

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У роботі розглядається проблема створення швидкісних комп'ютерних мереж, призначених для підтримки технологій колаборативного навчання в режимі он-лайн. Обґрунтовується необхідність розвитку існуючих мереж, розробки їх електронного наповнення; наводяться приклади успішного застосування мереж в освіті, зокрема відеоконференцій; визначається напрям розвитку існуючих систем для підтримки ними колаборативних технологій навчання, зокрема он-лайнних заходів; окреслюються напрями розробки відповідного навчального програмно-технічного комплексу, вказуються його служби та наводяться їх технічні характеристики.

Інформаційні технології, що ґрунтуються на засобах обчислювальної техніки і телекомунікацій, значною мірою визначають напрями розвитку інформаційного суспільства. Що це, власне, таке - інформаційне суспільство? [1]. Воно, принаймні, передбачає непомірний обсяг та шалене зростання інформації при постійному швидкому розвитку технологій. Програма eEurope, проголошена Євро-

пейським Союзом [2], надає особливого значення застосуванню інформаційних технологій в усіх сферах соціального, ділового і культурного життя. Мета програми eEurope 2002 - вивести Європу в он-лайн, Зазначимо три основні Інтернет-орієнтовані складові програми: eBusiness, eContent і eLearning, кожна з яких потребує швидкого Інтернету. Рішенням Європейської комісії відповідальність за забезпе-

чення технічної сторони програми eLearning, а саме: об'єднання вищих навчальних закладів, бібліотек, наукових установ, а в перспективі і середніх шкіл надшвидкісною Транс'європейською мережею покладено безпосередньо на Європейський Союз.

1. Надшвидкісні мережі

У [2] відзначається, що надшвидкісні мережі відкривають принципово нові можливості співробітництва в галузях освіти та науки, а також між державним і приватним секторами. Швидкий Інтернет розповсюджує розподілені обчислення з локальних мереж на глобальні, поступово перетворюючи WWW в WWG - *World Wide Grid*. Концепція WWG передбачає сприяння взаємодії географічно віддалених колективів у будь-яких галузях науки і виробництва через надання їм можливості спільного використання розподілених даних та комп'ютерних потужностей для виконання робіт у реальному масштабі часу. WWG - це заклик до подальшого розвитку, інтеграції та апробації технологій, які б забезпечили цілісну інтеграцію мереж, комп'ютерів і пам'яті в єдину уніфіковану систему. Визначальна роль академічних мереж впливає з розуміння того факту, що сьгоднішні академічні розробки стануть основою завтрашніх народногосподарських застосувань. Крім того, академічні мережі - це свого роду пріоритетні інвестування в кадри та вміння. Ці інвестування приведуть освітню систему у відповідність до потреб суспільства, орієнтованого на знання.

Зауважимо, що проблеми інформаційних технологій освіти пов'язані з проблемами загального впровадження комп'ютерів у всіх сферах суспільства будь-якого типу. Належачи до рівня інфраструктури, комп'ютеризація не зводиться лише до проблеми фінансування, хоча значною мірою залежить від економічного стану; вона визначається також рівнем культури та освіти, зокрема шкільної та професійної. Комп'ютерна грамотність стає вирішальним фактором професійної придатності та працевлаштування. Як тут не згадати пророчу тезу А. П. Єршова «Програмування - друга грамотність», проголошену понад 20 років тому на III Всесвітній конференції з питань застосування комп'ютерів у галузі освіти (Лозанна, 27-31 липня 1981 р.)? На шляху розвитку комп'ютерної грамотності може постати серйозна проблема, відома під назвою цифрової нерівності (digital divide). Цифрова нерівність виникає як на локальному рівні за рахунок неоднорідності суспільства, так і на міжнародному, внаслідок відмінності рівня соціально-економічного розвитку. Міжнародна цифрова нерівність може призвести до інформаційної ізоляції цілих країн і народів, свого роду інформаційної «залізної завіси», наслідками якої можуть стати нові жахливі події на кшталт тієї, що відбулася 11 вересня 2001 року.

