

*М.М. Глибовець, С.С. Гороховський, В.М. Кислоокій,
Д. А. Колестченко, Л.І. Середа, О.А. Синявський, Т.О. Ярошенко*

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ "КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ"

У статті викладена концепція створення та розвитку інформаційної системи університету, інтегрованої у світовий інформаційний простір. Аналізуються технологічна, інформаційна та інтелектуальна інфраструктури системи. Розглядаються завдання, пов'язані з приєднанням інформаційної системи НаУКМА до глобальної комп'ютерної мережі Інтернет, сполученнями по Україні та по місту Києву. Подані архітектурні рішення та принципи Web-дизайну, розроблені у зв'язку зі створенням Інтернет-вузла НаУКМА, комп'ютерної мережі університетського містечка, комп'ютеризацією наукової бібліотеки, інформатизацією Магістеріуму НаУКМА, розвитком студентського Інтернет-центру, підтримкою мережі робочих станцій навчальних та адміністративних підрозділів, створенням комп'ютерних класів та комп'ютеризованих лекційних аудиторій, автоматизацією управління навчальним процесом.

Створення сучасної інформаційної системи, інтегрованої у світовий інформаційний простір, - важлива складова концепції відродження Києво-Могилянської академії.

Ідея відновлення у кінці ХХ століття Києво-Могилянської академії шляхом створення університету у Києві і пов'язаних з ним вищих та середніх колегіумів в Україні породила унікальну наукову проблему у галузі комп'ютерних наук - проблему створення сучасної інформаційної системи університету, інтегрованої у світовий інформаційний простір.

Адже навчання і наукова робота у Києво-Могилянській академії повинні проводитися на основі світових інформаційних ресурсів, студенти та викладачі повинні мати можливість ефективно спілкуватися зі своїми друзями та колегами в Україні та в усьому світі, а результати їхньої наукової роботи або творчої діяльності мусять бути доступними всьому світові. Тільки тоді можна бути впевненими, що Києво-Могилянська академія у ХХІ столітті відіграватиме в Україні таку ж роль осередку морального та духовного відродження, яку вона відіграла у XVII-XVIII століттях.

Характерними рисами великих інформаційних систем є те, що вони:

- створюються протягом багатьох років, працюють і розвиваються десятиліттями;
- мають сотні і навіть тисячі користувачів;
- потребують великих капіталовкладень;
- потребують створення комунікаційних мереж, що є великомасштабним капітальним будівництвом;
- повинні бути органічно вписаними в інформаційні системи державного і світового масштабів.

Особливості організації навчання у Києво-Могилянській академії, ступінь розвитку в Україні магістральних електронних комунікацій, стан інженерних мереж в районі університетського містечка, особливості архітектурного планування навчальних корпусів університету і, нарешті, обмеженість економічних можливостей університету - ця сукупність чинників визначає необхідність проведення наукових досліджень та науково-технічних розробок на всіх стадіях створення інформаційної системи, її експлуатації та розвитку.

Інформаційна система університету вже пройшла початкові стадії становлення. Тепер пріоритетними цілями побудови інформаційної системи можна вважати такі:

- створення робочого середовища, що заохочує креативність, технологічність і ефективність у навчанні, науковій роботі та інформаційному сервісі;

- забезпечення можливості використання світових бібліотечних, архівних та інших інформаційних ресурсів;

- надання доступу українській та світовій громадськості до інформації про навчальні програми, курси, наукове та культурно-мистецьке життя університету;

- забезпечення доступу з усього світу до перлин української духовності та культури за допомогою словників, пам'яток історії, літератури та мистецтва;

- забезпечення телекомунікаційних зв'язків для міжнародного спілкування студентів, викладачів та співробітників;

- створення ефективних каналів комунікацій у масштабах університетського містечка для користування університетською науковою бібліотекою, управління навчальним процесом та адміністративними службами.

Без реалізації цих цілей неможливе розв'язання проблем відродження університету, оскільки створення та передавання знань є фундаментом його діяльності. Загальносвітові процеси глобалізації мають сприяти вільному доступу до інформаційних ресурсів. Сучасна інформація не обмежується числами і текстами: образи, в тому числі й рухомі, звук, зростаючий ступінь інтерактивності призводять до того, що на перше місце у навчальному процесі виходять надання інформації та комунікативність. Крім того, адміністративна інформаційна система не може залишатися додатком до баз даних, для неї теж необхідні персоналізовані інтелектуальні інтерфейси, електронний обмін даними, сценарії виконання рутинних справ, інтелектуальна підтримка прийняття рішень, а також нові ефективні процедури пошуку, створення звітів та аналізу тенденцій розвитку університету.

В основу інформаційної системи має бути покладена гнучка взаємодія трьох рівнів інфраструктури: технологічного, інформаційного та інтелектуального.

Технологічна інфраструктура створюється апаратурою, системним програмним забезпеченням та мережними комунікаціями, що пов'язані в єдиний комплекс та підтримують основні функції інформаційних технологій. Для створення інформаційної системи університету та відповідної побудови технологічної інфраструктури було зроб-

лено чимало і тепер вона вже перебуває у стадії експериментальної експлуатації. При цьому однією з головних засад було надання кожному студенту доступу до локальних й глобальних інформаційних ресурсів та можливості спілкуватися із студентством інших країн. Для країни з перехідною економікою та в порівнянні з іншими університетами України створення такої інфраструктури в НаУКМА було досягненням.

Наступним кроком є розгортання *інформаційної інфраструктури*, що містить інформацію про університет, його підрозділи, організації, споріднені з університетом. Тут має ся на увазі Web-сайт університету. Завдяки Web-сайту НаУКМА вже дістав доброго розголосу серед університетів світу.

Найвищим рівнем інформаційної системи університету має стати *інтелектуальна інфраструктура*, що містить інтелектуальні ресурси, такі як навчальні курси, живі наукові конференції, колекції словників української мови, перлини української літератури. На відміну від інформаційної інфраструктури цей рівень відзначається високим динамізмом, інтерактивністю та множиною інтелектуальних технологій. Треба зазначити, що й нині університет проводить наукові конференції засобами Internet, окремі викладачі вже мають виставлені в мережі університету навчальні курси, за якими проводяться лабораторні заняття, студенти пишуть реферати, контрольні роботи і навіть дістають оцінки через мережу. Ми сподіваємось, що розвиток цього рівня інформаційної системи упоширить подібні освітні технології і прислужиться дистанційній освіті через Internet, створить можливість проводити орієнтаційні сесії для майбутніх вступників, сприятиме групуванню на базі Internet-центру НаУКМА користувачів за інтересами, за методикою освіти тощо. Завдяки сучасним інтелектуальним технологіям посиляться підтримка мультимедійних засобів освіти.

