключі відіграють роль, протилежну тій, що при шифруванні. Так, у технології шифрування відкритий ключ використовують для зашифрування, а секретний – для розшифрування. При аутентифікації за допомогою підпису відбувається все навпаки.

<sup>1</sup>Верифікація – підтвердження особистості користувача і цифрового підпису при перевірці дійсності документів, які пересилають

**Створення і перевірка електронного підпису.** Створення і перевірка електронного підпису відбувається аналогічно шифруванню, тільки в меню цього разу необхідно вибрати пункти *Sign Clipboard*, щоб підписати повідомлення в буфері (чи *Encrypt & Sign Clipboard*, щоб зашифрувати, а потім підписати), і *Decrypt & Verify Clipboard* – для розшифрування і перевірки вірогідності підпису.

Зрозуміло, що підпис повідомлення не шифрує, а тільки підтверджує його дійсність. Підписана фраза “Ведмедик дуже любить мед” буде виглядати так:

–BEGIN PGP SIGNED MESSAGE–Hash: SHA1

Ведмедик дуже любить мед

–BEGIN PGP SIGNATURE–Version: PGPfreeware 6.0.2i

jIle9GH46rYqMQCtgVlQk50K2gAni42b XDswyBYkCRXMnDe  
jPaZs7C=GUJh

–END PGP SIGNATURE–

При перевірці вірогідності послання, що прийшло, у вікні текстового повідомлення буде виведений текст, а у вікні *PGPLog* – результат перевірки дійсності.

### Керування ключами

Ключі, які генерує користувач, а також відкриті ключі, одержувані від інших, зберігаються на зв'язках, що, по суті, є файлами на твердому або гнучкому диску. Звичайно зв'язка закритих ключів зберігається у файлі *secring.skr*, а зв'язка відкритих – у *pubring.pkr*. Ці файли, як правило, розміщують в тій же папці, в якій установлена *PGP*.

Часом користувачеві треба дослідити або змінити атрибути якого-небудь ключа. Наприклад, коли він одержує відкритий ключ, може захотіти визначити його тип (*RSA* чи *DSS/Diffie-Hellman*), перевірити його відбиток чи визначити ідентичність особи за її підписом, що його сертифікують. Користувач може також захотіти підписати чийсь відкритий ключ, щоб дати знати, що він впевнений в його дійсності, надати ключу визначений рівень надійності чи змінити пароль доступу до свого закритого ключа.

Усі функції керування ключами доступні з діалогового вікна *PGPkeys* (див.рис.105).

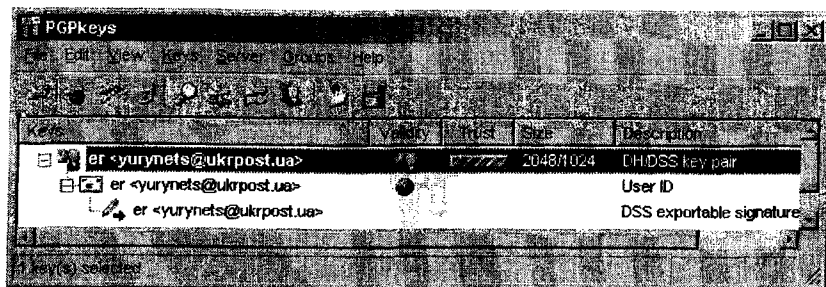


Рис. 105. Діалогове вікно PGPkeys  
Визначення атрибутів PGPkeys

Уздовж верху головного вікна розміщені мітки (labels), що відповідають атрибутам кожного ключа.

**Keys (Ключі)** – символічна репрезентація ключа, супроводжувана назвою й адресою його власника.

**Ідентичність (Validity)** – відображає ступінь впевненості в тому, що ключ належить номінальному власнику. Ідентичність ключа обчислюють на підставі того, хто сертифікував ключ і наскільки користувач довіряє цим особам. Відкритий ключ, який сертифікують самі, має найбільший рівень дійсності. Є припущення, що користувач підпише ключ лише тоді, коли буде цілком впевнений у тому, що він належить номінальному власнику. Ідентичність не підписаних особисто користувачем ключів визначають на підставі рівня довіри, наданого ним третім особам, що сертифікували ці ключі. Якщо ключ не сертифікований ніякими підписами, то він розглядається як недійсний, і напис, що повідомляє про це, з'являється при будь-якій спробі його використання.

**Надійність (Trust)** – вказує на рівень довіри, що її висловлюють власнику ключа як бути посереднику при сертифікації ключів третіх осіб. Це значення потрібне, коли користувач сам не може визначити ідентичність чийогось відкритого ключа і вирішує покластися на судження третіх осіб, що його сертифікували. Коли користувач генерує свою пару ключів, вони імпліцитно вважаються такими, що заслуговують довіри, і це символізується смужками в полях ідентичності і надійності. Користувач може вказати рівень

надійності (*Надійний (Complete)*, *Частково надійний (Marginal)* або *Ненадійний (Untrusted)*) у вікні діалогу *Properties*).


**Створення (Creation)** – показує дату генерування ключа. Іноді знання дати дає змогу зробити деякі припущення про дійсність ключа, ґрунтуючись на тому, як довго він був у використанні. Якщо ключ уже використовується якийсь час, імовірність того, що його хто-небудь підмінить, стає меншою, оскільки в обігу знаходиться значна кількість його копій.


**Довжина (Size)** – свідчить про кількість бітів, що складають ключ. Загалом, чим довший ключ, тим менша ймовірність того, що він буде скомпрометований. Однак довгі ключі потребують трохи більше часу на шифрування і розшифрування, ніж коротші. Коли створюють пару ключів *DSS/DH*, довжині компонента *DSS* відповідає одне число, а компонента *DH* – інше.


**Опис (Description)** – описує тип інформації, відображеної в стовпці *Keys*: ключовий тип, тип ІДЕНТИФІКАТОРА, або тип сигнатури.


#### Визначення значків PGPkeys


Нижче наведені значки, використовувані у вікні *PGPkeys*, і опис того, що вони позначають.


 Золотий ключ символізує пару ключів користувача типу *DSS/DH*. Пара складається із закритого і відкритого ключів.

 Одиначний золотий ключ символізує відкритий ключ типу *DSS/DH*.

 Сірий ключ символізує пару ключів користувача типу *RSA*. Пара складається із закритого і відкритого ключів.

 Одиначний сірий ключ символізує відкритий ключ типу *RSA*.

 Коли ключ чи пара ключів недоступні, це означає, що їхнє використання тимчасово заборонене. Користувач може заборонити використання ключа (щоб не засмічувати список у вікні діалогу вибору ключа).

 Зображення ключа з червоним X означає, що ключ відкликаний. Користувачі відкликають свої ключі, що стали недійсними

або якось скомпрометованими. Зображення ключа, перекреслене двома червоними лініями, означає, що ключ неправильний.

🕒 Зображення ключа з годинником означає, що термін дії ключа завершився. Термін дії ключа задають при генеруванні пари.

✍ Олівець означає підпис третьої особи, що ручається за його дійсність. Підпис з червоним X – це відкликаний підпис, а недоступний значок олівця – недійсний чи зіпсований.

❌ Порожній прямокутник означає недійсний ключ ненадійного користувача.

🟡 Наполовину заповнений прямокутник означає частково дійсний ключ частково надійного користувача.

✅ Заповнений прямокутник означає дійсний ключ надійного користувача.

🟢 Смугастий прямокутник означає імпліцитно дійсний ключ і імпліцитно надійний ключ. Ці значення привласнюють тільки згенерованим користувачем парам ключів.

⬜ Сіре коло для недійсних ключів.

⬜ Зелене коло для чужих дійсних ключів.

⬜ Зелене коло для власних дійсних ключів користувача.

#### Дослідження властивостей ключів

Крім загальних атрибутів, відображуваних у головному вікні *PGPkeys*, користувач може досліджувати і змінювати інші властивості ключів. Щоб добратися до властивостей конкретного ключа, позначають його і вибирають пункт **Key Properties** з меню **Keys** чи з контекстного меню, доступного при натисканні правої клавіші мишки. На екрані з'явиться діалогове вікно (див.рис.106). Опишемо опції цього діалогового вікна.

**Ідентифікатор ключа (ID)** – унікальне число, пов'язане з ключем. Ідентифікатор ключа потрібен для того, щоб розрізняти різні ключі, що мають однакове ім'я (користувача і поштову адресу).

**Створений (Created)** – дата, коли був створений ключ.

**Тип ключа (Type)** – тип ключа може бути *RSA* чи *DSS/DH*.

**Термін дії (Expires)** – дата, коли минає строк придатності ключа. Власник вказує цю дату при генеруванні нової пари і значення цього атрибута зазвичай *never* (ніколи). Однак деякі ключі

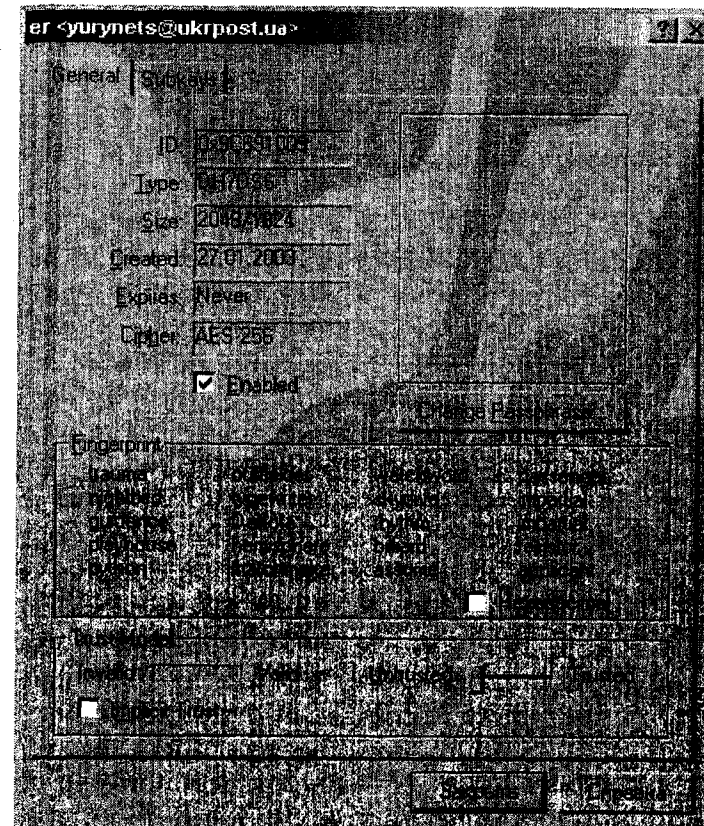


Рис. 106. Діалогове вікно для дослідження властивостей ключів

мають визначений термін дії, якщо власник захотів створити їх для використання протягом певного періоду часу.

**Модель довіри (Trust Model)** – відображає дійсність ключа, ґрунтуючись на його підписах, що сертифікують, і рівні надійності. Користувач може встановити рівень надійності, пересуваючи прямокутник до відповідного значення (*Надійний (Trusted)*, *Частково надійний (Marginal)*, *Ненадійний (Untrusted)*).