Роберт Шіран зазначив у [3], що ніщо не змінюється так швидко, як самі технології або те, чого вони торкаються. Саме інформаційні технології відповідальні за найсуттєвіші зміни на академічному ландшафті. Інформаційні технології потребують величезних інвестувань не тільки і не стільки фінансових, скільки людських затрат часу, таланту і енергії. Навчальні заклади відповідальні за те, щоб продуктивні сили майбутнього стали висококваліфікованими, компетентними та відповідними до виробничих обставин, що постійно змінюватимуться. Це нове «мережне» покоління молоді буде жити і працювати у світі комп'ютерів, мобільних телефонів, Інтернету, WAP і WWG. Вже нинішня освітня система повинна приготувати їх до цієї реальності. Крім навчання користування технологіями, особливо важливо навчитися самих технологій навчання. Працівники цифрової ери мають бути комп'ютерне грамотними, умілими, мобільними та готовими до навчання впродовж всього життя.

2. Створення електронного вмісту

Попри свою виняткову важливість швидкий Інтернет ще не здатен сам по собі перетворити традиційну систему навчання в систему освіти цифрової доби. Інтернет складається не лише з дротів і засобів комунікацій, він ще є найбільшим у світі сховищем інформації. Тому двома найбільшими проблемами академічних мереж є проблема вмісту поряд з проблемою пропускну здатності. Найважливішими видами наповнення, що потребує швидкісних мереж для забезпечення вимог щодо часу і якості, виступають мультимедійні електронні видання.

Мультимедійні засоби навчання мають значні переваги перед звичайними. Вони забезпечують ефективну модернізацію засобів передачі знань і умінь відповідно до зміни виробничих потреб, мають гнучкі механізми персоналізації процесу навчання шляхом налагодження на особисті характеристики і потреби особи, що навчається. Ось чому розробка навчальних програм у галузі електронних мультимедіа стала одним із пріоритетних напрямів проекту T_JEP-10809-1999 «Підготовка кадрів для видавничої справи в Україні», що фінансується в рамках Європейської програми Tempus-Tacis. Партнерами програми стали географічно віддалені вузи Західної Європи і України, а саме: Університет ім. Брукса з Оксфорда, Університет прикладних наук із Лейпцига, Києво-Могилянська академія і Академія друкарства зі Львова. Однією з серйозних проблем, з якою зіткнулися учасники проекту, стала пропускна спроможність українських мереж, незадовільна як для передачі мультимедійних навчальних матеріалів всередині країни, так і для підтримки оперативних стосунків між національними колективами. Взагалі кажучи, низька пропускна спроможність

каналу - це серйозна перешкода в розробці високоякісних мультимедійних служб і презентацій, сполучення факультетів і університетів, а також у створенні мережі викладачів-експертів у галузі застосувань новітніх інформаційних технологій у навчанні.

Український Інтернет сьогодні - це близько мільйона користувачів і майже 10 тисяч інформаційних серверів у масштабах всієї країни. Для розвитку українського Інтернету необхідно знайти засоби заохочення для розробки наповнення, орієнтованого на ділові застосування. Ясна річ, що зацікавленість в Інтернеті значною мірою залежить від пропозиції. Поки наповнення Інтернету залишатиметься переважно в області розваг та суміжних з нею, навряд чи можна розраховувати на серйозні вкладення з боку промисловості (придбання техніки, налагодження мереж, навчання персоналу). Але як тільки з'являться інформаційні послуги з боку комунальної або державної адміністрації, банків, бюро подорожей тощо, Інтернет перетвориться на дієвий засіб спрощення або навіть здешевлення способів розв'язання багатьох щоденних проблем. Служби Інтернет зможуть замінити або принаймні значно скоротити звичайні служби (досить послатися на досвід німецького залізничного порталу www.bahn.de). Інтенсивність подібних зрушень може значною мірою підвищити привабливість проникнення Інтернету в кожну країну.

Інтернет в Україні хоча і не відповідає західним стандартам, але вже зараз здатен розв'язати серйозну проблему видання навчальної і наукової літератури принаймні в ланці вищої освіти. Відомо, що видавнича справа в Україні за останні 10 років практично зруйнована. Загальні тиражі зменшилися майже в 4 рази. Україна, що забезпечувала випуск 40 % книг Радянського Союзу, тепер не в змозі забезпечити кожного свого жителя хоча б одним виданням на рік. Польща, наприклад, зараз випускає 4 примірники на душу населення на рік (цифра, що була досягнута в Україні вже 10 років тому), а в Сполучених Штатах Америки в 1999 році було продано 10 примірників книг на душу населення (не рахуючи видань некомерційного характеру).