Високий інтелектуальний рівень інформаційної системи дозволить створити персоналізовані інформаційні осередки для факультетів, кафедр, керівництва університету, різноманітних підрозділів, їх зазвичай називають автоматизованими робочими місцями (АРМ): АРМ президента університету, АРМ ректора, декана тощо.

Основний *методологічний підхід* в інформаційній системі - це орієнтація на дані. Головним поняттям є не традиційний процес обробки інформації при вирішенні завдань, а навпаки -

віднаходження потрібних даних, що є метою процесу. При такому підході керування процесом обробки виконується за наявності або відсутності даних. Це означає, що внутрішньою метою системи є надання користувачеві на його запит необхідного знання, що задається специфікацією. Замовником знання може виступати або користувач, або програма, що бере участь у процесі здобування знань. Це може бути мобільний інтелектуальний агент [1], пошукова машина, або персональний асистент [2], що навчається за уподобаннями та звичками користувача-хазяїна добирати електронну пошту, новини та планувати зустрічі. Таким чином, інформаційна система розглядається як така, що складається з компонентів, котрі виконують дві головні функції: розв'язання певного завдання стосовно запиту, який надійшов ззовні (пошук, аналіз даних, статистична обробка, створення звіту, передача документа тощо), та підготовки запиту щодо інших компонентів, коли власних знань для розв'язання завдання бракує. Звідси впливає така властивість інформаційної системи як паралелізм у роботі компонентів. Інформаційна система є глибоко розподіленою (в часі та географічно), її компоненти функціонують паралельно на різних комп'ютерах системи. Відсутність централізації керування та сховищ даних і знань роблять інформаційну систему більш гнучкою, надійною та ефективною. Крім того, розподіленість інформаційної системи добре узгоджується з сучасними поглядами інженерії програмного забезпечення.

З точки зору повноважень в інформаційній системі природно виділяються рівні керування – рівень студента, викладача, кафедри, декана, ректора, структурного підрозділу, університетського кампусу в цілому до президента університету. Звідси маємо наступну властивість системи – її ієрархічну будову.

Зважаючи на розподіленість та ієрархічність системи, а також те, що у процесі розвитку інформаційної системи вже нагромаджено значну кількість баз даних і певну кількість знань та інших інформаційних ресурсів (причому ці об'єкти вже реалізовані на різних платформах), треба знайти компроміс між тим, що вже є і працює, і тим, що робитиметься регулярно у процесі розвитку інформаційної системи.

Таким компромісом може стати загальна архітектура системи, основана на базі метаданих або метазнань. Це означає, що замість переробки та перепрограмування розмаїтих об'єктів, що

вже існують, будується система, яка ґрунтується на так званому глобальному словнику інформаційних ресурсів. Це своєрідна база знань, що містить дані про дані (метадані), з яких складається вся інформаційна основа системи. Такий підхід дозволяє інтегрувати на концептуальному рівні керування розподіленими базами даних, комбінувати факти і знання, означувати принципів розподіленість інформаційних ресурсів, а також певним чином уніфікувати подання інформації як абстрактних сутностей разом із їх взаємозв'язками.

Треба зазначити, що технологія метаданих – досить відома річ, реалізована в багатьох інформаційних системах [3].

Реалізація інформаційної системи як метабази дає змогу інтегрувати різні логічні моделі даних, організувати глобальні запити до локальних систем, в тому числі й динамічних, використовуючи в найприродніший спосіб об'єктно орієнтований підхід (ООП) для проектування, оскільки він початково діє "від даних". Можна застосовувати усі властивості ООП, такі як інкапсуляція для захисту даних, успадкування для побудови подібних об'єктів та зменшення коду, обмін повідомленнями для підвищення гнучкості спілкування компонентів системи. Вище вже йшлося про можливість застосування агентної технології, але, мабуть, це є предметом окремої публікації.

Наступною засадою нашої інформаційної системи є використання Веб-інтерфейсу як головного технологічного засобу спілкування з інформаційною системою університету. Виразність системи, незалежність її від платформи, а також обізнаність співробітників та студентів університету з нею стали вже традиційними за час існування НаУКМА в Інтернеті.

Однією з технологічних засад реалізації інформаційної системи університету є максимальне використання готових програмних продуктів, в тому числі стандартних засобів побудови баз даних, проведення нарад, відеоконференцій.

Архітектура інформаційної системи має такий вигляд:

технологічна інфраструктура містить просторові структури і мережне устаткування, що працюють під керуванням операційних систем;

інформаційна інфраструктура містить клієнт-серверні програмні засоби, такі як e-mail, IRC, Web-сервери на основі мов і скриптів HTML, SQL, Java, JavaScript, TclTk;

далі знаходиться технологічний шар, що з'єднує інформаційну інфраструктуру з інтелек-

туальною. Тут містяться структури документів, Web-сайти, бази даних і знань, інформаційні підсистеми;

інтелектуальна інфраструктура складається з робочих місць користувачів (викладачів, студентів, співробітників), а також з АРМів посадових осіб.

Створення власного Інтернет-вузла

На ранній стадії розвитку Internet-вузла група комп'ютерів, що виконують функції маршрутизатора, DNS-сервера, Web-сервера, E-mail-сервера та комп'ютерів для навігації по WWW і роботи з електронною поштою, об'єднані в BNC-кабелем в один сегмент Ethernet, розміщувалась в одній великій кімнаті. Функції маршрутизатора та DNS-сервера виконував IBM RISC/6000-22 W з операційною системою AIX 3.2.5. Саме до нього була підключена модемна лінія зв'язку з Internet-вузлом Верховної Ради. Для виконання функцій E-mail-сервера на одному з IBM PC-сумісних комп'ютерів була встановлена операційна система FreeBSD Unix.