**Відбиток (Fingerprint)** – унікальний ідентифікаційний номер, який генерується при створенні пари і є основним засобом контролю дійсності ключа. Найліпшим способом перевірки відбитка є його

диктування власником по телефону з метою порівняння з відбитком наявної у користувача копії. Користувач також може перевірити дійсність ключа, порівнявши відбиток наявної у нього копії з відбитком копії, що зберігається на сервері відкритих ключів, припускаючи, що власник періодично перевіряє, чи не була ця копія підмінена.

**Дозволений (Enabled)** – це поле вказує, чи дозволене використання цього ключа. Тимчасово заборонений до використання ключ відображається в головному вікні *PGPkeys* сірим кольором, і з його допомогою неможливо виконувати які-небудь операції *PGP*. Однак такий ключ залишається на зв'язці користувача і як тільки він йому знадобиться, він зможе знову дозволити його використання. Щоб дозволити чи заборонити використання ключа, позначають, чи гасять поле *Enable*, або вибирають відповідну опцію (*Enable* – дозволити, *Disable* – заборонити) з меню **Keys** або з контекстного меню.

**Змінити пароль (Change Passphrase)** – вказує на зміну пароля доступу до закритого ключа. Якщо користувач установив, що його пароль більше не є секретним, відомим тільки йому (наприклад, зауважив, що хтось підглядає, коли він його набирає), то він активізує цю кнопку, щоб увести новий пароль, яким буде користуватися надалі.

#### **Визначення пари ключів, використовуваної за замовчуванням**

Коли користувач підписує повідомлення або ключ, використовується його ключ за замовчуванням. Якщо користувач має більше ніж одну пару ключів, то виникне потреба явно позначити одну пару ключів, яка буде використовуватися за замовчуванням. Поточну пару ключів за замовчуванням виділяють у вікні *PGPkeys* жирним шрифтом для того, щоб її можна було відрізнити від інших пар.

Щоб визначити пари ключів за замовчуванням, виконують такі дії:

1. Позначають пари ключів, які хочуть використовувати за замовчуванням.

2. Вибирають з меню **Keys** пункт **Set As Default Key**. Позначена пара стане виділена жирним шрифтом, що свідчитиме про її використання за замовчуванням.

У деяких випадках користувачеві може знадобитися більше ніж одне ім'я чи адреса, які він захоче пов'язати з однією і тією ж парою ключів. Після того, як пара ключів згенерована, користувач може додати до неї додаткові імена чи адреси. Додати нове ім'я чи адресу можна тільки у випадку, коли володіють обома ключами, що становлять пару. Для додавання нового імені чи адреси, виконують такі дії:

1. Вибирають пару ключів, до якої хочуть додати нове ім'я чи адресу.

2. Вибирають з меню **Keys** (або з контекстного меню) пункт **Add ⇒ Name**. З'явиться діалогове вікно для введення нового імені (New User Name).

3. Уводять нове ім'я, потім натисканням *Tab* переміщують курсор у наступне поле.

4. Уводять нову адресу.

5. Після введення імені й адреси натискають **OK**. З'явиться діалогове вікно для введення пароля (**Enter Passphrase**).

6. Уводять свій пароль і натискають **OK**. Нове ім'я буде додано в кінець списку імен, пов'язаних із ключем. Якщо хочуть зробити це ім'я й адресу первинним ідентифікатором, то позначають його і вибирають пункт **Set As Primary User ID** з меню **Keys** або з контекстного меню.

#### **Перевірка відбитка ключа і сертифікація чужого відкритого ключа**

**Перевірка відбитка ключа.** Часто виникають ситуації, коли неможливо бути впевненим, що ключ належить певній особі, якщо не одержали цей ключ безпосередньо від неї на дискеті. Такий спосіб обміну ключами не завжди практичний, особливо для користувачів, котрі живуть на відстані багатьох кілометрів один від одного, тому можна покластися на унікальний відбиток, пов'язаний з кожним ключем, щоб переконатися, що ключ дійсно належить номінальному власнику. Для перевірки відбитка ключа існують різні способи,

але більш надійно – зателефонувати власнику і попросити його прочитати відбиток по телефону. Вкрай малоймовірно, що дзвоник хто-небудь перехопить і зуміє зімітувати голос співрозмовника. Можна також порівняти відбиток своєї копії або відкритого ключа з відбитком копії, що зберігається на сервері.

Щоб перевірити відбиток ключа, виконують такі дії:

1. Позначають ключ, відбиток якого хочуть перевірити.
2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Key Properties**.
3. Переглядають відбиток (*Fingerprint*) і порівнюють його з оригіналом.

**Сертифікація чужого відкритого ключа.** Коли генерують пару ключів, вона автоматично підписується за допомогою закритого ключа користувача. Точно так само, після того, як користувач переконався, що відкритий ключ належить його номінальному власнику, він може підписати (сертифікувати) цей ключ, вказуючи, що впевнений у його дійсності.

Щоб підписати чужий відкритий ключ, виконують такі дії:

1. Позначають ключ, який хочуть підписати.
2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Sign**, унаслідок чого на екрані з'явиться вікно попередження (*Alert Box*).

3. Натискають **Yes**, щоб підтвердити, що користувач дійсно впевнений у тому, що ключ належить номінальному власнику. Якщо хочуть послати цей ключ зі своїм підписом на сервер ключів, то позначають поле *Send signature to keyserver*. Копія цього ключа на сервері буде оновлена для того, щоб відбити включення підпису користувача. Оскільки більшість користувачів самі вирішують, чиї підписи мають бути на копії ключа, що зберігається на сервері, непогано порадитися з власником ключа до того, як відправляти знову підписаний ключ на сервер. Тоді з'явиться діалогове вікно для введення пароля (*Enter Passphrase*).

4. Уводять свій пароль і натискають **OK**. Якщо у користувача є інша пара ключів, і він хоче підписати ключ з її допомогою, то можна натиснути на стрілку і вибрати потрібний ключ.

5. Після того, як сертифікували ключ, у списку супровідних йому підписів з'явиться рядок зі значком пера та іменем користувача.

### Встановлення рівня довіри

Крім сертифікації приналежності ключа власникові, можна надати його власнику певний рівень довіри, що свідчитиме, наскільки довіряють йому як посередникові, що ручається за цілісність ключів, які користувач може одержати в майбутньому. Тобто, якщо користувач одержить від кого-небудь ключ, підписаний особою, яку він позначив як ту, що заслуговує на довіря, то ключ може розглядатися як дійсний навіть тоді, коли користувач сам не перевіряв його дійсність.

Для привласнення ключу рівня довіри виконують такі дії:

1. Позначають ключ, рівень довіри до власника якого хочуть змінити.
2. Вибирають з меню **Key** чи з контекстного меню пункт **Key Properties**. З'явиться діалогове вікно властивостей ключа (*Properties*).
3. Використовують повзунок рівня довіри (*Trust Level*) для налаштування відповідного рівня довіри.
4. Завершивши операцію, натискають **OK**.

### Заборона і дозвіл використання ключів

Іноді користувачеві потрібно тимчасово заборонити використання ключа. Ця можливість корисна, коли хочуть зберегти ключ для використання в майбутньому, але не хочуть, щоб зайві ключі захищували діалогове вікно вибору одержувача щораз при відправленні пошти. Щоб тимчасово заборонити використання ключа, виконують:

1. Позначають ключ, використання якого хочуть заборонити.
2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Disable**. Ключ стане сірим і буде тимчасово заборонений до використання.

Щоб дозволити використання ключа, виконують:

1. Позначають ключ, використання якого хочуть дозволити.
2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт

**Enable.** Ключ стане звичайного кольору і буде дозволений до використання.

#### Вилучення ключа, підпису чи ідентифікатора користувача

У якийсь момент користувачеві може знадобитися вилучити ключ, підпис чи ідентифікатор користувача, пов'язаний з конкретним ключем. Для цього виконують таке:

1. Позначають ключ, підпис чи ідентифікатор користувача, які хочуть вилучити.

2. Вибирати з меню **Edit** чи з контекстного меню пункт **Delete**.

#### Зміна пароля доступу

Періодично змінювати пароль доступу до закритого ключа – непогана ідея. Якщо хочуть змінити пароль, то виконують таке:

1. Позначають пару ключів, пароль доступу до якої хочуть змінити.

2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Key Properties**. З'явиться діалогове вікно властивостей ключа (**Properties**).

3. Натискають кнопку зміни пароля **Change Passphrase**. З'явиться діалогове вікно зміни пароля (**Change Passphrase**).

4. Уводять свій старий пароль у верхньому полі і натискають **Tab** для переходу до наступного поля.

5. Уводять свій новий пароль у середньому полі і натискають **Tab** для переходу до нижнього поля.

6. Підтверджують новий пароль, увівши його ще раз у нижньому полі, і натискають **OK**.

#### Імпорт і експорт ключів

Хоча користувач частіше поширює свій відкритий ключ і одержує відкриті ключі інших користувачів за допомогою сервера відкритих ключів, обмінюватися ключами можна також, імпортуючи й екпортуючи їх у вигляді текстових файлів. Наприклад, хтось може передати користувачеві свій відкритий ключ на дискеті або він захоче зробити свій ключ доступним через FTP-сервер.

Якщо потрібно імпортувати ключ з файла, то виконують такі дії:

1. Вибирають пункт **Import** з меню **Keys**. На екрані з'явиться діалогове вікно вибору файла, що містить ключ (**Select File Containing Key**).

2. Вибирають файл, що містить ключ, який хочуть імпортувати, й активізують команду **Open**.

У вікні **PGPkeys** з'явиться знову імпортований ключ, який тепер можна використовувати для шифрування даних і верифікації підпису його власника.

Для експортування ключа у файл виконують таке:

1. Позначають ключ, який хочуть експортувати у файл.

2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Export**. З'явиться діалогове вікно вибору файла (**Export Key to File**).

3. Уводять назву файла, в який хочуть експортувати ключ, і активізують команду **Save**.

Експортований ключ буде поміщений у файл із заданою назвою і зазначеним місцем розміщення.

#### Відкликання ключа

Якщо коли-небудь виникне ситуація, в якій користувач не зможе більше довіряти своїй персональній парі ключів, то він може випустити сертифікат відкликання ключа, що повідомляє усім, що цей відкритий ключ не буде більше використаний. Ліпший спосіб поширити сертифікат відкликання – це помістити його на сервер відкритих ключів.

Щоб відкликати ключ, виконують таке:

1. Позначають пару ключів, яку хочуть відкликати.

2. Вибирають з меню **Keys** чи з контекстного меню пункт **Revoke**. З'явиться повідомлення з короткою інформацією про наслідки відкликання ключа і питання, чи дійсно його хочуть відкликати.

3. Для підтвердження наміру відкликати ключ натискають **Yes**. З'явиться діалогове вікно введення пароля (**Enter Passphrase**), в якому потрібно ввести пароль доступу.

4. Уводять пароль і натискають **OK**.

5. Відправляють відкликаний ключ на сервер, щоб усі знали, що користатися ним більше не можна.