Динаміку розвитку проблеми ілюструє таблиця, складена за матеріалами з [4] і [5].

Рік	Кількість назв	Загальна кількість примірників	Середній наклад	Примірників на душу населення
1990	7046	170476000	24195	3,2
1991	5855	136415900	23299	2,6
1992	4410	128470700	29132	2,4
1993	5002	87 567 000	17506	1,7
1994	4752	52 161 000	10977	1,0
1995	6109	68 156000	11 157	1,3
1996	6074	51 777 100	8524	1,0
1997	7004	55 841 200	7942	1,1
1998	7065	44150000	6249	0,88
1999	6860	23 945 000	3491	0,40
2000	7749	43 562 900	5621	0,86

Стан справ з навчальною літературою ще драматичніший.

Рік 2000	Кількість назв	Загальна кількість примірників	Середній наклад	Примірників на учня (студента)
Шкільні підручники	678	23 495 600	34654	3,30
Вузівські підручники	1296	2 255 400	1740	1,17

Припустимо, що середній студент потребує 15-20 книг щороку; при існуючих темпах випуску він чекатиме на своє видання 12-17 років. Створення електронних бібліотек на університетських сайтах сьогодні стало де-факто вирішенням проблеми забезпечення студентів (до речі, не лише свого університету) навчальними матеріалами. Поступово розвиваються формати електронних навчальних видань. Якщо на перших порах мова йшла про архівовані текстові документи, то зараз все більше з'являється гіпертекстових документів з інтерактивними та мультимедійними елементами. При цьому виявилось, що електронні видання здатні вийти за рамки традиційної лекційної моделі навчання, побудованої на передачі фактичних знань від лектора до студента. Інтерактивні і мультимедійні компоненти наділяють їх більшою силою, ніж властива паперовим навчальним матеріалам. До них належать засоби прямого доступу, навігації, персоналізації тощо. Існує багато чудових прикладів мультимедійних курсів для самостійного вивчення. Всі вони використовують модель навчання, за якою студент діє самостійно на свій власний розсуд.

3. Приклади навчальних систем

На сьогодні вже існує досить багато прикладних програм, що використовуються в електронному навчанні, і навіть асоціації, метою яких є поширення досвіду використання електронних технологій у навчанні. Однією з найбільших є EDUCAUSE <http://www.educause.edu/>, що об'єднує навчальні заклади понад 30 країн світу під девізом *Transforming education through information technologies* (Перетворення освіти за допомогою інформаційних технологій). EDUCAUSE була утворена як об'єднання двох видатних навчальних асоціацій - CAUSE (*the Professional Association for Development, Use and Management of Information Systems in Higher Education or College and University Systems Exchange*) і Educom (*the Interuniversity Communications Council, Inc*). Серед національних асоціацій перш за все відзначимо Центр навчальних технологій (CET) <http://cotf.edu/>, організований агентством NASA з метою покращення життя шляхом ефективного використання технологій. Одна з цілей CET полягає у забезпеченні повноправного доступу до його навчальних матеріалів викладачам і студентам з усіх частин США за допомогою надшвидкісних мереж із застосуванням

відеотехнологій і керованих методів навчання. Національні асоціації дистанційного навчання існують у Фінляндії <http://oyt oulu.fi/fade/eng/fadeesc.htm>, Норвегії <http://www.nki.no/>, Швеції <http://www.mh.se/>. Загальноєвропейський проект розвитку освітніх інформаційних технологій висвітлюється на сайті PROACTE (*Promoting awareness & communicating technologies in education*) <http://www.proacte.com/>. Звіт Робочої групи з освітніх технологій, заснованої Європейською комісією, містить огляд ситуації, що склалася в галузі навчальних мультимедіа [6]. Українська мережа дистанційного навчання висвітлюється в журналі [7].

До найбільших віртуальних університетів світу належить Відкритий університет із Сполученого Королівства <http://www.open.ac.uk/irames.html>, який відкрився ще в 1971 році. Сьогодні це найбільший британський університет, що налічує понад 200 тис. студентів. Зараз Відкритий університет забезпечує 22 % всіх студентів-заочників Великої Британії.

Навчання у Відкритому університеті доступне для студентів усієї Європи, звичайно через укладення партнерських угод з навчальними закладами інших країн. Всього налічується близько 26 тис. студентів в 41 країні за межами Сполученого Королівства. Понад 30 тис. підприємств, таких як *Ford Motor Company Ltd, IBM, Hewlett Packard, Smith Kline Beecham, Motorola, Xerox*, надають фінансову підтримку студентам Відкритого університету.