На стадії розгортання експериментальної IP/IPX-мережі до існуючого сегмента Ethernet, який відтоді дістав назву root-сегмента, приєднали два маршрутизатора, реалізованих на IBM PC-сумісних комп'ютерах з операційними системами FreeBSD Unix та NetWare 3.11, в яких було встановлено по 4-5 Ethernet-адаптерів. До них були приєднані нові Ethernet-сегменти, що реалізовувались на основі bus-топології (BNC-кабель), star-топології (HUB та UTP-кабель), або за комбінованою схемою з переходом від bus- до star-топології. Для реалізації IP-маршрутизації обидві мережі класу C, відведені університету, були розділені на підмережі розміром в основному по 16 або 32 адреси.

На сучасній стадії розвитку інформаційної системи НаУКМА Internet-вузол, розміщений на другому поверсі корпусу №1, виконує функції кластера серверів Internet, робочої області для системного адміністрування і робочої області для підтримки Web Site, функції головного розподільчого вузла комп'ютерної мережі та проміжного розподільчого вузла першого кварталу університетського містечка (Рис. 1). Магістральний маршрутизатор реалізовано на Pentium-і з операційною системою FreeBSD Unix. Вхідна волоконно-оптична лінія приєднана через Ethernet-адаптер, що працює у режимі Full Duplex (20 Mbps). Волоконно-оптична лінія, що утворює Fiber Optic

Campus Backbone, з'єднуючи головний розподільчий вузол з проміжним розподільчим вузлом, розташованим у другому кварталі університетського містечка, приєднана через Fast Ethernet-адаптер (100 Mbps). Ще один Ethernet-адаптер, установлений на магістральному маршрутизатора з'єднує останній з Root-сегментом Internet-вузла, який має у даний період комбіновану схему з переходом від bus- до star-топології.

Root-сегмент (100 Mbps) об'єднує групу серверів, що реалізують підтримку DNS (функції розпізнавання символічних імен), електронної пошти та Web Site, з групою робочих станцій, що забезпечують виконання робіт із системою адміністрування та інформаційного наповнення Web Site університету.

На Proху-сервер встановлено Fast Ethernet-адаптер (100 Mbps) і через нього приєднано Ethernet Switched HUB, до якого підведені всі підмережі першого кварталу університетського містечка. Два маршрутизатора внутрішніх підмереж, що використовувались до встановлення Switch-а, виведені з експлуатації, але структура розподілу на підмережі на даній стадії збережена. Адреси інтерфейсів з підмережами, кожен з яких раніше відповідав окремому 10 Mbps-адаптеру, перенесені у якості аліасів на один 100 Mbps-адаптер.

Створення комп'ютерної мережі

Складним технічним завданням, яке на сучасній стадії розвитку інформаційної системи необхідно вирішити, є створення комп'ютерної мережі НаУКМА. Воно декомпозується у сукупність підзавдань різних рівнів - просторових масштабів. Це, послідовно, включення у глобальну мережу Internet, створення комп'ютерної мережі філії та колегіумів на території України, сполучення по місту Києву, створення комп'ютерної мережі університетського містечка (Campus Backbone), мережі кожного навчального корпусу, кожного навчально-наукового або адміністративного підрозділу. І на кожному з цих рівнів ставляться свої конкретні завдання, застосовуються відповідні методи їх розв'язання, обирається відповідне устаткування та програмне забезпечення.

Приєднання до Internet

До завдань глобального (у розумінні просторового масштабу) рівня відноситься вибір шляху приєднання до магістральних каналів Internet, отримання цифрових IP-адрес для мережі університету, реєстрація IP-домену (множини символіч-

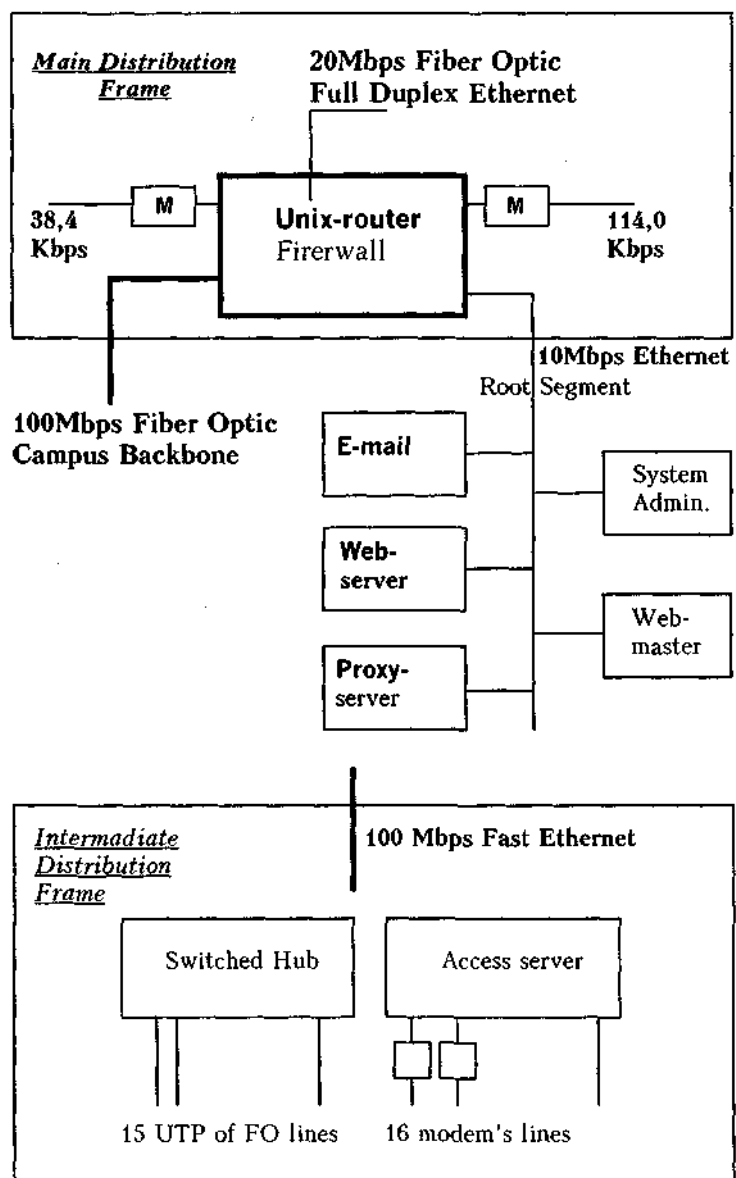


Рис. 1. Структура Internet-узла НАУКМА

них адрес), вирішення питання про включення до складу існуючої або створення власної автономної системи. Некомерційна гілка Internet в Україні була створена завдяки пілотному проекту, запропонованому академіком В. Юхновським і підтриманому Фондом Сороса, у якому брали участь Інститут фізики конденсованої матерії НАНУ, Центр комп'ютеризованих інформаційних систем секретаріату Верховної Ради України, представництво ООН в Україні та НаУКМА.