**Показати PGPtray Значок (Show PGPtray icon).** Коли цей перемикач вибрано, користувач може звертатися до утиліт PGP через зручність PGPtray.

**Блок коментаря (Comment block).** Користувач може додавати в цій області свій текст як коментар. Коментар завжди вносять у повідомлення і файли, які користувач зашифрує чи підпише.

**Кешувати пароль (Cache Passphrase).** За допомогою цього параметра кешують пароль при запуску комп'ютера або вказує період часу (у секундах), протягом якого пароль для розшифрування зберігається в оперативній пам'яті комп'ютера. Якщо користувач регулярно читає по декілька зашифрованих повідомлень підряд, у нього може з'явитися потреба збільшити значення цього параметра, щоб не вводити пароль знову і знову при читанні кожного повідомлення. Однак користувач повинен мати на увазі, – чим довше пароль зберігається в пам'яті, тим більше часу в хитромудрої програмної закладки, щоб одержати доступ до цієї надзвичайно секретної інформації.

#### Налаштування файлів із зв'язками ключів

Змінювати місце розміщення файлів зі зв'язками ключів можна за допомогою закладки **Files** (Файли) (див.рис.108).

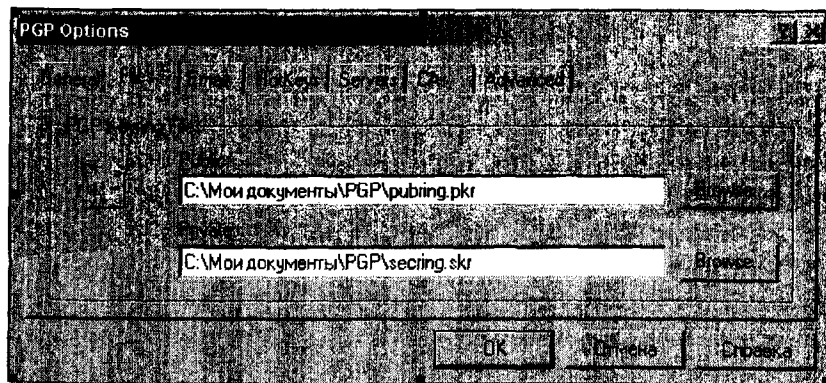


Рис.108. Закладка Files діалогового вікна PGP Options

Опція **Public Keyring File** (Файл зі зв'язками відкритих ключів) – вказує поточне місце розміщення і назву файла, в якому PGP

може знайти зв'язку відкритих ключів користувача. Якщо ж користувач хоче зберігати відкриті ключі у файлі з іншою назвою чи в іншому місці, то вказують це за допомогою цієї опції. Замість того, щоб явно задавати шлях, можна використовувати кнопку "Browse" для перегляду доступних дисків і папок.

Опція **Private Keyring File** (Файл зі зв'язками закритих ключів) – вказує поточне місце розміщення і назву файла, в якому PGP може знайти зв'язку закритих ключів користувача. Якщо ж користувач хоче зберігати закриті ключі у файлі з іншою назвою чи в іншому місці, то вказують це за допомогою цієї опції. Деякі користувачі зберігають закриті ключі на гнучкому диску, яку використовують тільки тоді, коли підписують чи розшифровують пошту.

#### Налаштування роботи з поштою

Змінювати параметри роботи з поштою для тих поштових пакетів, що підтримуються за допомогою вбудованих модулів, можна, використовуючи закладку **Email** (Пошта).

**Використовувати PGP/MIME при відправленні пошти (Use PGP/MIME When Sending e-mail).** Коли встановлена ця опція, користувачеві не потрібно включати опцію PGP/MIME щораз при відправленні пошти. Наприклад, якщо користувач використовує поштовий пакет Eudora, то при включенні цієї опції усі повідомлення і файли, що відправляють як додатки, будуть автоматично шифруватися ключами одержувачів і підписуватися. Ця опція не впливає на інші процедури, які виконують над вмістом буфера обміну і файлами в Explorer (Провіднику). Її також не можна використовувати, якщо відправляють пошту одержувачам, що користуються поштовими пакетами, які не підтримують стандарт PGP/MIME. Користувачеві варто звернути увагу на те, що опція PGP/MIME реалізована не для всіх поштових пакетів.

**Шифрувати повідомлення за замовчуванням (Encrypt New Messages by Default).** Ця опція виконує функцію шифрування вихідної пошти в поштовому пакеті, включеної за замовчуванням. Значок із замком буде втоплений, показуючи, що функція шифрування задіяна.



**Підписувати повідомлення за замовчуванням (Sign New Messages by Default).** Ця опція виконує функцію накладення підпису на вихідну пошту в поштовому пакеті, включену за замовчуванням. Значок з пером буде втоплений, показуючи, що функція шифрування задіяна.

**Згортати текст підписаних текстових повідомлень у позиції [ ] (Word wrap clear-signed messages at column [ ]).** Цей параметр вказує позицію, в яку вставляють символ перекладу рядка для згортання тексту підписаних текстових повідомлень. Він необхідний, оскільки різні поштові пакети виконують згортання тексту різними способами, а це може зруйнувати структуру підписаного текстового повідомлення і призвести до неможливості верифікації підпису. За замовчуванням, значення цього параметра дорівнює 78, що вирішує проблему для більшості пакетів.

#### Налаштування опцій сервера

Змінювати параметри використовуваного сервера можна за допомогою закладки **Servers** (Сервери). Щоб установити опції сервера, використовують такі кнопки:

**New** – додає новий сервер до списку користувача.

**Remove** – вилучає обраний сервер зі списку користувача.

**Edit** – дає змогу редагувати інформацію сервера.

**Move Up and Move Down** – ці кнопки використовують, щоб впорядковувати сервери в порядку переваги.

#### PGPDisk

Якщо стандартний комплект PGP призначений здебільшого для захисту електронної пошти, то до складу восьмої версії включена програма PGPDisk – система шифрування даних на жорстких дисках. PGPDisk дає змогу створювати на диску комп'ютера зашифровані томи. Кожен такий том знаходиться у звичайному файлі, не утруднюючи функціонування операційної системи. Якщо потрібен доступ до даних, зашифрований том монтується у вигляді додаткового диска. Водночас необхідно вказати ключову фразу, що може відрізнитися від використовуваної в секретних ключах. Таких томів можна створити декілька, і їхній обсяг обмежений тільки вільним місцем на вінчестері.

#### PGP ICQ

PGP ICQ – система шифрування даних, переданих за допомогою ICQ.

Інтернет-пейджер ICQ набув за останні п'ять років феноменальну популярність. Нерідко за допомогою ICQ ведуть досить важливі переговори, бізнес-процеси тощо. Перехопити в мережі ICQ-повідомлення не так просто, як електронну пошту, але можливо. Засіб PGP ICQ зашифровує текст повідомлення перед відправленням, аналогічно поштовому. Разом з тим, у самому пейджері додається лише декілька кнопок.

#### PGP Net

PGP Net – система шифрування трафіка і пакетний фільтр. PGPNet – це реалізація стека протоколів IPSec (Internet Protocol Security) і IKE (Internet Key Exchange), незалежна від Microsoft. Дуже корисна hsx, коли треба організувати VPN не тільки з використанням Win2K (містить реалізацію IPSec від Microsoft), але і Win98/Win95. Так користувач одержує можливість використовувати звичне середовище на десктопі/ноутбуці – VPN від PGPNet і добру підтримку цих протоколів з боку сервера (масштабовану, відмовостійку, що підтримує PKI) під будь-яким комерційним Unix'ом на сервері, чи Linux/FreeBSD.

PGPNet добре працює, наприклад, з такими системами як Cisco IOS 12.0(4) і з Free/WAN (GPL ліцензія).

#### В Інтернет без словника

**PROMT Internet 2000.** Електронні перекладачі компанії “PROMT” поповнилися новою програмою — PROMT Internet 2000, що охоплює різні області застосування: і переклад вмісту сайтів безпосередньо у Web-браузері, і переклад вмісту документів у додатках Windows, що дає можливість копіювати текст у буфер обміну. Мінімальні пропоновані програмою вимоги містять у собі Pentium 166 і 32 Мбайти пам'яті. Для керування компонентами перекладача використовують т. зв. “Інтегратор”, за допомогою якого можна переключати режими перекладу тексту, маніпулювати

файлами і вікнами Web-браузера. Програма PROMT Internet 2000 дає змогу перекладати тексти з англійської, німецької, французької й італійської мов на російську, а також з російської на англійську, німецьку і французьку.

З “Інтегратора” можна запустити програми WebView і R-Express. Обидва засоби дають змогу перекладати тексти і використовують те саме ядро, яке тепер враховує морфологічні, семантичні зв’язки, а також дає можливість встановлювати параметри перекладу (технологія названа SmartURL). Проте ці засоби мають різний інтерфейс.

WebView, що є надбудовою над Internet Explorer, дає змогу виводити у вікні Web-браузера вихідну Web-сторінку та її переклад. З появою змін на Web-сайті програма виконує повторний переклад з досить високою швидкістю. Дизайн перекладеної Web-сторінки залишається незмінним.

Програма R-Express, що є спадкоємицею WebTransSite 98, відображає у верхній частині екрана, поверх інших вікон, панель, на яку можна перетягувати текст і одержувати готовий переклад у “спливаючих” вікнах. Крім цих зовнішніх, утиліт переклад можна здійснити і з контекстного меню Web-браузера. При встановленні “ПРОМТ” додає в нього кілька команд для перекладу і налаштування опцій програми. Безпосередньо перекладом займаються чотири команди, застосовуючи які, можна, наприклад, здійснити переклад за допомогою згаданих вище двох програм, але найбільший інтерес викликають команди “Перевести” і “Перевести Web-сторінку”. Перша команда використовується для перекладу виділених на сторінці фрагментів і зазвичай застосовується в тому випадку, якщо текст на сторінці є змішаним і містить у собі, наприклад, російські й англійські терміни. Друга команда використовується для перекладу сторінки повністю. Правда, перед запуском команди перекладу (а для об’ємних сторінок цей процес може зайняти до декількох хвилин) потрібно перевірити напрямок перекладу, вибравши у відповідному списку опцію “російський-англійський” чи “англійський-російський” (при роботі з іншими мовами також варто перевірити налаштування програми). “ПРОМТ

Інтернет 2000” автоматично не розпізнає мову тексту. На додаток до вибору мови можна корегувати т. зв. шаблони тематики і словники, що входять у кожен шаблон. Можливість поповнювати словники достойно оцінять перекладачі, що працюють над спеціалізованими текстами зі словами, що не належать до загальної лексики.

У програму “ПРОМТ-Інтернет” вбудовані засоби для пошуку в Інтернеті, але на відміну від таких програм, як, наприклад, “ДИСКо Искатель” чи WebFerret, зразок для пошуку можна перекладати на кожну з підтримуваних програмою іноземних мов. При введенні рядка для пошуку можна використовувати логічні умови (типу “має мати”, “може мати” тощо) або прийняті в пошуковій системі інструкції. Введені значення передаються на одну з пошукових систем, а потім відкривається вікно Web-браузера і здійснюється під’єднання до відповідного Web-сервера.