Заслужує на увагу досвід Відкритого університету в організації і проведенні відеоконференцій для багатьох віддалених філій. В університеті існує відділ підтримки технологій навчання <http://ebony.open.ac.uk/lstu/index.htm>, що займається розробкою навчальних Веб-сайтів з предметів, перелічених в <http://ebony.open.ac.uk/vidtrain/>.

Проблеми дистанційного навчання добре відомі, зокрема це проблема ідентифікації студента, особливо на іспиті, коли у дистанційного викладача практично відсутні засоби перевірки особи, що фактично складає іспит. У [8] відзначається, що це призводить до інфляції дистанційних дипломів. Можна сподіватися, що відеоконференції допоможуть подолати цю проблему.

4. Відеоконференції

Вигоди відеоконференцій у діловій сфері, взагалі кажучи, добре відомі. Вони мають перевагу перед телефоном або електронною поштою, оскільки поєднують можливості візуального спілкування в реальному часі з усною і письмовою інформацією. Кожен учасник конференції може розраховувати на індивідуальний підхід, що не забезпечують інші засоби телекомунікацій. Відеоконференція сприяє створенню теплої товариської атмосфери, налагодженню особистих контактів. А окрім цього відеоконференції сприяють значному скороченню дорожніх витрат.

Деякі системи відеоконференцій забезпечують не тільки аудіовізуальне спілкування між членами групи, а й можливості спільного використання програмного забезпечення і електронної дошки. В такий спосіб група, що працює в рамках відеоконференції, поводить як справжня робоча група, що працює над спільним мережним проектом.

Ще значнішими стають переваги відеоконференцій в галузі дистанційної освіти. Мова йтиме тепер не тільки і не стільки про зниження затрат на освіту, скільки власне про єдину можливість для студента-заочника взяти участь у навчальному заході. Віддалене спілкування викладача і студента збагатиться можливістю прямого аудіовізуального контакту. Невербальні засоби спілкування забезпечують передачу відтінків значень, дають можливість слідкувати за сприйняттям матеріалу студентами, забезпечують швидку зворотну реакцію.

Крім дистанційного навчання засоби відеоконференцій вносять значний вклад в організацію спільної діяльності міжнародних дослідницьких груп. Учасники груп одержують можливість брати участь у нарадах, презентаціях, конференціях та інших заходах безпосередньо із своїх робочих місць. Для багатьох молодих вчених відеоконференція може стати єдиною можливою формою участі в науковому заході. Зауважимо, що крім відеоконференцій швидкісний канал зв'язку надасть додаткові можливості обміну інформацією в графічному, аудіовізуальному та будь-якому іншому виді, незалежно від її обсягу.

Технології, що використовуються у відеоконференціях, можуть варіюватися від звичайних телефонних приєднань лініями ISDN з пропускною здатністю від 64 до 128 Kbps у випадку використання подвійних каналів або навіть до 1,5 Mbps при застосуванні широкосмугових мереж B-ISDN до більш розвинутих багатоадресних технологій IP Multicasting, здатних виконувати ефективно розповсюдження єдиного пакета повідомлень одночасно серед багатьох адресатів (див. <http://www.lbl.gov/web/MBONE.html>, <http://www.ipmulticast.com/>) із забезпеченням прямого відтворення відео через Веб. Джерелом інформаційних матеріалів про застосування відеоконференцій в галузі освіти може служити Веб-сайт SAVIE (*Support Action to Facilitate the Use of Videoconferencing in Education*) <http://www.savie.com>.

Значний досвід у проведенні відеоконференцій накопичений у США та Австралії. Наприклад, Центр медичних досліджень Університету Південної Флориди використовує відеоконференції для проведення щотижневих нарад наукових працівників. Відеоконференції, таким чином, займають досить значну нішу, що існує між телефонними переговорами і особистими зустрічами. Забезпечуючи такий самий рівень реагування, як і телефон, відеоконференції здатні набагато ефективніше, ніж телефон, підтримувати

І посилювати взаємодії, що виникають при спілкуванні. Більше того, зберігається виразна сила мови жестів, яка посилює ефективність спілкування.