У процесі розвитку Internet в Україні обставини, що зумовлюють ефективність доступу до глобальних комунікацій, змінилися. З'явилися Internet-провайдери, в тому числі СП ІНФОКОМ. Внаслідок цього і вузол Internet НаУКМА був приєднаний до СП ІНФОКОМ через синхронний канал зв'язку, що може розширюватися до 2 Mbps порціями по 64 Kbps.

Проектування з'єднань по Україні

Усі три ВЗО комплексу Києво-Могилянської академії - НаУКМА (<http://www.ukma.kiev.ua>), Острозька академія (<http://www.uosa.uar.net>) та Миколаївська філія НаУКМА (<http://www.ukma.kiev.ua>) на даний час уже приєднані до Internet, і, як наслідок, з'єднані між собою. Але цей зв'язок - повільний та ненадійний.

Як виявилось, траса поєднання НаУКМА з Острозькою академією пролягла з Києва через Монреаль, Нью-Йорк, мережу північної Європи [pordu.net](http://www.pordu.net), і далі через Львів до Острога. Такий "навколосвітній" шлях є наслідком того, що різні Internet-провайдери приєднуються до глобальних комунікацій по різних каналах (у даному прикладі це Київ-Монреаль та Львів-Стокгольм), і не підтримують між собою прямого зв'язку по Україні через збитковість для них таких з'єднань.

Таким чином, внаслідок самостійного приєднання до Internet кожної філії та колегіуму не виникне автоматичного поєднання їх комп'ютерних мереж, достатніх за пропускну здатністю для організації навчального процесу за узгодженими програмами, взаємного використання бібліотек та архівів, проведення дистанційного навчання, активного спілкування студентів та ін. Сама інфраструктура Internet не відповідає таким потребам, а видима економія коштів може призвести до небажаних наслідків. Тому проблемі встановлення з'єднань по Україні, потрібних для створення інформаційної системи Києво-Мо-

гилянської Академії, необхідно досліджувати і вирішувати.

Проведений аналіз показує, що окрему корпоративну мережу для цієї мети створювати навряд чи доцільно. Правда, можна було б почати з встановлення міжміських модемних ліній безпосереднього зв'язку Київ-Остріг та Київ-Миколаїв, але подальший розвиток мережі вимагав би великих витрат на оренду та обслуговування каналів й з'єднувальних ліній, придбання та обслуговування устаткування, резервування устаткування, каналів, гарантоване електроживлення та охорону.

Цю проблему ефективно вирішує застосування технології Frame Relay [4], яка дозволяє без великих капітальних затрат з'єднати комп'ютерні мережі НаУКМА, філій та колегіумів надійними каналами зв'язку з гарантованою пропускну здатністю.

Frame Relay-протокол каналного рівня (як і протокол Ethernet) розроблений для передачі даних на великі та дуже великі відстані по багатозв'язкових мережах, створених на основі волоконно-оптичних та цифрових каналів. В Україні ця технологія застосовується не так давно, але вже тепер Київ зв'язаний з усіма обласними центрами 2Mbps волоконно-оптичними каналами, а у деяких областях розгортаються й зонові мережі.

При застосуванні технології Frame Relay локальні мережі, побудовані на Ethernet, Fast Ethernet, приєднуються до мережі Frame Relay через маршрутизатор CISCO з FR-портами, або спеціальний пристрій доступу FRAD (Frame Relay Access Device). Логічні з'єднання між парами локальних комп'ютерних мереж створюються на основі постійних віртуальних каналів (PVC). Віртуальні канали для користувачів аналогічні виділеним лініям зв'язку, що характеризуються двома параметрами - гарантованою та максимально можливою швидкостями передачі. Перевага Frame Relay перед мережею на орендованих каналах полягає у тому, що замість використання багатьох двоточкових виділених каналів достатньо тільки одного з'єднання між локальною мережею та мережею Frame Relay.

Реалізація з'єднань по місту Києву

Основними завданнями цього рівня є:

- приєднання до Internet-провайдера;
- встановлення з'єднань з комп'ютерними мережами установ, що співпрацюють з університетом у галузі освітньої та наукової діяльності, або можуть використовувати джерела інформації, що створюються в університеті;

- з'єднання з приміщеннями, що належать НаУКМА, але розташовані за межами університетського містечка.

До типів технічних рішень, які при цьому використовуються, відносяться:

- будівництво нових або оренда існуючих волоконно-оптичних ліній зв'язку;
- встановлення некомутованих ліній (ліній безпосереднього зв'язку) у міській телефонній мережі;
- встановлення каналів надвисокочастотного радіозв'язку WaveLAN.

Вибір точки приєднання до головних міських комунікацій

Досвід участі університету у пілотному проєкті Internet та подальшому його розвитку підтвердив доцільність приєднання НаУКМА до Київської опорної волоконно-оптичної мережі. Було прийнято проєкт створення волоконно - оптичної лінії зв'язку від НаУКМА до Парламентської бібліотеки, який отримав підтримку на конкурсі проєктів з розвитку електронних комунікацій в Україні, що проводився у 1996 році Фондом Євразія.

Особливостями електронного устаткування волоконно-оптичної лінії зв'язку є здійснення режиму Full Duplex Ethernet на ділянці між НаУКМА та будинком Інститутів НАНУ (Грушевського, 4), що є необхідним для сегментів Ethernet, довжина яких перевищує 2000 м.

Прокладання комп'ютерної мережі університетського містечка

Університетське містечко НаУКМА розташоване на Подолі, займає територію від Контрактової площі до Дніпра між вулицями Скороди та Іллінською і розділене на три квартали вулицями Волоською та Почайнинською.

Траса для прокладання кабелю між першим та другим кварталом проходить по вул. Іллінській і існує підземний увід у другий квартал між 8-м корпусом та будинком Культурно-мистецького центру. Траса для прокладання кабелю між другим та третім кварталами починається від корпусу №8, проходить по вул. Волоській та вул. Скороди до корпусу №14.

Сьогодні значна частина корпусів університету вже з'єднана за допомогою волоконно-оптичних кабелів (до четвертого корпусу введено у дію 100 Mbps лінію зв'язку; до першого, другого та третього - 10 Mbps лінії).