Якість перекладеного тексту не може зрівнятися з роботою людини. Спеціалізовані словники, які можна купувати окремо, дають змогу використовувати систему перекладу “ПРОМТ” при роботі з текстами, що відносяться до економіки, бізнесу, техніки, науки та інших галузей.

**On-line перекладач сторінок Сократ Інтернет.** “Сократ Інтернет” – це браузер на базі Microsoft Internet Explorer 5.0. Користувач може побачити оригінал будь-якої Web-сторінки і її переклад, паралельно виведеної на екран при кожному пересуванні у посиланнях. Водночас повністю зберігається весь дизайн і оформлення сторінки – картинки, шрифти і таблиці.

Крім перекладу з англійської мови на російську, у “Сократ Інтернет” при бажанні можна здійснити переклад і в зворотному напрямку. Передбачено можливість формування списку неперекладаних слів.

“Сократ Інтернет” паралельно показує користувачеві оригінальну і перекладену сторінки, перекладені сторінки синхронно з переходами у посиланнях.

Синхронний режим перекладу дає змогу користувачеві завжди уточнити інформацію, яку він бачить у вікні перекладу.

При роботі в одновіконному режимі користувач просто бачить “російську” версію потрібного Інтернет-сервера, що спрощує роботу тим хто володіє російською мовою.

“Сократ Інтернет” повністю зберігає все оформлення улюблених сторінок – картинки, шрифти, таблиці – ніяких втрат у деталях.

“Сократ Інтернет” може перекладати сторінки за прямою вказівкою користувача, чи автоматично після того, як він переходить на чергову сторінку.

“Сократ Інтернет” миттєво визначає тематику кожної сторінки і під’єднує потрібні тематичні словники для більш точного перекладу тексту. Вбудовані словники “Сократа” містять більш 150 тис. слів.

### Боротьба з комп’ютерними вірусами

З ростом популярності Інтернету поширення комп’ютерних вірусів набуло характеру епідемії. Але ці неприємності можна перебороти, якщо озброїтися гарним антивірусним пакетом.

Антивірусна програма зазвичай складається з таких частин: монітор, сканер, центр керування і модуль, відповідальний за відновлення антивірусних баз через Інтернет. Протидіють вірусам два компоненти: монітор і сканер.

*Монітор* постійно завантажений у пам’яті комп’ютера і перехоплює віруси “на льоту”, тобто в момент відкриття файлів, прийому електронної пошти, а також при спробі мережного хробака атакувати комп’ютер користувача через ЛОМ. Може бути такий різновид монітора, як Script-Checker. Останній завантажувється лише перед запуском Windows-інтерпретатора сценаріїв, а після перевірки відразу ж вивантажується. Це дає змогу заощаджувати системні ресурси.

*Сканер* (інша назва – поліфаг) обстежує всі програми, документи і системні області на наявність характерних ознак вірусу. Сканер, як і монітор, здійснює пошук характерної послідовності байтів, т. зв. сигнатури вірусу. Щоправда, для поліморфного вірусу

ця методика не спрацьовує, тоді застосовують більш складні алгоритми. Зокрема, найпростіші поліморфні віруси можуть бути виявлені за допомогою деякої маски, що перебирається, складні поліморфні віруси потребують принципово інших алгоритмів. Іноді для виявлення поліморфних вірусів може бути використаний т. зв. емулятор процесора, тобто програмна модель центрального процесорного пристрою.

Найчастіше програма може вилікувати ушкоджений файл, вилучивши знайдені віруси, однак іноді допомагає лише знищення зараженого файлу.

Поряд з методом пошуку вірусів за сигнатурою “електронні лікарі” використовують евристичний аналіз. Так називають алгоритм, призначений для виявлення фрагментів програм, типових для комп’ютерних вірусів. Евристичні аналізатори використовуються поліфагами для виявлення вірусів, що не входять у базу даних поліфага. Ефективність його визначається співвідношенням виявлених вірусів і т. зв. помилкових спрацьовувань (підозр на наявність вірусу у файлах, в яких його немає).

Проблема евристичного аналізу полягає в тому, що він не завжди може правильно визначити наявність вірусу. З іншого боку, тільки за допомогою такого аналізу можна вистежити нові віруси. Деякі “електронні лікарі” дають змогу послати файл із новим вірусом виробнику програми, щоб він швидко розробив “протиотруту” і ввів її у свій продукт.

На сьогодні відомі декілька десятків розроблювачів “електронних лікарів”. Розглянемо сім найпопулярніших в Україні антивірусних пакетів.

#### McAfee VirusScan v.4.5.0

Насиченість пакета McAfee VirusScan (див.рис.108) різними функціями, що перевіряють систему, дає змогу забезпечити якісний і повний захист комп’ютера від вірусних атак. До складу продукту входить безліч модулів, які надають можливість контролювати запуск різних файлів на твердому диску, електронну пошту, завантаження файлів з Інтернету і навіть блокувати виконання шкідливих Java- і ActiveX-компонентів під час Web-серфінгу.

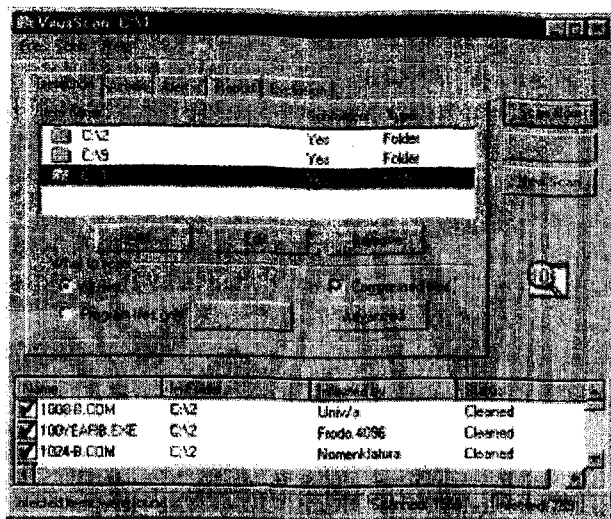


Рис.108. Інтерфейс пакета McAfee VirusScan

Керування періодичністю запуску монітора, сканера модуля відновлення антивірусних баз і ядра програми здійснюється з консолі керування, там же можна здійснити конфігурування кожної з утиліт. Якщо комп'ютер уражений завантажувальним вірусом, McAfee VirusScan дає змогу створити завантажувальну дискету з компактним сканером, який конфігурується і виконується з командного рядка.

McAfee VirusScan – високо оцінений за результати при виявленні шкідливих програм, особливо позитивні якості цього продукту проявилися під час дезінфекції вірусів. При скануванні поліфаг споживає дуже мало ресурсів, крім того, є режим його запуску одночасно з увімкненням екранної заставки.

#### KAV Personal Pro 4.0.1.154

Донедавна антивірусна програма Євгенія Касперського була відома широким колам користувачів як AVP (AntiViral Protect). Незабаром цей програмний продукт стали рекламувати на ринку під назвою KAV (Kaspersky AntiVirus) (див.рис.109). KAV відрізняється максимальною функціональністю – до складу пакета, крім загально-прийнятого сканера і монітора, входять також утиліта

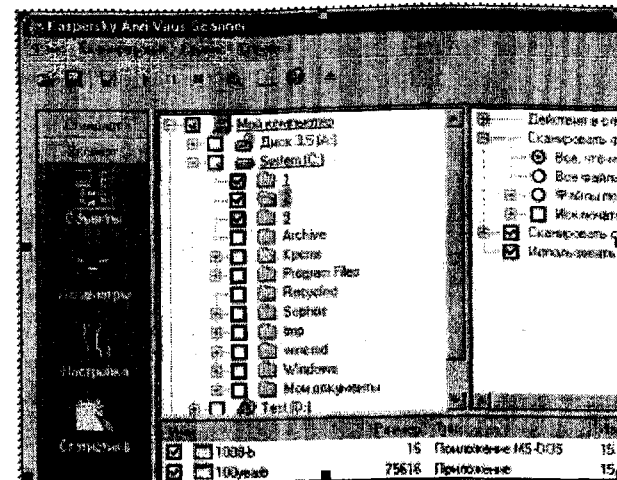


Рис.109. Інтерфейс пакета KAV

для перевірки електронної пошти і сценаріїв, модуль для створення завантажувальної дискети і ревізор диска. Для доступу до всіх утиліт пакета використовується єдиний центр керування. Хоча треба відзначити деяку насиченість інтерфейсу різними опціями, і внаслідок цього визначену складність у конфігуруванні цього пакета для користувача-початківця.

Прикладний пакет програм KAV побудований на новому ядрі, однак і поточна, і попередня версії використовують той самий формат антивірусних баз. KAV показав один із ліпших результатів з виявлення і вилучення вірусів, хробаків і троянських коней, і крім того, досить високу швидкість сканування. Частково така швидкість зумовлена тим, що KAV, як і більшість інших антивірусних програм, не виловлює віруси в заархівованих файлах, а тільки детектує їхню наявність.

До негативних характеристик цього продукту можна віднести хіба що досить значне споживання ресурсів, зокрема, оперативної пам'яті.

Крім персональної версії під Windows, лабораторія Касперського також випускає корпоративні рішення під Windows NT/2000, UNIX, NetWare, Linux і Solaris.

### Norton AntiVirus 2002 version 8.00.58

До переваг антивірусних продуктів Пітера Нортон можна віднести продуманий інтерфейс, легкість інсталяції, помірну ціну. NAV відрізняється великим набором різних функцій, для повного комплексу йому не вистачає хіба що ревізора дисків. При роботі зі сканером можна вдатися до послуг майстра, що значно полегшує застосування NAV для користувачів-початківців. Антивірусні бази актуалізуються через Інтернет, причому можна задати регулярне автоматичне відновлення.

Norton AntiVirus (див.рис.110) знищує віруси в заархівованих файлах, тоді як інші лише детектують у них наявність шкідливих програм. Файли, що неможливо вилікувати, продукт автоматично поміщає в карантин. Через те, що продукт змушений для кожного файла виконати процедуру розархівування/архівування, час перевірки збільшується в декілька разів.

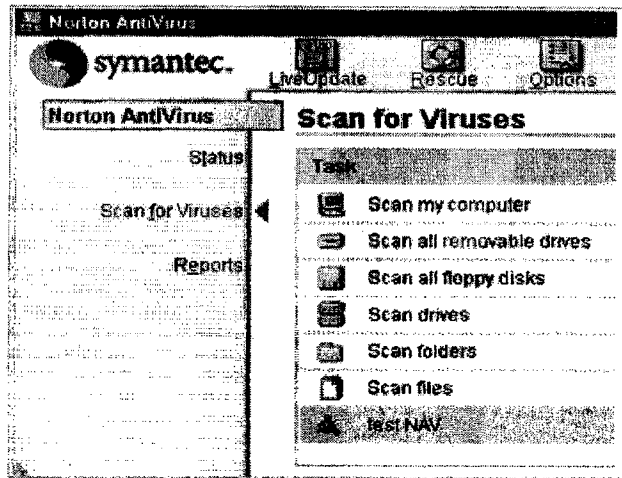


Рис.110. Інтерфейс пакета NAV

Монітор пакета NAV перевіряє усю вхідну і вихідну електронну пошту. У випадку виявлення інфекції він автоматично намагається ліквідувати “заразу”, якщо ж це неможливо зробити, блокує доступ до зараженого файла і пропонує помістити його в карантин.