Пілотне тестування відеоконференцій для телемедицини проводилося в галузі кардіології. Відеокадри, зняті за допомогою спеціальної медичної телеапаратури, пересилалися до віддаленого пункту з метою одержання консультації. Успіх пілотного проекту визначив, що телемедицина стане пріоритетним напрямом розвитку Центру медичних досліджень. Типова програма телемедицини передбачає віддалені консультації, діагностику, лікування, віртуальне ведення історій хвороби і дистанційне навчання.

Детальний звіт про підхід до проведення відеоконференцій на базі IP технологій у Центрі медичних досліджень Університету Південної Флориди подано на сайті <http://www.vcon.com/publications/suc.fl.uni.html>.

В університеті Дікін (Австралія) засоби відеоконференцій застосовуються вже починаючи з 1997 року для передачі лекцій до віддалених кампусів і навіть інших університетів, рознесених територіально аж на три часові зони <http://www.deakin.edu.au/~lim/Videocon.html>. Коледж Центрального Техасу забезпечує за допомогою відеоконференцій дистанційне навчання по всіх Сполучених Штатах і за кордоном, використовуючи системи InfoNET і BellNET <http://disted.ctcd.cc.tx.us/catalogvideoconference.cfm#top>.

Зазначимо, що в разі наявності на передавальній стороні унікального обладнання високої вартості відеоконференція може стати практично єдиним способом забезпечення віртуального доступу студентів і навіть дослідників з віддалених закладів до обладнання, що є предметом вивчення або інструментом досліджень.

5. Колаборативне навчання

Самі по собі відеоконференції розв'язують лише частину проблеми. Наступні кроки полягатимуть у підтримці спільної діяльності, колаборативного практичного навчання, навчання, незалежного від часу і місцезнаходження, вивчення інформаційних систем, поєданого з їх практичним застосуванням, пошуку матеріалів і пошуку фахівців на рівні, про який ще недавно можна було лише мріяти. Ми погоджуємося з Т. Ямадою і К. Скоттом [9], що найбільш багатообіцяючим є підхід, що поєднуватиме технологічні мережні аспекти з адекватними організаційними формами. Модель колаборативного навчання і викладання, розроблена спільно Коледжем Вільяма і Марії у Вірджинії і Університетом Кейо в Японії, передбачає поряд з навчанням у національних вузах міжнародну співпрацю студентів, що знаходяться в різних соціально-культурних середовищах. Ця модель передбачає створення груп для спільного

розв'язування задач, складність яких перевищує можливості кожного окремого виконавця. Вона забезпечує студентам можливість динамічної участі в багатонаціональній групі для висловлень, роз'яснень і захисту своїх ідей, їх мотивацій, а також найбільш адекватного ведення робіт в умовах значної невизначеності. Складний інтелектуальний продукт створюється шляхом співпраці і спільних зусиль.

Застосування моделі колаборативного навчання в Європі забезпечить об'єднання західно-, центрально- і східноєвропейських університетів в єдиній гнучкій університетській системі понад кордонами та іншими бар'єрами. Міжнародна кооперація в галузі освіти забезпечить розробку освітніх концепцій, навчальних матеріалів і засобів у режимі реального часу, неможливу, звичайно, не тільки на рівні окремого навчального закладу, але і на національному рівні. Для того щоб іти в ногу з часом, університети повинні постійно шукати нові методи організації навчання, спрямовані на забезпечення умов навчання творчими групами упродовж всього життя із застосуванням гнучких навчальних планів і використанням розподілених віртуальних ресурсів багаторазового вжитку. Відкритими залишаються організаційні проблеми взаємовизнання навчальних планів, курсів, іспитів тощо, які, ми сподіваємося, будуть з часом розв'язані.

Технологічне рішення, придатне для розвитку з метою задоволення зазначених вище проблем, вже існує. Це Система підтримки відкритого університету OpenUSS (Open University Support System), створена в Університеті м. Мюнстер [10] і підтримана іншими німецькими університетами, зокрема Університетом прикладних наук Лейпцига. Ініціатива OpenUSS - це програмна система з відкритим кодом, вона доступна для приєднання освітніх закладів усього світу на правах як користувачів, так і співавторів, а тому її розповсюдження на Схід може стати багатообіцяючим з точки зору залучення нових сил до розвитку і подальшої розробки системи, наприклад, в Україні. Це повномасштабний високотехнологічний програмний проект, придатний для інтеграції в локальних або національних освітніх порталах. У той же час це дуже цікавий навчальний проект, що вдало комбінує практичні методи навчання з навчанням за допомогою розробки конкретних проектів. Концепцію OpenUSS необхідно відповідно доопрацювати і розвинути, що дасть змогу вивести її за локальні або навіть національні рамки та досягнути рівня університету з гнучкою системою навчання студентів, організованих у міжнародні проектні та дослідницькі групи. Можна сподіватися на значні міжнародні досягнення на цьому шляху, але залишається проблема низької пропускної спроможності каналів Схід - Захід, яка гальмує як процес розробки, так і використання систем колаборативної освіти.