Перший корпус Академії має найбільш розвинену комп'ютерну мережу. Тут представлені

всі типи з'єднань, що застосовуються у рамках сімейства стандартів Ethernet.

Створення Web-site НаУКМА

Нині вже сотні університетів світу створили у себе досить розвинені Web Sites системи в Інтернет. Як приклади можна назвати Stanford (<http://www.stanford.edu>), Columbia (<http://www.columbia.edu>), Harvard (<http://www.harvard.edu>), Toronto (<http://www.utoronto.ca>), UAlberta (<http://www.ualberta.ca>), USingapore (<http://www.nus.sg>), Hong Kong cityU (<http://www.cityu.edu.hk>), хоча це далеко не повний перелік.

Наша мета, аби у цей ряд увійшов і Web Site з інформацією про НаУКМА, причому на відповідному рівні за повнотою, достовірністю та якістю оформлення. Інший ареал Інтернет, у який мусить увійти Web Site НаУКМА, є "Sites in and about Ukraine" (<http://www.ukraine.org/cgi-bin/link.cgi>).

Проте не тільки інформаційне наповнення визначає ефективність роботи сайту. Основна мета - заволодіти увагою потенційної аудиторії, надати їй якомога більше інформації про себе і отримати якомога більше інформації про кожного конкретного відвідувача й про аудиторію в цілому. WEB-сайт повинен стати гнучким механізмом інтерактивного спілкування з відвідувачем.

Однак створення і розміщення сайту на сервері ще не означає, що потенційна аудиторія вже прилучена. Для цього існує три традиційних шляхи проведення маркетингу WEB-сайта :

- Реєстрація WEB-вузла. Необхідно вибрати якийсь (не обов'язково один) пошуковий сервер (наприклад, Yahoo, Lycos, Alta Vista, InfoSeek) і подати сторінку на розгляд. Якщо сторінка виявиться вартою уваги, то її помістять у список лінків (посилань) на цьому сервері. Важливим фактором тут є зручність сайту для автоматичного вивчення.

- Перехресні посилання. Мається на увазі "обмін посиланнями" з тими сторінками, які передають подібну інформацію.

- Пряма реклама. Розміщення об'яв на інших WWW-серверах, або використання безкоштовної служби Link Exchange.

Web Site НаУКМА започаткував 7 квітня 1995 р. В.Кислокий, використавши текстові матеріали, упорядковані Н.Шумковою та Н.Коваленко. Web Site НаУКМА зареєстрований як <http://www.UKMA.Kiev.UA> у глобальній

інформаційно-пошуковій системі Yahoo! На запит про "www.ukma.kiev.ua" ця система видає таку відповідь:

Education > Higher Education > Colleges and Universities > By Region > Countries > Ukraine > Cities > Kiev @ > College and University > University of Kiev-Mohyla Academy

Інша інформаційно-пошукова система, Magellan, видає на запит про www.UKMA.Kiev.UA таке коротке повідомлення:

University of "Kiev-Mohyla Academy" Internet Node server

The UKMA is non-profit autonomous self-governed institution of higher learning based on the principles of liberal arts education with the aim of furthering Ukrainian scholastic and cultural excellence. University advances its historic mission of offering the finest undergraduate and graduate education in the nation.

За добу по інформацію, вміщену у нашому Web Site, звертаються кілька сотень віддалених користувачів. Вони щодоби переглядають тисячі документів. Популярними є Web-сторінки гуманітарного факультету, школи соціальної роботи, наукової бібліотеки, студентської організації "Ліберальна молодь України", Guestbook, HotNews та ін.

Аналіз завдань розробки WEB-сайта

WEB-сайт має винятково важливе значення у процесі обміну інформацією. Вседоступність, можливість одночасного перегляду багатьма користувачами, необмеженість у часі (на відміну від оголошень по радіо), структуроване зберігання різноманітної інформації в одному місці робить WEB-сайт зручним і потрібним джерелом інформації. Проте зовсім не обов'язково, що створений сайт матиме всі ці позитивні якості. Створюючи WEB-сайт, потрібно орієнтуватися на задоволення вимог більшості відвідувачів. Англійська версія сайту відповідає вимогам лише англійської частини аудиторії. Хоча в НаУКМА передбачається, що студенти володіють англійською мовою, однак це лише одна з двох "статутних" мов університету, і нехтування другою було б неповагою до україномовної аудиторії. Тим паче, що можна "виграти" на неідентичності цих двох версій, тобто англійська версія сторінки буде

більш офіційною, розрахованою головним чином на неуніверситетських відвідувачів, а україномовну версію варто більше пристосувати для співробітників і студентів.

Проектуючи україномовну версію, передусім слід визначити контингент відвідувачів, тобто тих, для кого сайт робиться. Сайт університету розрахований на певну частину Internet-аудиторії, яка відрізняється від іншої, як правило, вищим рівнем знань і чітко визначеними цілями. Зазвичай це люди, пов'язані з наукою. Тому всю інформацію, яку необхідно розмістити на сайті, треба розділити на 4 основні блоки.

Абітурієнт. Спочатку треба дати потенційному студенту уявлення про університет та заохотити його до вступу. Це мусить бути стислий і не дуже формальний текст про найпривабливіші сторони навчання в Академії, з посиланнями на сторінки з Календаря-довідника, сторінки факультетів та департаментів, календар загальноуніверситетських подій, умови навчання (ресурси університету), студентське життя. Після цього абітурієнту буде цікаво дізнатися про умови вступу, можливість доуніверситетської підготовки - всю цю інформацію він зможе отримати з Довідки Абітурієнта. І зрештою - організаційні питання, зокрема, плата за навчання.

Що цікавить студента? Треба дати можливість самому студенту визначити це. Наприклад, нехай сторінки факультетів поповнюватимуть студенти цих же факультетів. Першочергова інформація, що потрібна студенту - це розклад, вибіркові дисципліни, різноманітні організаційні питання. Розділ навчальної та наукової діяльності студентів краще розмістити в локальній мережі, а назовні, на головний сайт, винести найнеобхіднішу першочергову інформацію з цього розділу (можливо, анотації лекцій, що буде цікаво почитати й абітурієнту, тощо). До цього ж блоку треба віднести студентські організації, студентський гуртожиток, деканат студентів (розділ Студентське Життя в Календарі-довіднику).