### DrWeb 4.27

Дуже популярна на просторах СНД програма DrWeb 4.27 не набагато поступається своєму земляку – антивірусу Касперського за функціональними можливостями. Так, до складу персональної версії входить лише монітор, поліфаг і планувальник. Відновлення антивірусних баз здійснюється через Інтернет автоматично. Пакет також має компактну DOS-версію, що легко поміщається на дискеті чи на іншому магнітному носію.

ЗАТ “Діалог-Наука” робить також дисковий ревізор ADInf (Advanced Disk Infoscope), однак у стандартне постачання DrWeb він не входить.

DrWeb відрізняється найбільшою швидкістю сканування і низьким рівнем споживання апаратних ресурсів, водночас добре проявивши себе у виявленні цифрової шкідливої інформації. Правда, при скануванні файлів, заражених вірусами TMP.Girafe і Constructor.Based.Virus, програма заціклювалась і згодом зависала. Цілоком пройти тест DrWeb 4.27 вдалося лише після видалення зазначених файлів вручну. Загалом пакет DrWeb 4.27 залишає приємне враження своїм простим і зручним інтерфейсом, гарною документацією і якісним евристичним аналізатором. Розроблювач програми “Діалог-Наука” пропонує також версії DrWeb під OS/2, Novell NetWare, Linux і FreeBSD.

### eTrust EZ Antivirus Protection 5.4.2.0

Антивірусний пакет компанії Computer Associates раніше поширювався під торговою маркою Inoculan Antivirus. Незабаром був запущений зовсім новий продукт eTrust EZ Antivirus Protection (див.рис.111). Цей пакет складається з монітора, сканера і модуля відновлення антивірусних баз через Інтернет. Власного планувальника немає, хоча частково цю проблему можна заповнити за рахунок вбудованого планувальника Windows.

eTrust EZ Antivirus може створювати т. зв. Reference Disk, що містить антивірусний сканер, використовуваний разом із завантажувальним диском, якщо виникає потреба почистити комп’ютер від вірусів. У разі інсталяції програма створює образи boot-секторів твердих дисків для більш надійного захисту від вірусів.

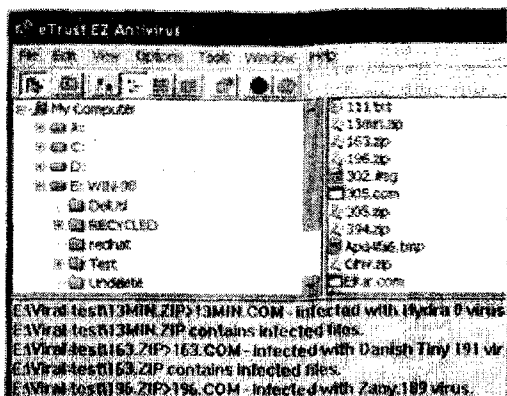


Рис.111. Інтерфейс пакета eTrust EZ Antivirus

Програма eTrust EZ Antivirus при запуску не відстежує своєї присутності в пам'яті, внаслідок чого можна запустити будь-яку кількість копій антивірусу, що будуть конфліктувати між собою.

### UNA 1.50 Pro

Це український національний антивірус від вітчизняних виробників (див.рис.112). До складу пакета входить монітор, сканер, планувальник, модуль для відновлення через Internet, ревізор сценаріїв (Script-Checker) і поштовий фільтр.

The screenshot shows the UNA v1.50.04 interface. It features a table with columns for 'Process', 'Priority', 'Description', and 'Type'. The table lists various system processes and their status.

Process	Priority	Description	Type
KERNEL32.DLL	4	[High]	
MSGSRV32.EXE	1	[Normal]	WIN32
MPREXE.EXE	1	[Normal]	WIN32
monitask.tsk	1	[Normal]	
MSTASK.EXE	2	[Normal]	WIN32
EXPLORER.EXE	4	[Normal]	WIN32
RPCSS.EXE	5	[Normal]	NT
SYSTRAY.EXE	1	[Normal]	WIN32
INTERNAT.EXE	1	[Normal]	WIN32
TASKMON.EXE	1	[Normal]	WIN32
IPNATOP.EXE	1	[Normal]	WIN32
NPROTECT.DLL	1	[Normal]	WIN32
win.exe	1	[Normal]	WIN16
OSA.EXE	1	[Normal]	WIN32
MSOFFICE.EXE	3	[Normal]	WIN32

Рис.112. Інтерфейс пакета UNA

Планувальник дає змогу автоматично запускати сканер UNA для перевірки диска, однак завантаження антивірусних баз з мережі Інтернет здійснюється вручну.

Монітор пакета відстежує наявність вірусів тільки при запуску файлів, навіть при встановленні "параноїдального" рівня захисту. Такий підхід не забезпечує достатньої захищеності, адже заражені файли можна спокійно копіювати з диска на диск чи навіть на інший комп'ютер. Лише у випадку запуску інфікованої програми UNA-монітор блокує до нього доступ.

Сканер UNA гідно оцінений при детектуванні вірусів, однак йому не вдалося закріпити успіх при лікуванні даних на твердому диску – кількість дезінфікованих файлів була меншою, ніж в інших програм тесту. Заражені, але не зцілені файли, UNA може автоматично копіювати в інший каталог чи відразу вилучати.

До складу сканера UNA входить менеджер задач, який виконує майже ті ж функції, що і диспетчер задач Windows (Task Manager), але працювати з ним зручніше.

При непоганих загальних результатах UNA потребує доопрацювання і "шліфування". Але не виключено, що у найближчому майбутньому UNA складе серйозну конкуренцію багатьом іменитим антивірусним продуктам.

### Sophos AntiVirus 3.55

При першому запуску Sophos AntiVirus (див.рис.113) автоматично перевіряє твердий диск на наявність інфікованого програмного забезпечення. У випадку виявлення такого з'являється попередження з пропозицією негайно запустити сканер для очищення комп'ютера від вірусів. Архівовані заражені файли програма не лікує, а просто вилучає.

Монітор InterCheck Client при виявленні шкідливих програм блокує до них доступ, але не лікує їх і не поміщає в карантин. Відновлення Sophos AntiVirus здійснюється через Інтернет чи за допомогою компакт-дисків, що доставляються поштою. Нові версії з актуалізованими вірусними базами виходять зазвичай кожен місяць. У попередніх версіях Sophos AntiVirus містив бібліотеку з описом детектованих вірусів, але тепер цієї утиліти в пакеті немає,

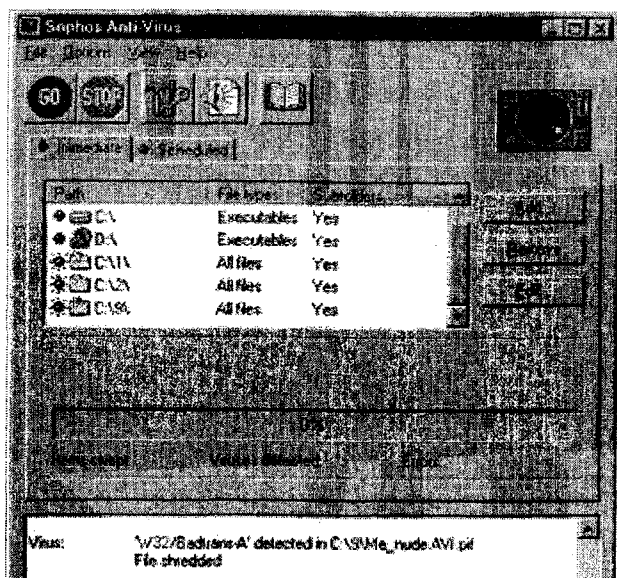


Рис.113. Інтерфейс пакета Sophos AntiVirus

а інформацію про віруси можна одержати на Web-сайті компанії Sophos.

Крім версії під Windows, розроблювачі пропонують також антивірусні пакети під OS/2, UNIX, NetWare.

За функціональними можливостями Sophos AntiVirus програс іншим програмам, крім того, у цього продукту недостатньо інформативна документація.

## Архіватори

Архіватори – це програми стиснення інформації, використовувані багатьма жителями планети і користувачами Інтернет. Їх неможливо жорстко віднести до класу Internet Software Їхне призначення куди більш універсальне. Коротко розглянемо найпоширеніші з них.

### WinZip

Найпоширеніша серед усіх программ-архіваторів є WinZip.

Її можна знайти практично на кожному персональному комп'ютері.

Розглянемо принципи роботи архівування за допомогою програми WinZip (див.рис.114). Нехай у директорії **Documenty** містяться деякі файли. Їх треба записати в єдиний архів. Можна не запускати WinZip. Треба просто дістатися до папки Documenty (див.рис.115), виділити потрібні файли, використовуючи ліву клавішу мишки і кнопки Ctrl чи Shift. Після правого клацання мишкою вибирають команду **Add to Zip**.

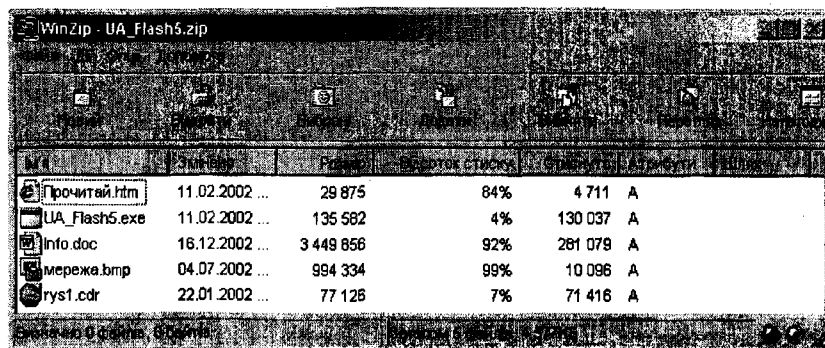


Рис.114. Інтерфейс програми WinZip

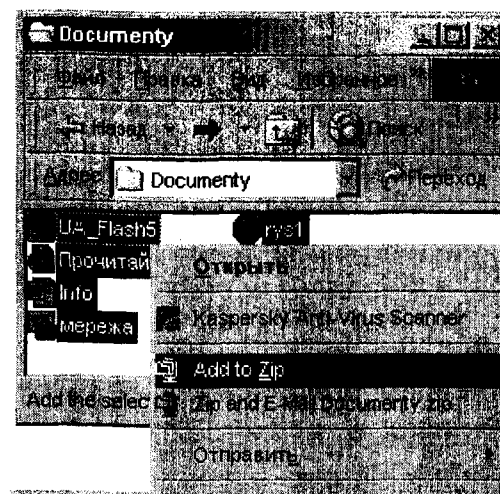


Рис.115. Технологія запису файла в архів



Визначаючи назву архівного файла, розширення zip можна не вказувати, достатньо вписати тільки назву (у нашому випадку "UA\_Flash5") і натиснути на кнопку **Add**. Результат – поява файла UA\_Flash5.zip у папці Documenty.

