

T_e — період коливань за даними експерименту;

T_r — період коливань за формулою без урахування маси пружини;

$$T_{\text{мп}} \text{ — період коливань за формулою } T = 2\pi \sqrt{\frac{m + \frac{m_{\text{пр}}}{3}}{k}}.$$

Графіки побудовані за даними експерименту, та за формулою, яка враховує масу пружини майже збігаються. Варто зазначити, що із зменшенням маси пружини і збільшенням маси важків вплив маси пружини на період коливань зменшується, а це робить можливим використання наближеної формули.

Висновки. Використання комп'ютерних вимірювальних приладів розширює дидактичні можливості навчального експерименту. Виникає можливість з достатньою точністю вимірювати кількісні характеристики швидкоплинних процесів, які неможливо вивчати традиційними засобами; спостерігати явища, що вивчаються, водночас з результатами вимірювань в зручному вигляді, що виключає розрив між зоровим сприйняттям явища та результатами обчислень; налагоджувати інтерфейс програми для демонстрації показів приладу всій аудиторії (демонстраційний режим) або для проведення індивідуальної роботи (лабораторний режим); переглядати запис експерименту багаторазово та зосереджувати увагу слухачів на важливих стадіях його протікання.

Павло ЛІЗУНОВ, Андрій БІЛОЩИЦЬКИЙ, Віктор ДЕМЧЕНКО

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ІНТЕГРОВАНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА БАЗІ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

У статті описано процес створення та використання інтегрованих гнучких програмних засобів у ВНЗ за умов впровадження кредитно-модульної системи навчання. У Київському національному університеті будівництва та архітектури авторами розроблено один із таких засобів — систему НАВІГАТОР-ОСВІТА та організовано корпоративну мережу, необхідну для її ефективного функціонування.

Сучасний рівень комп'ютерної техніки, швидкий розвиток Ієткрнет-технологій відкривають можливості для створення інформаційно-навчального середовища, під яким розуміють комплекс сучасних інформаційних технологій, забезпечених необхідними методичними, програмними і технічними засобами, орієнтованими на процес навчання. Одним з першочергових завдань вдосконалення системи вищої освіти в Україні є адаптація навчального процесу до основних положень Болонської декларації [1]. Основні досягнення і публікації з цієї проблеми здебільшого стосуються організаційного й методичного забезпечення експерименту (вичерпний перелік посилок на результати роботи координаційної ради Міністерства освіти і науки України, робочих груп, науково-практичних конференцій, окремих авторів і колективів представлений на Web-сторінці «Болонський процес» сайту Міністерства освіти і науки України, а також на відповідних сторінках сайтів ВНЗ — учасників експерименту), однак науково-прикладній проблемі створення і практичного впровадження в навчальний процес адекватних поставленому завданню сучасних інформаційних технологій досі приділяється недостатня увага. Головною метою статті є розгляд можливостей створення таких технологій та необхідної для цього реорганізації комп'ютерної мережі ВНЗ, а також створення і експлуатації інтегрованих гнучких програмних засобів (ІГПЗ) для підтримки кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП). Впровадження КМСОНП вимагає використання новітніх технічних засобів навчання і документообігу; забезпечення вільного доступу студентів до навчально-методичних ресурсів (в тому числі електронних), змісту і критеріїв оцінювання знань з дисциплін і модулів, рейтингових даних; часткової компенсації зростання навантаження викладачів і співробітників деканатів за рахунок автоматизації процесів оцінювання знань, реєстрації і аналізу успішності.

ІГПЗ мають багаторівневу розподілену архітектуру, до якої входять: автоматизовані робочі місця викладачів, студентів, працівників деканатів і кафедр; сервери застосувань; сервери від-

далених баз даних (загальноуніверситетської та баз даних окремих факультетів); Web-сервери та Web-застосування для публікації баз даних в Internet/Intranet.

У Київському національному університеті будівництва і архітектури (КНУБА) здійснена значна робота з розвитку технічної бази і впровадження в навчальну, науково-методичну та управлінську діяльність сучасних інформаційних технологій. Створені та ефективно використовуються загальноуніверситетські, міжфакультетські, факультетські і кафедральні комп'ютерні класи. Викладачі багатьох кафедр створюють програмне забезпечення, що застосовується в навчальному процесі, комп'ютерні варіанти підручників та інші методичні розробки на магнітних носіях. Здійснено підключення університету до національної телекомунікаційної мережі закладів науки і освіти України (URAN), створення якої є одним із завдань Національної програми інформатизації України. Створено університетські Internet-класи та активно розвивається корпоративна комп'ютерна мережа КНУБА, яка поєднує локальні обчислювальні мережі підрозділів університету з метою забезпечення доступу користувачів до інформаційних та програмних ресурсів, придбаних університетом чи розроблених його окремими підрозділами, а також до ресурсів інших організацій через мережу Internet, підвищення якості і скорочення термінів впровадження наукових і методичних розробок, підвищення ефективності використання наявної комп'ютерної техніки. Перша черга комп'ютерної мережі КНУБА поєднує більше ніж 500 персональних комп'ютерів і забезпечує їм доступ до мережі URAN та інформаційних ресурсів Internet.