Для науковця. Тут повинна вміщуватися інформація про наукові дослідження, які ведуться в університеті, про напрями, за якими університет готовий співпрацювати з іншими навчальними закладами. Сюди ж слід віднести і Наукову конференцію "Дні Науки НаУКМА" та різні інші "електронні наукові проекти", які ще будуть з'являтися в Академії.

Інформація для співробітників повинна в основному складатися з тематичних лінків на сторінки, описані вище. Це допоможе співробітнику

швидко знайти інформацію, наприклад, про певний підрозділ. Тут також мають бути, окремо від головних новин, місцеві новини та різні повідомлення, що стосуються лише співробітників.

Комп'ютеризація наукової бібліотеки

Важливою складовою інформаційної системи університету є інтегрована бібліотечна система ALEPH, яка працює в науковій бібліотеці НАУК-МА з 1996 року, себто часу, відколи розпочався проект "Автоматизація наукової бібліотеки", підтриманий Інститутом Відкритого Суспільства (Будапешт, Угорщина). Проект передбачав придбання та впровадження програмного забезпечення ALEPH й створення в бібліотеці локальної комп'ютерної мережі (27 комп'ютерів, сервер RISC 6000), що дозволило б автоматизувати більшість бібліотечних процесів, починаючи зі створення електронного каталогу.

ALEPH (Automated Library Expandable Program) - інтегрована автоматизована бібліотечна система, продукт 5-го покоління, який є результатом 19-річної роботи відомої фірми Ex Libris Ltd. (товариство з обмеженою відповідальністю, що належить приватним особам та Єрусалимському Єврейському Університету, Ізраїль). Ex Libris має чотири власних компанії в США, Великій Британії, Німеччині та Люксембурзі, а також дистрибуторські представництва в Аргентині, Бразилії, Колумбії, Франції, Греції, Угорщині, Італії, Мексиці, Норвегії, Польщі, Португалії та Південній Африці. Систему ALEPH впроваджено в 500 бібліотеках 40 країн світу.

Коротко систему можна представити так.

- Інтегровані модулі включають: **OPAC** (онлайнний публічний доступ до каталогу), Каталогізація, Комплектування, Циркуляція (відслідковування видачі літератури), Періодика, Адміністрування, МБА (Міжбібліотечний абонемент), **WWW-OPAC**, **Z39.50**, **Звіти** (докладніше про роботу та можливості модулів див. нижче).

- Базування на відкритих системах. Усі модулі системи окремі, але представляють одну базу даних. ALEPH засновується на таблицях та керується таблицями. Перлиною системи є її гнучкість. Комплект таблиць дозволяє в будь-який час контролювати та змінювати систему без втручання програмістів чи розробників. Система працює так, як потрібно вашій бібліотеці, а не бібліотека змінює свою роботу згідно з можли-

востями системи. Дизайн ALEPH нагадує дизайн Microsoft Windows. Систему побудовано з використанням сучасної технології об'єктно-орієнтованого програмування. Багаторівнева архітектура клієнт-сервер під ORACLE. Функції і послуги управління базами даних і бібліотечними відділами представлені на кожному рівні системної архітектури.

- Робота на різних платформах: COMPAQ Alpha UNIX, IBM AIX, HP UX, SUN SOLARIS, UNIX система. Мови програмування: C, C ++, Java та Micro Focus Cobol. База даних - ORACLE.

- **Поєднання OPAC та CCL** (Common Command Language) забезпечує в одній системі повну інтегровану систему та повнотекстову систему бази даних.

- Підтримка роботи корпоративної мережі бібліотек, що мають бази даних на одному або кількох серверах.

- ALEPH дозволяє підтримувати бази даних до 100,000,000 записів кожна, а також створювати на їх основі бази даних різних типів: Центральна, Об'єднана та Віртуальна.

- Клієнти мають можливість доступу до ALEPH через WEB та/або Windows інтерфейс. Багатомовна підтримка - *20 мов для спілкування із системою*. Мова спілкування із системою, включаючи меню, допоміжні екрани та повідомлення, обирається користувачем на початку спілкування і може бути змінена будь-коли. Не обмежена підтримка кількості пошукових індексів. Можливість класифікації та систематизації результатів пошуку, застосування спеціальних "фільтрів" для пошуку (наприклад, мова публікації, дата та ін.). *Наявність полів зв'язку - доступ до електронних ресурсів та ресурсів Інтернет*. Пошук у будь-якій бібліотеці за допомогою протоколу Z39.50. Доступ до CD-ROM'ів та різних баз даних.

- **Підтримка міжнародного комунікативного формату MARC та міжнародних стандартів** (включаючи USMARC, UNIMARC, DANMARC, SAM ARC, UKMARC), не-MARC записи, UNICODE, ISO 10646, Z39.50, EDI, ISO ILL та SQL.

МОДУЛІ ALEPH:

- **OPAC** (онлайнний каталог): доступ до OPAC можливий через GUI OPAC (Graphic User Interface) або WWW-браузер Netscape чи MS Explorer. **Пошук** здійснюється за допомогою "Списків Індексів" (списки авторів, назв та предметних рубрик, ISBN, порядкових номерів

та ін.), пошуку в різних базах даних. Система підтримує "Список боржників". Є можливість перегляду інформації про "Місце зберігання документа (замовлення, відправлення замовлення, наявність документа в бібліотеці). При пошуку можливе використання булевих операцій (AND, OR, NOT), фільтрація результатів та сортування. Результати пошуку можна зберегти, роздрукувати або відправити електронною поштою. Система підтримує перегляд картинок, електронного тексту, онлайн ресурси, якщо вони розміщені в документі. Через WEB-OPAC користувач може здійснювати "бронювання" документів, ставати в чергу по книжки, які видані іншим читачам, замовляти ксерокопії, скористатися послугами міжбібліотечного абонементу, або мати можливість отримати фотокопії у вигляді файла за допомогою електронної пошти.

Каталогізація - створення, редагування та вилучення бібліографічних записів (з авторизацією). Максимальна довжина полів - 2000 символів. Максимальна довжина документа - 1000 полів. Створення спеціальних шаблонів (робочих листів). Система таблиць, допомоги, екранів, правил перевірки. Можливість експорту/імпорту записів, використання існуючих записів для створення нових. Створення авторитетних файлів (персоналії, колективний автор, видавництва, предметні рубрики тощо). Інформація про місце зберігання (філіал, колекція, шифри зберігання, штрих-код, ціна та ін.). Статус циркуляції.