Варто звернути увагу на те, що стискання (тобто архівування) документів Word (doc чи rtf) дає дуже значну економію дискового простору (до 95%). Трохи скромніший результат досягається при стисканні html-файлів (до 80%). Ця процедура значно складніше відбувається з графічними файлами. Наприклад, файли типу bmp можна стиснути до 99%, а при архівуванні файлів типу tif, jpg, gif економія пам'яті може скласти відповідно до 35, 25, 10%. Однак при відправленні файлів електронною поштою необхідно врахувати не тільки їхній фізичний розмір, але і їхню кількість, бо на оброблення запиту про відправлення кожного "причепленого" до листа файла теж потрібен час.

На користь згортання zip-файлів перед їхнім відправленням електронною поштою вказує і той факт, що дуже багато одержувачів кореспонденції використовують всілякі антивірусні програми (і/чи firewalls), що можуть запросто "відфутболити" який-небудь doc-файл через його "підозрілість", а zip-файл, швидше за все, проскочить.

Для розгортання zip-файла не потрібно знову ж запускати програму через Start (Пуск) чи за допомогою піктограми на робочому столі. Досить в умовах операційної системи Windows активізувати zip-файл, що приведе до негайного розгортання вже знайомого діалогового вікна (якщо, звичайно, WinZip установлений) (див.рис.116). Тепер потрібно натиснути відповідну кнопку меню **Extract**, вибрати "місце посадки" файла(ів) і підтвердити свій намір натисканням на **Extract** у новому робочому вікні.

Якщо користувач бажає створити нову папку для прописки розпакованих файлів, то використовує кнопку **New Folder**.

Розглянемо трохи докладніше робочий інтерфейс програми WinZip (див.рис.117).

Через **File (Файл)** можна створити новий, відкрити чи закрити архів, дістатися до таблиці обраних архівів – **Favorites (Вибрані)**

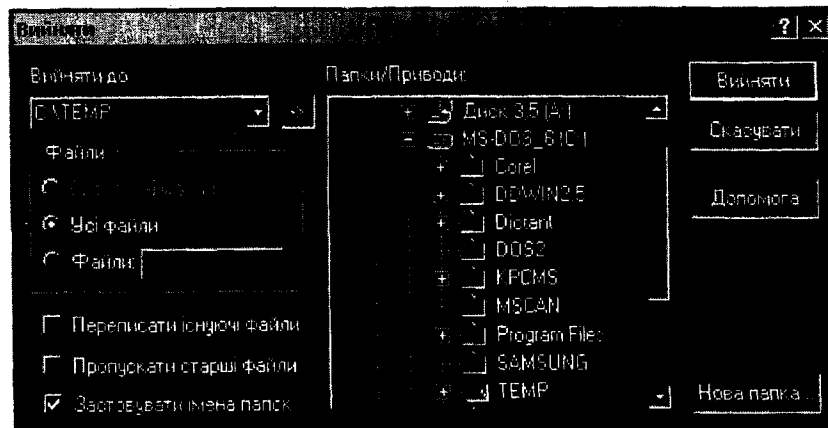


Рис.116. Технологія розгортання zip-файла



Рис.117. Робочий інтерфейс програми WinZip

(формується користувачем), переглянути властивості поточного zip-файла, винести піктограму з посиланням на нього на робочий стіл, а також здійснювати що завгодно із самим архівом (переносити, копіювати, перейменовувати, вилучати, роздруковувати і прив'язувати до поштових служб). Ті, що звикли йти всюди під руку з "майстром підказок" можуть вибрати режим **Wizard (Майстер)** (для цієї процедури передбачена також окрема кнопка).

Меню **Actions (Дії)** розгортає широкий спектр можливостей (більшість з яких дублюється спеціальними кнопками): додати (**Add**), вилучити (**Delete**), розпакувати (**Extract**), переглянути окремі файли в архіві (**View**), виділити усі файли в архіві (**Select All**) і скасувати цю дію (**Invert Selection**). Відразу є можливість перевірити заархівовані файли з метою виявлення вірусів (**Virus Scan**) (само собою для цього необхідно, щоб під Windows була встановлена одна з антивірусних програм). Користувач може зробити архів, який сам розкривається, тобто перетворити його в exe-файл, вибравши команду **Make.Exe File** (керування передаєть-



ся програми WinZip Self-Extractor). Якщо при цьому користувач бажає “розкласти” архів, що саморозпаковується, по дискетах, то вибирають опцію Safe spanning method. Серед додаткових можливостей цього меню: перетворення архівного файлу в універсальний формат пересилання електронною поштою UUE, попередня перевірка архівного файлу на розпаковуваність, підготовка коментарю до архівування, створення окремого меню в розділі Start ⇒ Programs (CheckOut).

У Options (Опції) є можливість закрити архів за допомогою пароля (Password). Це може знадобитися як для елементарної гарантії приватності переписування, так і для пересилання в мережу Інтернет комерційного продукту. Користувач може дозволити собі щось поміняти в конфігурації WinZip (Configuration). Рядок меню Sort дає змогу доступу до різних правил сортування файлів усередині архіву.

Графічне меню програми дублює деякі найбільш популярні функції програми.

### WinRar

На світовому ринку програмних засобів ця програма відома як програма-архіватор з одним із найліпших алгоритмів стиснення інформації. Вона підтримує багатотомне архівування, відновлення “зіпсованих” архівів, блокування їхньої модифікації. На відміну від WinZip, припустимий розмір файла для архівування необмежений (для WinZip – обмеження 4 Gb). У WinRar (див.рис.118) є можливість скористатися спеціальним алгоритмом мультимедіа-стиснення, що оптимізує компресію оцифрованого звуку і графічних файлів.

Найпопулярнішим способом звертання до програми (як і у випадку WinZip) є вибір WinRar у меню, що спливає після натискання правої клавіші мишки. Тут наявні нові можливості “Додати в архів” чи “Додати в \*.rar”. Вибір першої команди дає трохи більший простір для маневру.

Примітно, що WinRar з повагою ставиться до користувачів, що звикли до архіватора WinZip і надає можливість архівувати у форматі zip (що, правда, водночас істотно обмежує функціональні

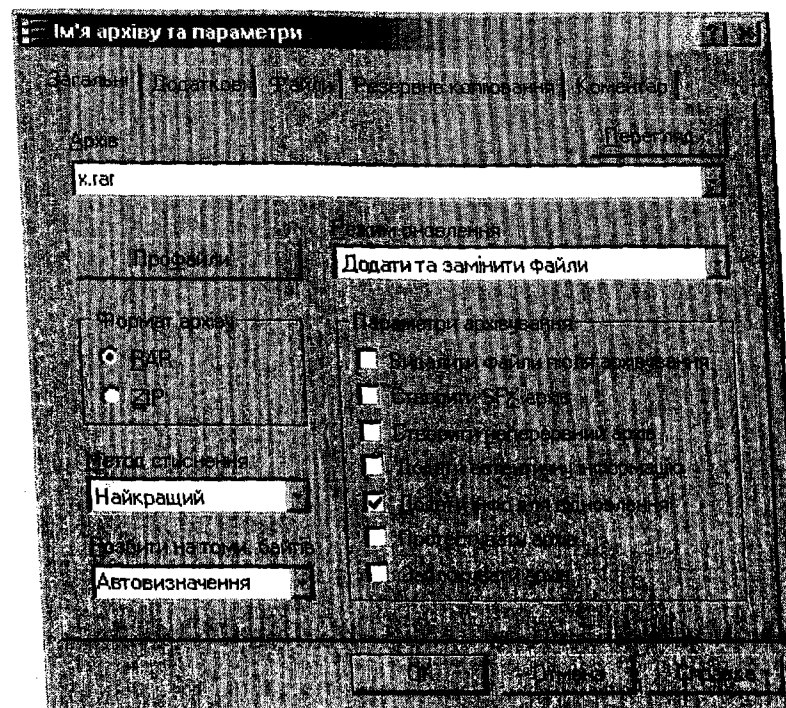


Рис.114. Робочий інтерфейс програми WinRar  
можливості архівування). Користувач у такий спосіб може на наочному прикладі переконатися, що WinRar домагається істотно ліпших результатів стиснення порівняно з WinZip. Користувачеві пропонують вибирати: чи універсальність формату, чи ефективність компресії. Крім того, WinRar підтримує т. зв. “багатотомне” архівування, що значно перевершує за зручністю метод розбиття “на дискети”, використовуваний у WinZip. Втім, на користь останнього вказує не тільки поширеність пакета, але і той факт, що в середньому він архівує трохи швидше, ніж WinRar.

Якщо користувач хоче створити exe-архів, що саморозпаковується, то вибирають опцію “Створити SFX-архів” (SFX – від Self-Extracting). Варто мати на увазі, що такий exe-файл завжди буде істотно більший за обсягом від свого rar-двійника.

Для створення багатотомного архіву (rar чи exe) потрібно вказати розмір тому (за замовчуванням у байтах, але є можливість дописувати k, K, m, M, де 1k=1024 байтів, 1K=1000 байтів, 1m=1024k, 1M=1000K) (див. рис.119). Багатотомний rar-архів прийнято визначати як “неперервний”, бо всі стиснені файли розглядають як єдиний потік даних. “Неперервні” rar-архіви варто використовувати, коли ступінь стиснення істотніший за швидкість процесу архівації, водночас архів не передбачають оновлювати чи витягати з нього окремі файли. Втім, швидкість створення багатотомного exe-архіву, що саморозпаковується, ще нижча, ніж у rar-двійника.

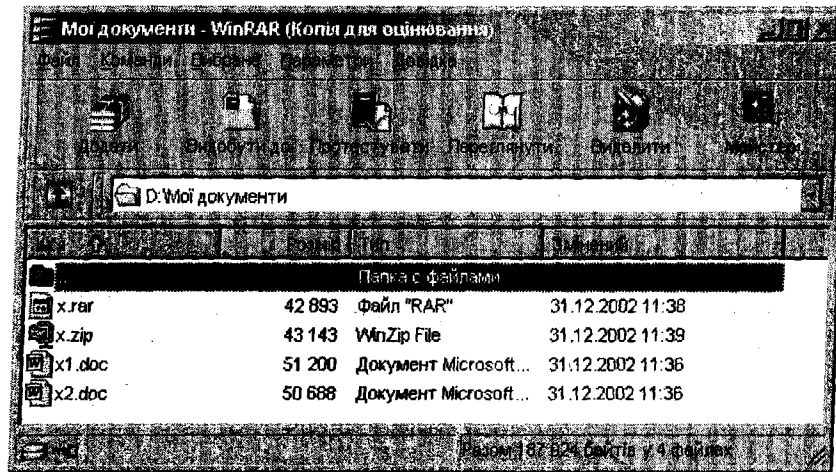


Рис.119. Робота з програмою WinRar

Необхідно вибрати метод архівування. Підтримуються шість методів архівування: “Без стиснення”, “Найшвидший”, “Швидкий”, “Нормальний”, “Хороший” і “Найкращий”. “Найкращий” метод забезпечує найвищий ступінь стиснення, але з найменшою швидкістю. Навпаки, метод “Найшвидший” стискає погано, але дуже швидко. При використанні методу “Без стиснення” файли просто поміщають до архіву у їхньому первинному вигляді, нестиснені. Якщо архів створюють для поширення чи для тривалого збереження, можливо, є сенс пожертвувати часом і вибрати метод “Найкращий”, щоби одержати найліпше стиснення. У разі створення

щоденної резервної копії даних зазвичай ліпше використовувати метод “Нормальний”. Основні переваги інтерфейсу програми: зручність переміщення по диску всередині робочого вікна програми, зрозумілість.