Основними цілями використання комп'ютерної мережі у навчальному процесі університету є: організація дистанційного навчання за рахунок використання спеціального методичного забезпечення і ресурсів Internet; підвищення якості проведення занять; виконання індивідуальних завдань і самостійної підготовки студентів; наближення змісту навчальних завдань до реальних інженерних розробок і придбання інженерного досвіду під час навчання; створення умов для вияву індивідуальних здібностей студентів у процесі одержання необхідних знань і умінь з конкретних дисциплін навчального плану; підвищення якості засобів оцінки знань студентів [2].

Основними цілями використання мережі КНУБА в науково-методичній роботі є: підвищення якості забезпечення студентів методичною та науковою літературою за рахунок впровадження інформаційних технологій у діяльності бібліотеки університету із залученням інформаційних ресурсів Internet; підготовка методичного забезпечення, яке відповідає вимогам дистанційного навчання; підвищення якості і повноти методичного забезпечення за рахунок залучення інформаційних ресурсів, реально діючих баз даних (нормативів, регламентів, стандартів) у будівельній галузі та різних державних установах; прискорення підготовки та тиражування методичного забезпечення в електронному вигляді та вигляді друкованої продукції.

Робота комп'ютерної мережі КНУБА побудована на динамічній маршрутизації, що забезпечує більшу відмовостійкість кожного окремого вузла і мережі загалом, а також значно розвантажує основну оптоволоконну мережу і деякою мірою мережі вузлів (можливий варіант, коли пакети між двома вузлами будуть направлені за різними маршрутами одночасно залежно від навантаження на канали передачі даних). Відокремлення кореневих вузлів дозволяє зменшити потік зайвих даних між цими вузлами та збільшити рівень безпеки. Така схема устрою мережі спрощує її адміністрування: можливо ділити повноваження адміністрування мережею між декількома адміністраторами, які відповідають за свої вузли (локальні мережі). Використання такої схеми реалізації комп'ютерної мережі КНУБА дозволяє розмежувати права адміністраторів та забезпечує працездатність корпоративної мережі при виході з ладу будь-якої її ділянки або цілого вузла без втрат у швидкості доступу до ресурсів загалом.

У мережі КНУБА виконується автоматична роздача IP-адрес та прив'язка їх до MAC-адрес мережеских карт, які встановлені на кожному з комп'ютерів мережі. Така організація виключає варіант підключення до мережі іншого незарєстрованого комп'ютера або використання чужої IP-адреси.

Засоби підтримки загальноуніверситетської мережі представлені як спеціалізованими програмами власної розробки (програма ведення статистики Internet-трафіка на сервері, програма розподілу Internet-трафіка по підрозділах), так і такими, що базуються на традиційних продуктах. Доцільність власних розробок продиктована об'єктивною необхідністю спрощення графічного інтерфейсу для кінцевого користувача.

В університеті створюються і впроваджуються в навчальний процес інформаційно-інтегровані адаптивні програмні засоби підтримки КМСОНП (НАВІГАТОР-ОСВІТА) [3; 4]. Ме-

тодичною основою для розробки технічного завдання та пілот-проекту програмних засобів стали сформовані і затверджені науково-методичною радою КНУБА тимчасові положення про кредитно-модульну та модульно-рейтингову системи організації навчального процесу. Необхідність самостійної реалізації проекту пояснюється відсутністю на ринку України відповідних програмних засобів, які би мали наступні структурно-функціональні властивості: розподілену відкриту архітектуру, придатну для ефективного використання в умовах локальних, корпоративних і глобальних комп'ютерних мереж; можливість інформаційної інтеграції вже існуючих і створюваних програмних компонентів на основі клієнт-серверної моделі взаємодії між ними; адаптивність до зміни підходів щодо реалізації КМСОНП (особливо важливу в умовах педагогічного експерименту); розвинуті механізми регламентації доступу і методи забезпечення безпеки даних.