Комплектування - замовлення, рахунки, рекламация, бюджет, врахування курсів валют, статистичні звіти та постачальники. П'ять методів комплектування: дарунки, купівля, обмін, підтвердження (approval), депозит. Розсилка готових листів-подяк або рекламаций постачальникам тощо. Автоматичне створення замовлень із врахуванням передплатного періоду. Автоматичне надсилання замовлень через електронну пошту та FTP.

Циркуляція - підтримка різних періодів циркуляції, враховуючи статуси видачі документів (з читальної зали, абонементу, на ніч, на день, на тримісяч тощо) та статуси користувачів (студенти, аспіранти, співробітники, викладачі, сторонні чи будь-які інші, наприклад, студенти, які слухають певний курс у певного викладача). Система попередження при поверненні (видачі) документів, про наявність черги на книжку, про заборгованість читача, про зміну статусу зберігання документів. Можливе використання 99 різних статусів читачів та документів, на основі яких Бібліотека

будує свою політику книговидачі. Перегляд інформації через введення ідентифікаційного номера користувача. Замовлення документів або бронювання. База даних користувачів бібліотеки (адреса, електронна пошта, загальна інформація тощо). Можливість формування та відправлення листів-повідомлень користувачам про заборговану літературу (включаючи електронну пошту). ALEPH підтримує 3М сервер циркуляцію через протокол TCP/IP. ALEPH/3М сервер інтегровано в ALEPH систему.

Періодика - перевірка та контроль за серіальними виданнями (газети, журнали, видання, що продовжуються, тощо: назви, періодичність, наявність певного числа тощо).

МБА (Міжбібліотечний абонемент) - процедура замовлення, отримання та надання документів іншим бібліотекам, установам. Доступ до бази даних постачальників (коди, алфавіт, імена). Сервіс доступний через WEB. Підтримка 4 типів матеріалів: книга/тези, журнал/стаття, конференція та звіт. Замовлення документа чи ксерокопії. Врахування елементів сплати сервісу.

Звіти - базується на Oracle RDBMS, підтримує створення форм з використанням стандартної SQL-мови. Статистичні дані та звіти зберігаються в таблицях і можуть бути отримані за допомогою запиту. ALEPH містить відповідний інструментарій виправлення (виправлення інформації в будь-якому з модулів системи, використання булевих операцій), сортування (врахування рівнів інформації, альтернативні поля), друку (роздрукування в обраному користувачем форматі, номери колонок, ліній та ін.) та експортування відібраних баз даних. Наявність статистичного формату.

Впровадження ALEPH у нашій бібліотеці розпочато з модулів каталогізації та OPAC (з липня 1996 року "заморожено" картковий каталог, інформація про всі нові надходження з того часу - лише в електронному каталозі (ЕК), доступ до ЕК для користувачів бібліотеки - через спеціальні робочі місця у відділах бібліографії, Правничій Бібліотеці та Дослідницькій Бібліотеці, найближчим часом буде відкрито доступ до ЕК через Інтернет - Web-OPAC, що забезпечить пошук в ЕК з будь-якого комп'ютера в університеті і, звичайно, для зовнішніх користувачів) і модуля циркуляції в Американській Бібліотеці. Розпочата ретрокаталогізація бібліотечного фонду. До кінця року планується впровадити модуль "Періодика" (облік серіальних

видань) та модуль "Циркуляція" у деяких підрозділах бібліотеки.

Ще однією складовою інформаційної системи бібліотеки є її Веб-сторінка (<http://www.ukma.kiev.ua/ukma.lib/>), що містить інформацію як про бібліотеку взагалі, її фонди, події тощо, так і багатоаспектну інформацію з питань комплектування, пошуку необхідної інформації в Інтернет тощо. З новинок нашої сторінки - створення електронної бібліотеки (повнотекстові видання або посилання на них). Веб-сторінку бібліотеки варто відвідати: краще один раз побачити, ніж сто разів почути.

Інформатизація Магістеріуму НаУКМА

В університеті розгорнуті дворічні програми підготовки магістрів гуманітарних, суспільних та природничих наук. Уже відбулись перші два випуски магістрів, вчетверте здійснено набір студентів. Створені програми навчальних курсів, конспекти лекцій, готуються навчальні посібники та підручники. Названі інформаційні матеріали підготовлені, в основному, на машинних носіях. Магістерські дисертації, - уже захищені і ті, що готуються, - також представлені здебільшого на машинних носіях. До інформаційних матеріалів Магістеріуму слід віднести також файли, отримані викладачами та студентами в результаті проведення інформаційного пошуку в Internet, а також отриману різними шляхами аудіо- та відеоінформацію.

У зв'язку зі створенням комп'ютеризованої наукової бібліотеки Магістеріуму та облаштуванням окремого двоповерхового будинку Магістеріуму (корпус №14), у якому розмістились декан Магістеріуму, навчально-методичний відділ, приміщення для аудиторних занять і самостійної роботи студентів, закономірно виникла проблема розробки інформаційної системи Магістеріуму, здатної ефективно підтримувати процес створення та обробки інформації, що вже розпочався.

У результаті розгортання інформаційної системи керівники та викладачі магістерських програм матимуть можливість:

- систематизувати накопичену інформацію про навчальні програми та зібрати курсові матеріали, представити цю інформацію в Internet/ Intranet;
- організувати інформаційну підтримку вступу до Магістеріуму;
- організувати роботу з підготовки магістерських дисертацій на машинних носіях;

- застосовувати E-mail, News, IRC та інші сучасні комунікаційні сервіси у навчальному процесі;

- вести інформаційний пошук в Internet.

Основними робочими областями користувачів створюваної інформаційної системи Магістеріуму мають бути:

- комп'ютеризована бібліотека Магістеріуму, розміщена у Староакадемічному корпусі;
- робочі станції магістерських програм, комп'ютерний клас для групових занять і самостійної роботи студентів, розміщені у будинку Магістеріуму.

їх робота має підтримуватись засобами комунікацій та серверами, як спеціально створюваними для інформаційної системи Магістеріуму, так і загальноуніверситетськими.

Для побудови структурованої кабельної системи використано технологічні рішення системи CTSe (Communication Transport System for Europe). Компоненти та інсталяція системи CTSe відповідають вимогам міжнародного стандарту ISO/IES 11801 "Generic cabling for customer premises".