Архівний формат RAR підтримує блокування архівів. Заблокований архів неможливо змінити за допомогою WinRAR. Таким чином, можна заблокувати важливі дані, щоб їх не можна було випадково модифікувати.

Формат архівів RAR підтримує спеціальний тип надлишкової інформації, яку називають інформацією для відновлення. Якщо архів містить цю інформацію, то його можна виправити навіть у випадку фізичного пошкодження даних (наприклад, через збій гнучкого диска) чи їхніх втрат внаслідок будь-яких інших причин. Архіви формату ZIP не можуть містити інформацію для відновлення. Щоб додати інформацію для відновлення, у режимі середовища WinRAR можна зазначити параметр “Інформація для відновлення” у діалозі *Назва архіву та параметри*.

Для закриття архіву за паролем вибирають **Файл ⇒ Задати Пароль**. Для переходу до основного робочого вікна “Назва і параметри архіву” натискають кнопку **Додати**. У розділі **Параметри** можна змінити налаштування, визначені розроблювачем за замовчуванням (наприклад, зробити стандартним максимальне стиснення чи від’єднати музичний супровід).

Щоб видобути файли з архіву за допомогою середовища WinRAR, спочатку необхідно відкрити потрібний архів у WinRAR. Це можна зробити декількома способами:

- двічі натиснути ліву клавішу мишки чи натиснути Enter, підвівши курсор до назви файла архіву в оболонці Windows (у Провіднику чи на робочому столі). Якщо WinRAR був пов’язаний з типами файлів-архівів під час встановлення (за замовчуванням), архів буде відкритий у WinRAR. Також можна пов’язати WinRAR з архівами й після його встановлення за допомогою діалогового вікна **Інтеграція**;

- двічі натиснути ліву клавішу мишки чи натиснути Enter, підвівши курсор до назви файла архіву у вікні WinRAR;

▪ перетягнути та опустити архів на піктограму чи вікно WinRAR. Перед тим як це зробити, необхідно переконатися, що у вікні WinRAR не відкритий інший архів, інакше архів, який перетягується, буде доданий до вже відкритого;

▪ запустити WinRAR з командного рядка з єдиним параметром – назва архіву.

При розгортанні архіву у вікні WinRAR виводиться його вміст. У ньому користувач має позначити назви файлів і каталогів, які мають бути задіяні. Це можна зробити клавішами керування курсором або лівою клавішею мишки при натиснутій клавіші Shift, як у Провіднику та інших програмах для Windows. Позначати файли у WinRAR можна також клавішами Space чи Ins. Клавіші “+” і “-” на цифровій клавіатурі дають змогу позначати і знімати виділення з групи файлів за допомогою шаблонів.

Виділивши один чи декілька файлів, треба натиснути кнопку **Видобути до наверху** вікна WinRAR або натиснути Alt+E, ввести у діалоговому вікні, що з’явився на екрані, потрібний шлях, а після цього натиснути кнопку OK.

Для недосвідчених користувачів у WinRAR є майстер, який дає можливість виконувати основні операції стиснення/розпакування за допомогою простої покрокової процедури. Для його запуску необхідно натиснути кнопку **Майстер** на панелі інструментів WinRAR, унаслідок чого на екрані з’явиться відповідне діалогове вікно. За замовчуванням кнопка є видимою всередині та ззовні архівів, але ситуацію можна змінити за допомогою параметра **“Вибрати кнопки”** діалогу **Загальні налаштування**. Інший параметр цього ж діалогу – **“Запускати майстра на початку”** дає змогу запускати майстер щоразу при запуску WinRAR.

Кожне діалогове вікно майстра містить короткі вказівки, що описують зміст можливих дій користувача. Можна також натиснути кнопку **Довідка** для отримання докладніших інструкцій.

## Список літератури

1. Беркгаут В.В., Чардин И.С. Интернет: первые шаги, М., 2000.
2. Буров С. Комп’ютерні мережі. Львів, 1999.
3. Волков С. <http://www.dwwd.newmail.ru/>
4. Головных А. Жизнь – в движении // Chip. 2002. № 7.
5. Зелинский С. Виртуальные художники // Chip. 2001. № 5.
6. Зелинский С. Вместо сумки на ремне // Chip. 2001. № 7.
7. Зелинский С. Неутомимые коммуникаторы // Chip. 2001. № 4.
8. Информатика: Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології / За ред. О.І. Пушкаря. К., 2002.
9. Кравченко В. Менеджеры “закачки”: эффективно ли это? // Компьютеры+программы. 2002. № 9.
10. Кравченко В. Busy, busy, busy... Connect 33600 // Компьютеры+программы. 2002. № 9.
11. Михайлюк А. Создаем презентацию шаг за шагом // Компьютеры+программы. 2000. № 6.
12. Орлов А. А. Web-редактор из недр Office // Мир ПК. 2001.
13. Пилипенко О. Internet-ищейки // Chip. 2002. № 2.
14. Пилипенко О. Вакцинация ПК // Chip. 2002. № 4.
15. Пилипенко О. Заметая следы // Chip. 2002. № 11.
16. Пилипенко О. Пестрая лента Web // Chip. 2002. № 4.
17. Полонская Е. Подарок докладчику. Электронная презентация // Компьютеры+программы. 2000. № 1, 2.
18. Сардарян Р. <http://www.asmodeus.com.ua/library/graphics/Flash/5/mFlash.htm>
19. Синченко Д. Альтернативные браузеры // Компьютеры+программы. 2002. № 9.
20. Суворов И. А. Internet для начинающих // Компьютеры+программы. 2002.
21. Титтел Э., Хадсон К., Стюарт Дж. М. Networking Essentials. Сертификационный экзамен – экстерном (экзамен 70-058). СПб, 1999.
22. Травин А. Звезда и смерть телеконференции // Hardnsoft.– 2000. № 5.

23. Хомоненко А.Д. Самоучитель Microsoft Word 2000. СПб. 2000.
24. Цирл М. Internet -собеседники // Chip. 2001. № 6.
25. Эйсмонт Ю. Internet -пылесосы // Chip. 2001. № 8.
26. Эйсмонт Ю. Чародей Web // Chip. 2001. № 2.
27. Бэйн С. Эффективная работа: CorelDraw 11. СПб. 2003.
28. Юринець В., Матковський С. Юринець Р. Операційне середовище Microsoft Windows. Львів, 1998.
29. Юринець В., Юринець Р., Лондар С. Система інформаційних технологій: Навч. посібник. Львів, 1999.
30. Юринець В.Є., Матковський С.О. Основи роботи в середовищі Microsoft Windows: Навч. посібник. Львів, 1996.
31. Юринець В., Лондар С., Юринець Р. Програмна система Access-97: Навч. посібник. Львів, 1999.
32. Юринець В.Є., Крупка М.І., Саженець С.Й., Смаль З.В. Основи інформаційних систем бухгалтерського обліку: Навч. посібник. Львів, 2002.
33. Юринець В.Є., Крупка М.І., Юринець З.В. Основи інформаційних систем бухгалтерського обліку: Навч. посібник. Львів, 2004.
34. <http://education.kulichki.net/comp/inet/inet.html>
35. <http://files.com.ua/>
36. <http://kimsite.narod.ru/>
37. <http://ufa.com.ua/>
38. <http://www.cl.spb.ru/chtushev/design/index.htm>
39. <http://www.hardnsoft.ru/>
40. <http://www.hardnsoft.ru/magazine.php?issue=72&column=3>
41. <http://www.helios-computer.ru/school/texts/index.html>
42. <http://www.i2r.ru/static/273/>
43. <http://www.icqfoto.ru/index.html>
44. <http://www.infocity.kiev.ua>
45. <http://www.kstu.edu.ru/iclass/manual.htm>
46. <http://www.pcworld.kiev.ua/>
47. <http://www.softodrom.ru/>
48. <http://www.ukr.net/book>

## ЗМІСТ

Передмова.....	3
Основні особливості комп'ютерних мереж.....	4
Вступ.....	4
Що дає підприємству використання комп'ютерних мереж.....	6
Зв'язок комп'ютера з периферійними пристроями.....	11
Локальна мережа з двох комп'ютерів.....	13
Проблеми фізичної передачі даних по лініях зв'язку.....	19
Лінії зв'язку.....	22
Бездротові комп'ютерні мережі.....	23
Мережі на ріомодемах.....	24
Технологія VSAT.....	24
Системи низькоорбітальних супутників.....	25
Технологія SST.....	25
Мережі на стільникових модемах.....	25
Системи на базі інфрачервоних каналів.....	27
Радіорелейний зв'язок.....	27
Способи з'єднання комп'ютерів каналами зв'язку.....	27
Топологія фізичних зв'язків.....	31
Організація спільного використання ліній зв'язку.....	35
Організація доступу до передавального середовища.....	37
Тактові системи.....	38
Метод опитування.....	38
Методи конкурентного доступу.....	39
Маркерні методи доступу.....	40
Метод доступу із запитом пріоритету.....	41
Сервери і робочі станції.....	41
Адресація комп'ютерів.....	43
Структуризація як засіб побудови великих мереж.....	47
Мережні служби.....	56
Багаторівневий підхід. Протокол. Інтерфейс. Стек протоколів.....	58
Модель OSI.....	63
Рівні моделі OSI.....	66
Мережезалежні і мереженезалежні рівні.....	74
Стандартні стеки комунікаційних протоколів.....	75
Локальні і глобальні мережі.....	81
Відмінності локальних мереж від глобальних.....	84
Мережі відділів, кампусів і корпорацій.....	86
Вимоги до сучасних обчислювальних мереж.....	87
Базові технології комп'ютерних мереж.....	89
Протоколи і стандарти локальних мереж.....	89