6. Огляд сервісів і служб

Університетами Лейпцига і Києва вже розпочата робота щодо створення програмно-технічного комплексу та розробки прикладних і службових програм, що стала можливою завдяки активності наших студентів і молодших колег. Головна мета полягає у створенні таких засобів, які були б явно сумісними з існуючими нині системами, але відрізнялися б простотою використання і налагодження при гарантовано високій продуктивності, не вимагаючи від користувача спеціальної технічної підготовки.

Успіх відкритих систем пояснюється перш за все можливістю необмеженого доступу широких кіл розробників і користувачів до всіх можливостей, закладених у відповідні стандарти. З цієї причини відкриті системи мають перевагу над закритими навіть у тих випадках, коли останні мають переваги в продуктивності.

Основні напрями розробок можна охарактеризувати у такий спосіб.

6.1. Засоби інтеграції сервісів

Планується створення і розміщення на університетських серверах навчальних порталів для підтримки он-лайнних сесій колаборативного навчання, що передбачатимуть відеоконференції, он-лайнні презентації, використання електронних дошок, віртуальних співбесід, віддаленого доступу до файлів, електронної пошти, засобів архівування та відтворення заходів, а також віддалений доступ до служб і даних.

6.2. Повноцінна якість стандарту PAL

Екран монітора, призначений для відтворення пересланих та одержаних відеокадрів, використовує повноцінні стандарти якості PAL або NTSC (25/30 кадрів за секунду, 768x576 пікселів), причому відеосигнал може поступати як з окремого телевізійного пристрою, так і з пристрою зовнішньої пам'яті. Гарантується сумісність всіх телевізійних стандартів і пристроїв.

6.3. 2-50-кратне стиснення, швидкість передачі даних 5-60 Мбіт/с

Застосування комерційне доступних відеокарт, що використовують стиснення M-JPEG, гарантує співвідношення низької вартості при відсутності затримок. Запис кадру на частоті 25 Гц потребує лише 40 мс. Покрокова компресія/декомпресія кадрів у реальному часі приводить до затримок порядку 100 мс, що значно менше затримок 600 мс при кодуванні або декодуванні кадру, що виникають при використанні механізмів MPEG. З цієї причини нові цифрові відеокамери, призначені для приєднання до мереж АТМ, використовують метод M-JPEG.

6.4. Повна синхронізація зображень і звуку

Використовуються методи, що повністю гарантують синхронність передачі і відтворення звуку і зображень. Звукова послідовність, що відповідає зображенню, записаному протягом 40 мс, записується паралельно і, як наслідок, передається приймачу одночасно із зображенням. Конкуруючі процедури MPEG потребують складних алгоритмів, не завжди вільних від необхідності додаткового керування. Ось чому якість запропонованих методів значно перевищує якість Hifi, прийняту для компактних дисків.

6.5. Передача і відтворення послідовностей 30-кадрів

Завдяки відповідності вхідних і вихідних сигналів звичайним телевізійним нормам (PAL, NTSC вже протестовані, тестування SECAM передбачено в найближчому майбутньому) можливе використання звичайних телевізійних технологій. Це значить, що новостворені стереоскопічні системи, побудовані на цих технологіях, можуть використовуватися також і в системах відеоконференцій. Перші дослідження і тести вже розпочато, і відповідні служби будуть вбудовані у програмне забезпечення.

6.6. Використання звичайного обладнання персональних комп'ютерів

Мета полягає в тому, щоб використання для високоякісних аудіо-відеоконференцій будь-якої робочої станції, побудованої на базі звичайного персонального комп'ютера, не виключало її придатність для звичайних застосувань і не потребувало великої кількості додаткового спеціального обладнання. Звідси випливає можливість використання звичайних мереж та звичайних комп'ютерних класів.