Розвиток студентського Інтернет-центру

Студентський Інтернет-центр НаУКМА (або UKMA Student Internet Centre,USIC) було створено 1995 року за сприяння д-ра Майкла МакКая. Метою його діяльності є ознайомлення користувачів (студентів та співробітників НаУКМА) з сучасними інформаційними технологіями та набуття ними навичок роботи в Internet. Співробітниками Центру є студенти НаУКМА, які забезпечують організаційний та технічний порядок у Центрі. Необхідні для підтримки Інтернет-вузла функції старшого оператора, системного адміністратора, технічного оператора та web-майстра також виконують студенти НаУКМА.

Співробітники студентського Інтернет-центру, тобто самі студенти в осінніх триместрах 1996/1997, 1997/1998 та 1998/1999 навчальних років проводили навчальні семінари. їх короткий перелік:

1. "Введення в Інтернет".
2. "Користування електронною поштою".
3. "Основні команди UNIX".
4. "Пошук інформації в Інтернет".
5. "Створення власної Web-сторінки".

Також студентами було проведено профільні семінари за тематикою окремих кафедр університету:

1. "Біологічні інформаційні ресурси Інтернет".

2. "Філологічні інформаційні ресурси Інтернет".

У 1998/1999 навчальному році послугами студентського Інтернет-центру скористалися 1227 осіб.

Звичайно протягом робочого дня студенти-користувачі входять у систему 300-400 разів. Вони користуються всіма основними послугами Internet, а саме:

- щодня відправляють 500-700 листів електронною поштою в різні країни світу, підписуються на міжнародні списки розсилки, обмінюються науковою, діловою та приватною інформацією;
- переглядають близько 100 груп новин, які можуть обирати з числа 5557 доступних електронних конференцій;
- користуються системою інтерактивного спілкування IRC (Internet Relay Chat), беручи участь у діалозі, що йде по 30-40 каналах; регулярно користуються телеконференціями мережі FidoNet (близько 115 груп);
- входять у WWW-систему (близько 70 користувачів щодня);
- створюють власні Web-сторінки (128 студентів);
- щоденно друкують реферати, курсові роботи, резюме, електронні листи тощо.

Крім того, на сервері Центру підтримується кілька власних списків розсилки, присвячених актуальним питанням студентського життя в НаУКМА та діяльності студентських організацій (AEGEE-Kyiv, Harvard Ukrainian Summer Institute Alumni Association, Студентська колегія тощо); комплектується база даних про дні народження студентів.

Завдяки підтримці "Міжнародного благодійного фонду відродження Києво-Могилянської академії" проведена радикальна модернізація устаткування. Нові апаратні можливості та зростання кваліфікації студентів-співробітників дозволяють розпочати дослідження та розробки, спрямовані на розширення функціональних можливостей інформаційної системи.

На основі вдосконалення структури, модернізації устаткування, програмного забезпечення та розвитку технології масового обслуговування користувачів за 2 роки намічено зробити кожного студента НаУКМА активним користувачем студентської Internet/Intranet системи. Розробка автоматизованих технологій і відповід-

ного програмного забезпечення допоможе поліпшити деякі організаційні функції навчання, а також студентського самоврядування, що потребують автоматизації документообігу.

Такими функціями є:

- запис студентів на вибіркові курси;
- складання студентами індивідуальних навчальних планів;
- розповсюдження серед студентів робочих програм навчальних курсів;
- опитування студентів соціальними службами;
- "референдуми" з питань студентського самоврядування.

Комп'ютерне супроводження діяльності приймальної комісії

У роботі приймальної комісії можна виділити два важливих завдання.

• Перше - полягає в інформуванні потенційних абітурієнтів *про правила та порядок вступу* до НаУКМА. Таке інформування здійснюється, зокрема, через Web-site університету. Доступність його для потенційних абітурієнтів зростає з розвитком мережі Internet в Україні та оптимізацією шляху приєднання Web-site НаУКМА до магістральних каналів Internet.

• Друге - збирання та обробка інформації *про абітурієнтів та їхні оцінки на вступному тестуванні*. Обробка зібраної інформації проводиться після проведення вступного тестування з застосуванням спеціального обладнання та програмного забезпечення, розробленого компанією SCANTRON Corporation (USA), а також спеціального програмного забезпечення, розробленого на замовлення НаУКМА.

Обсяги інформації приймальної комісії досить великі, а особливістю потоків даних є обмеженість часу збирання та вимоги щодо суворого захисту від несанкціонованого доступу. Останнє пов'язано з критичним значенням цієї інформації як для окремих абітурієнтів, так і самого університету. Тому такий захист здійснюється на "фізичному" рівні: на час роботи приймальної комісії створюють *ізольовану* мережу робочих станцій для реєстрації абітурієнтів. Крім захищеності, не менш важливою вимогою до інформації, зібраної з віддалених терміналів, є її *логічна цілісність та надійність*. Останні дві вимоги технічно забезпечені застосуванням архітектури "клієнт-сервер". Ця архітектура крім того зменшує навантаження на мережу та знижує вимоги до комп'ютерів клієнтів.

1. *Nwana H.S., Ndumu D.T.* An Introduction to Agent Technology. - Software Agents, Lecture Notes on Art. Int., 1185. - 1997.
2. *Maes P.* Agents that reduce work and information overload//Communications of the ACM. - Vol.37 (7). - P. 31-40.
3. *Su Ch., Rattner L.* Metadata Solutions for Enterprise Information Integration Problems // Data Base. - 1993. - Vol 24. - No 1. - P. 23-35.
4. *Пархомов Ю.П., Шапошников В.А.* Магистральная высокоскоростная сеть Frame Relay// Telecommunications News. - 1998. - № 7. - С 3-4.

*Glibovets M.M., Gorokhovskiy S.S., Kyslooky V.M., Kolesnichenko D.A.,
Syniavskiy O.L., Yaroshenko T.O.*

THE UNIVERSITY OF "KIEV-MOHYLA ACADEMY" INFORMATION SYSTEM

Conception of the design and development of the University Information system, integrated to the world information space is suggested. Technological, information and intellectual infrastructure are under analysis. Main tasks concerned the connection IS to Internet, connections within Ukraine and Kiev are investigated. Architectural decisions developed for Web site design, university campus network, science library informatization, Master Program informatization, Student Internet Center development, workstations network support for the educational and administrative units, computer labs and lectures, education administration management.