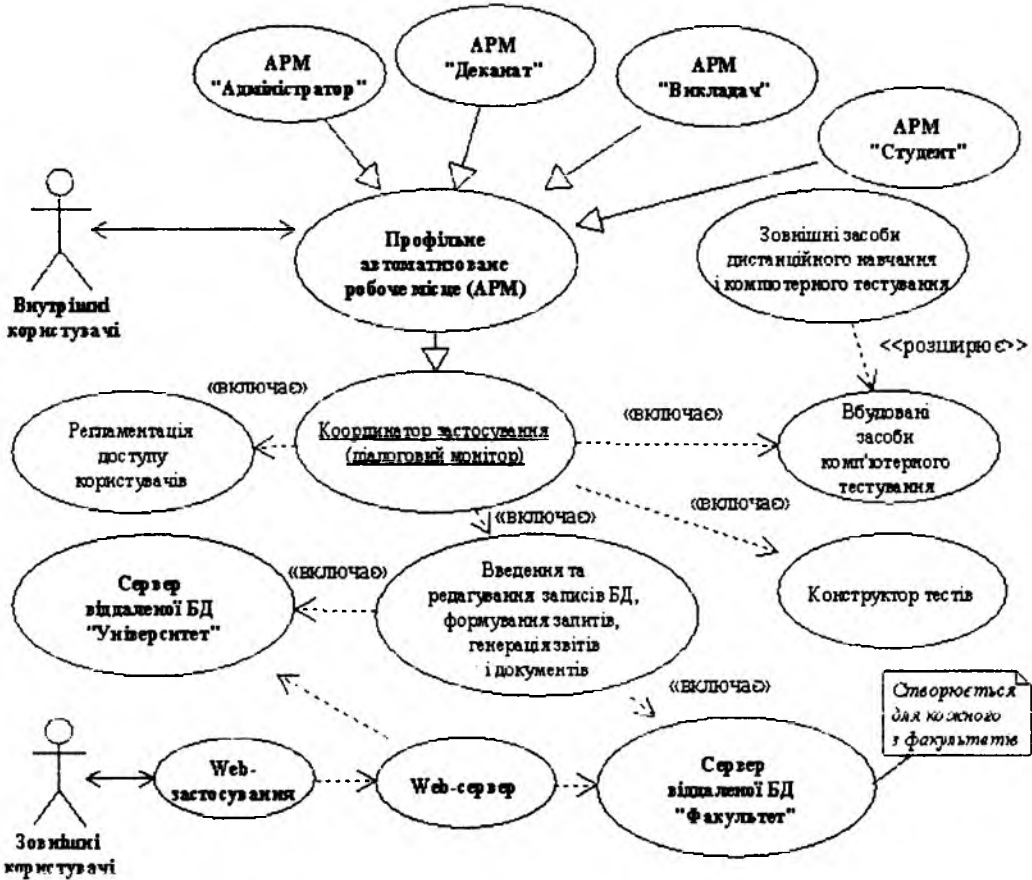


Рис. 1. Концептуальна модель програмних засобів НАВІГАТОР-ОСВІТА.

НАВІГАТОР-ОСВІТА має багаторівневу розподілену архітектуру (рис. 1), основними компонентами якої є сервери віддалених баз даних, профільні автоматизовані робочі місця (клієнти), Web-сервери і Web-застосування, а допоміжними — програмні сервіси для конструювання та інтерпретації комп'ютерних тестів, регламентації доступу і виконання інших спеціальних функцій. Організація інформаційної взаємодії всіх компонентів (як вбудованих, так і сторонніх виробників) здійснюється через таблиці баз даних, а адаптивність програмних засобів забезпечується параметричним налагодженням окремих компонентів до умов використання (шкали рейтингових оцінок, поділу навчального року на семестри чи тетрамесри, інших суттєвих особливостей реалізації КМСОНП) на основі метаописів даних і компонентів.

До складу НАВІГАТОР-ОСВІТА входять віддалені бази даних «Факультет» (створюються окремо для кожного факультету) та база «Університет», які відрізняються за змістом і призначенням. Як SQL-сервер віддалених баз даних, використовується сервер Firebird — безкоштовний продукт, що розповсюджується з відкритими кодами (open source).