Технологія Ethernet.....	90
Технологія Token Ring.....	92
Технологія FDDI.....	93
Способи підвищення пропускної здатності мережі.....	98
Високошвидкісні ЛОМ.....	100
Високошвидкісні технології для серверів.....	102
Високошвидкісні технології для робочих станцій.....	104
Що варто брати до уваги?.....	105
Вибір технології.....	110
100VG-AnyLAN.....	110
ATM.....	111
Fast Ethernet.....	111
Сумісність з кабельними системами, засобами аналізу та керування.....	111
Fast Ethernet і 100VG-AnyLAN як розвиток технології Ethernet.....	112
Високошвидкісна технологія Gigabit Ethernet.....	115
Мережі ISDN.....	116
Технологія xDSL.....	117
Мережа Frame Relay.....	118
Основні поняття Інтернету.....	120
Історія виникнення.....	120
Структура Інтернету.....	124
Ієрархія Інтернету.....	125
Система адресації.....	126
Домен.....	127
Показчик ресурсу.....	128
Протоколи Інтернету.....	128
Протоколи маршрутизації.....	130
Транспортний рівень.....	131
Протоколи вищих рівнів.....	132
WWW – World Wide Web (“Всесвітня павутина”).....	133
Сайт.....	135
Текст і посилання.....	135
Зображення.....	136
Реклама.....	136
Додаткові вікна.....	137
Помилки 403 і 404.....	138
Форум, конференція, гостьова книга, чат, FAQ.....	138
Сервер.....	144
Проксі-сервери і їхнє призначення.....	144
Інформаційна безпека.....	147
Під’єднання до Інтернету.....	148

Провайдер.....	148
Способи під’єднання до Інтернету.....	149
Модемне під’єднання.....	153
Протоколи SLIP/PPP.....	155
Сервіси Інтернету.....	156
Пошукова система.....	157
Персональні пошукувачі в мережі Інтернет.....	163
Пошук інформації в групах новин.....	171
Пошук файла і Інтернеті.....	172
Пошук людей та організацій в Інтернеті.....	172
Використання мережі Інтернет для пошуку роботи.....	177
Каталог.....	179
Довідники.....	180
Гостинг.....	180
Е-MAIL, або електронна пошта.....	181
IP-телефонія.....	187
Е-commerce (електронна комерція).....	190
Маркетинг в Інтернеті.....	192
Список розсилання.....	198
Спам.....	199
Групи новин (Usenet).....	200
Спілкування в Інтернеті.....	204
Інтернет-ЗМІ.....	207
Рядок новин.....	208
Дошка оголошень.....	208
Електронні листівки.....	209
Онлайн-ігри.....	209
Лічильник.....	210
Програмне забезпечення Інтернету.....	211
Робота з браузером.....	212
Рядок головного меню.....	213
Адресний рядок.....	213
Кнопки навігації.....	213
Вибране.....	215
Список недавно відвіданих сайтів.....	216
Збереження документів з Інтернету.....	218
Оглядачі Інтернету.....	219
Opera.....	220
Netscape Navigator.....	221
Mozilla v.1.0 Release Candidate 1.....	223
Програми електронної пошти.....	225
Системи безпосереднього спілкування.....	231

Працюємо з ICQ.....	237
Основне вікно ICQ.....	237
Вибір режиму роботи.....	237
Contact List (Список контактів).....	238
Знаходження користувачів.....	240
Основні дії з ICQ в розширеному режимі.....	245
ISQ глобальний довідниковий двигун пошуку.....	247
ICQ Меню.....	247
ICQ-телефон.....	249
Програми для Web-дизайнера.....	251
Програма опрацювання растрової графіки.....	253
Програма опрацювання векторної графіки.....	253
Програма перегляду Web-сторінок.....	254
Простий текстовий редактор.....	254
Візуальні редактори.....	254
Текстовий процесор.....	255
Програма розпізнавання тексту.....	255
Деякі спеціальні програми.....	255
Створення Web-сторінок за допомогою MS Word.....	256
Графічне тло для Web-сторінки.....	256
Колір тексту Web-сторінки.....	257
Додавання малюнків у Web-сторінки.....	258
Альтернативний текст для малюнків.....	258
Гіперпосилання.....	259
Графічні гіперпосилання.....	260
Гіперпосилання на закладку.....	260
Вставлення URL.....	261
Збереження документа Word як Web-сторінки.....	261
Майстер Web-сторінок.....	262
Створення форм.....	262
Вставлення біжучого рядка.....	264
Електронна презентація в комп'ютерній мережі.....	264
Основні стани створення презентації.....	266
Створення гіпертекстових анімованих додатків.....	268
Шаблон.....	268
Вставлення об'єктів.....	269
"Тривимірні" операції.....	270
Анімація.....	270
Звуковий супровід.....	273
Вставлення гіперпосилань.....	274
Презентація в Web.....	276
Пряме мовлення.....	277

Простий виступ.....	277
Передавання звуку.....	279
Елементи HTML під час роботи у FrontPage.....	280
Гіперпосилання.....	283
Докладніше про HTML.....	284
Створення анкет.....	287
Фрейми.....	291
Пошукові системи.....	293
Інструменти Web-програмування.....	296
Основна мова мережі Інтернет.....	296
Сценарії для Web-сторінок.....	297
Побудова Web-додатків.....	299
Web-редактор з пакета Microsoft Office.....	304
Основи подання графічних даних.....	312
Види комп'ютерної графіки.....	312
Растрова графіка.....	314
Векторна графіка.....	318
Математичні основи векторної графіки.....	319
Фрактальна графіка.....	320
Основні поняття тривимірної графіки.....	320
Програмні засоби опрацювання тривимірної графіки.....	326
Формати графічних даних.....	327
Поняття кольору.....	330
Способи опису кольору.....	332
Колірна модель RGB.....	335
Колірна модель HSB.....	336
Колірна модель CMYK, кольороподіл.....	336
Колірна палітра.....	337
Системи керування кольором.....	338
Графічний редактор CorelDraw.....	340
Налаштування параметрів CorelDraw.....	341
Глобальні параметри.....	342
Параметри інтерфейсу.....	343
Параметри документа.....	345
Спільне використання панелей інструментів, властивостей, інтерактивних засобів.....	346
Панель інструментів.....	347
Панель властивостей.....	347
Альтернативні варіанти засобів панелі інструментів.....	348
Засоби меню.....	354
Засоби позиціонування.....	354
Робота з графікою і текстом.....	356

Створення і модифікація об'єктів.....	356
Операції з графікою.....	357
Операції з текстом.....	362
Модифікація форми об'єктів.....	369
Операції над групами об'єктів.....	376
Публікація документів CoreDraw в Інтернеті.....	380
Оптимізатор зображень для Web.....	381
Flash-анімація для Web-сторінки.....	382
Тимчасова шкала.....	384
Шари.....	385
Кадри.....	386
Символи.....	387
Покадрова анімація.....	388
Анімація з побудовою проміжних кадрів (tweened motion).....	389
Shape tweening.....	390
Motion Tweening.....	393
Направляючі шари.....	394
Копірні ефекти.....	395
Як змусити мишку бігати.....	499
Пожвавлення кнопки.....	404
Нехай працює глядач.....	405
Програми для з'єднання з Інтернетом.....	407
Advanced Dialer.....	409
Flexiblesoft Dialer II.....	412
Free Dialer.....	413
MuxaSoft Dialer.....	413
Net Launch.....	415
Vdialer.....	415
Навігація в Інтернет автономному режимі.....	417
Робота з хронометром.....	420
Про мережний етикет.....	420
Деякі офлайн-браузери.....	421
Менеджери завантаження файлів.....	422
Alligator.....	423
FlashGet.....	424
GetRight.....	425
Go!zilla.....	428
NetVampire.....	429
ReGet Deluxe.....	430
ReGet Junior.....	432
Висновок.....	432
NetVampire.....	432

Вступ.....	432
Швидкий старт.....	434
Додавання завдань.....	434
Завантаження.....	436
Робота за розкладом.....	437
Налаштування завдання.....	437
Налаштування сайта.....	440
Підтримка проксі.....	442
Підтримка телефонного друку.....	444
Повідомлення.....	444
Звіти.....	445
Службові команди.....	445
Пошук файлів.....	446
Швидкість тестування сайта.....	447
Скорочення обсягу інформації, що надходить з Інтернету.....	447
Моніторинг Інтернет-сервісів.....	451
Програми для очищення комп'ютера після перебування в Інтернеті.....	452
Зручність чи безпека.....	453
CookieCooker/JAP.....	454
Steganos Internet Anonym.....	455
Ontrack Internet Cleanup 2.0.....	455
RealTime Cookie Cleaner 2.0.....	456
Window Washer.....	456
BrowserStar.....	457
Fast Cleaner Gold 1.6.....	457
IE Security Pilot.....	458
Анонімне перебування в Інтернеті – справа не проста.....	459
Програми шифрування PGP.....	459
Особливості криптографії в Інтернеті.....	460
Встановлення PGP.....	461
Налаштування програми.....	462
Налаштування PGOkeys.....	462
Поширення відкритого ключа.....	463
Забезпечення доступу до відкритого ключа через сервер ключів.....	464
Відправлення відкритого ключа на сервер.....	465
Експортування відкритого ключа у файл.....	465
Одержання відкритих ключів інших користувачів PGP.....	466
Одержання відкритого ключа із сервера ключів.....	466
Одержання відкритого ключа із сервера.....	467
Одержання ключа з тіла поштового повідомлення.....	467
Перевірка дійсності ключа.....	468
Відправлення й одержання зашифрованої пошти.....	469

Відправлення й одержання приватної електронної пошти.....	470
Керування ключами.....	479
Визначення атрибутів PGPkeys.....	480
Визначення значків PGPkeys.....	481
Дослідження властивостей ключів.....	482
Визначення пари ключів, використовуваної за замовчуванням.....	484
Перевірка відбитка ключа і сертифікація чужого відкритого ключа.....	485
Встановлення рівня довіри.....	487
Заборона і дозвіл використання ключів.....	487
Вилучення ключа, підпису чи ідентифікатора користувача.....	488
Зміна пароля доступу.....	488
Імпорт і експорт ключів.....	488
Відкликання ключа.....	489
Деякі налаштування користувача.....	490
Загальні налаштування.....	490
Налаштування файлів із зв'язками ключів.....	492
Налаштування роботи з поштою.....	493
Налаштування опцій сервера.....	494
PGPDisk.....	494
PGP ICQ.....	495
PGP Net.....	495
В Інтернет без словника.....	495
Боротьба з комп'ютерними вірусами.....	498
McAfee VirusScan v.4.5.0.....	499
KAV Personal Pro 4.0.1.154.....	500
Norton AntiVirus 2002 version 8.00.58.....	502
DrWeb 4.27.....	503
eTrust EZ Antivirus Protection 5.4.2.0.....	503
UNA 1.50 Pro.....	504
Sophos AntiVirus 3.55.....	505
Архіватори.....	506
WinZip.....	506
WinRar.....	510
Список літератури.....	515

Навчальне видання

Володимир Євстахович Юринець  
Ростислав Володимирович Юринець

## Комп'ютерні мережі. Інтернет

Навчальний посібник

Редактор Л. Макітринська  
Технічний редактор С. Сенік  
Коректор В. Станківска-Іванова  
Комп'ютерний набір і верстка:  
В. Юринець, Р. Юринець, Н. Лобач



Підп. до друку 09.03.2006. Формат 60х84/16. Папір друк.  
Друк. на ризограф. Умовн. друк. арк. 30,6. Обл.-вид. арк. 31,8.  
Тираж 500 прим. Зам. 318.  
Видавничий центр Львівського національного університету  
імені Івана Франка, 79000, Львів, вул. Дорошенка, 41