6.7. Розподілена обробка

Окремі задачі - компресія, декомпресія, управління мережею, виконання прикладних програм - розподіляються між багатьма процесами з метою виділення достатньої кількості ресурсів для інших прикладних задач, що виконуються паралельно. Це забезпечує можливість багатовалентного використання комп'ютера без проміжних передач даних. Пріоритетні напрями застосування - дистанційне навчання та проведення спільних наукових досліджень віддалено розташованими колективами.

6.8. Управління сесією

Надання прав, у тому числі виключного права, на використання тієї чи іншої служби, наприклад, надання слова під час відеоконференції, може виконуватися автоматично або вручну спеціально уповноваженою на це особою в кожній з груп.

6.9. Автоматичне управління ресурсами

При запуску користувачем системи телекомунікацій відбувається автоматичне опитування апаратних і програмних ресурсів. Завдяки цьому система вибирає оптимальні параметри для кожного із сервісів, а значить, відпадає необхідність складного налагодження параметрів технічно не підготовленим користувачем.

6.10. Дистанційне керування

За умови наявності відповідних повноважень передбачена можливість мережного керування пересуванням камери, розташованої на віддаленому сайті.

7. Висновки

Завдяки використанню звичайної елементної бази, широко доступної на ринку, вартість повноцінної системи виявляється досить низькою. Од-

ночасно при тому самому рівні якості знижуються затрати порівняно з раніше вживаними пристроями на основі технологій MPEG або ATM, що сприятиме значному зростанню кількості потенційних споживачів і подальшому зниженню вартості.

Перелічені служби розробляються з метою їх інтеграції в міжнародну мережу національних і локальних освітніх порталів, призначених вивести навчальні процеси причетних до цього університетів в он-лайн. Студентські і викладацькі портфоліо, що складаються з навчальних проектів, методичних і дослідницьких розробок, стануть доступними в режимі он-лайн. Це сприятиме значному підвищенню якості викладання і навчання. Будуть створені висококваліфіковані команди дослідників і викладачів, а також дієздатні студентські колективи. Освіта в галузі розробки програмного забезпечення і мультимедійних систем - ідеальне поле діяльності для таких зрушень. Проблемою залишаються якість мереж і організаційні рамки.

1. Бублик В. В. Проблеми розвитку електронних видань в інформаційному суспільстві // Наукові записки НаУКМА. Том 18. Комп'ютерні науки, 2000-С. 4-8.
2. eEurope 2002 - An Information Society For All- Action Plan prepared by the Council and the European Commission for the Feira European Council, Brussels, 14.6.2000- http://europa.eu.int/comvinformation_society/eeurope/documentation/index_en.htm.
3. Sheeran R. Beyond the First Five Years: Lessons Learned in Transforming Teaching and Learning- <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0149.pdf>.
4. Odysseus. Content is not king. - <http://www.research.att.com/~amo>.
5. Друк України 2000: Статистичний збірник- Книжкова палата України-2001.-48с.
6. Національна книга. Нинішній стан, його причини, наслідки і перспективи-К.: Українська асоціація видавців, 2000- 16с.

7. Béglise C., Rawlings A., van Severter C. Integrated Research Effort on Multimedia in Education and Training, The Educational Multimedia Task Force 1995-2001- Luxembourg, 2001, <http://europa.eu.int>.
8. Електронне дистанційне навчання в Україні: Вісник UDL System, випуски 2000-2001, <http://www.udl.org.ua>.
9. Thirunarayanan M. O. Technology and Degree Inflation- http://www.acm.org/ubiquity/views/m_thirunarayanan_4.html.
10. Yamada T., Scott K. A Collaborative Learning Model // The Journal of Electronic Publishing.- September, 2000.- V. 6.- Issue1.-ISSN 1080-2711 <http://www.press.umich.edu/jep/06-01/hamada.html>.
11. Dewanto B. L. Learning Java Programming Language with Open Source Products and Technologies- <http://edu.netbeans.org/support/oss.html>.

V. V. Boublik, K. Hänßgen

TOWARDS DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

The problem of development of high-speed computer networks intended for support of on-line collaborative learning is considered. The necessity of development of existing networks and their content is substantiated; case study of successful network usage, especially video conferences, in education is provided; development of existing systems for supporting on-line collaborative learning is suggested; a corresponding soft- and hardware system is outlined, and its services and their technical characteristics are discussed.