Об'єктами збереження в базі «Університет» є метадані, довідники (структура ВНЗ включно з переліком факультетів і кафедр, штати співробітників, спеціальності і напрями підготовки

фахівців), словники (посади, звання, форми навчання, освітньо-кваліфікаційні рівні тощо), інші загальні дані та дані, які рідко змінюються. Бази «Факультет» містять: копії метаданих, довідників і словників; дані про студентів факультету та їх рейтингові оцінки з дисциплін і модулів, про організацію і методичне забезпечення навчального процесу (навчальні плани, дисципліни і модулі, критерії оцінювання знань, дані про наявні електронні навчальні ресурси з параметрами їх розміщення); інші оперативні дані. Важливими об'єктами баз факультетів є дані про електронні навчальні матеріали до дисциплін і модулів (окремі файли документів MS Word, презентації PowerPoint, цифрові аудіо і відео файли, посилання на ресурси в Internet, готові до виконання програмні модулі і їх тексти).

Такий розподіл даних між базою «Університет» і базами окремих факультетів дозволяє суттєво зменшити навантаження на мережу і забезпечити високий рівень захисту інформації від несанкціонованого доступу, а також спрощує навігацію по базах даних в клієнтських застосуваннях. НАВІГАТОР-ОСВІТА забезпечує реєстрацію в базах даних користувачів різних категорій (адміністратор, працівник деканату, викладач, студент, гість) з чітко регламентованими правами доступу до окремих об'єктів. Відомості про зареєстрованих користувачів зберігаються в базах даних навіть після повної заборони доступу для забезпечення можливості встановлення особи, відповідальної за введення чи модифікацію даних.

Програмні засоби забезпечують проведення модульного і семестрового контролів як в традиційних формах, так і за допомогою комп'ютерного тестування. В останньому випадку набрана в процесі тестування кількість балів співвідноситься з рейтинговою оцінкою модуля або екзамену й автоматично фіксується в базі даних. Якщо ж використовуються традиційні форми контролю, викладач спочатку отримує роздруковку бланку заліково-екзаменаційної відомості (з прізвищами та ініціалами студентів групи і графами для рейтингових оцінок з модулів і екзаменаційної оцінки), потім результати з відомості вводяться в базу. Програмні компоненти контролю та аналізу успішності забезпечують автоматичне формування списків і відомостей на передачу, налагодження параметрів і генерацію рейтингових списків студентів окремих груп і спеціальностей з однієї чи усіх дисциплін семестру, розрахунок показників якісної і абсолютної успішності.

Для забезпечення ефективного використання накопиченої інформації, а також фонду програмних засобів в університеті створений FTP-сервер. В результаті аналізу існуючого фонду програмного забезпечення та інших комп'ютерних даних була створена нормалізована ієрархічна файлова структура інформації, що використовується в КНУБА (рис. 2).

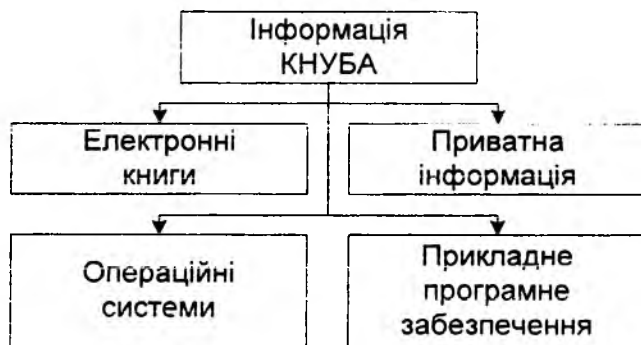


Рис. 2. Структура збереження інформації на FTP-сервері.

Зауважимо, що в наведеній структурі збереження інформації передбачена можливість розміщення користувачами на дисковому просторі власних приватних даних (різноманітні документи, вихідні коди програм тощо), доступ до якої повинен мати винятково її власник.

Розділи наведеної структури можна розбити на наступні підгрупи: електронні книги (бізнес видання, книги з інформаційних технологій і комп'ютерних мереж, видання для інженерів-проектувальників, книги з графіки та дизайну, журнали та газети, інші видання), операційні системи (операційні системи Windows, Linux, FreeBSD та інші), прикладне програмне забезпечення для операційних систем Windows, Linux, FreeBSD, Palm OS та для мобільних операційних систем.

У процесі аналізу можливих підключень користувачів корпоративної мережі КНУБА була досконально вивчена і проаналізована її структура, яку планується впровадити найближчим часом (рис. 3). Реорганізація корпоративної мережі з використанням змішаної вузлово-ієрархічної структури з можливістю існування альтернативних маршрутів пропонується з метою підвищення надійності і безпеки передачі даних. Наведена діаграма показує одну з можливих альтернативних структур реалізації цієї концепції.

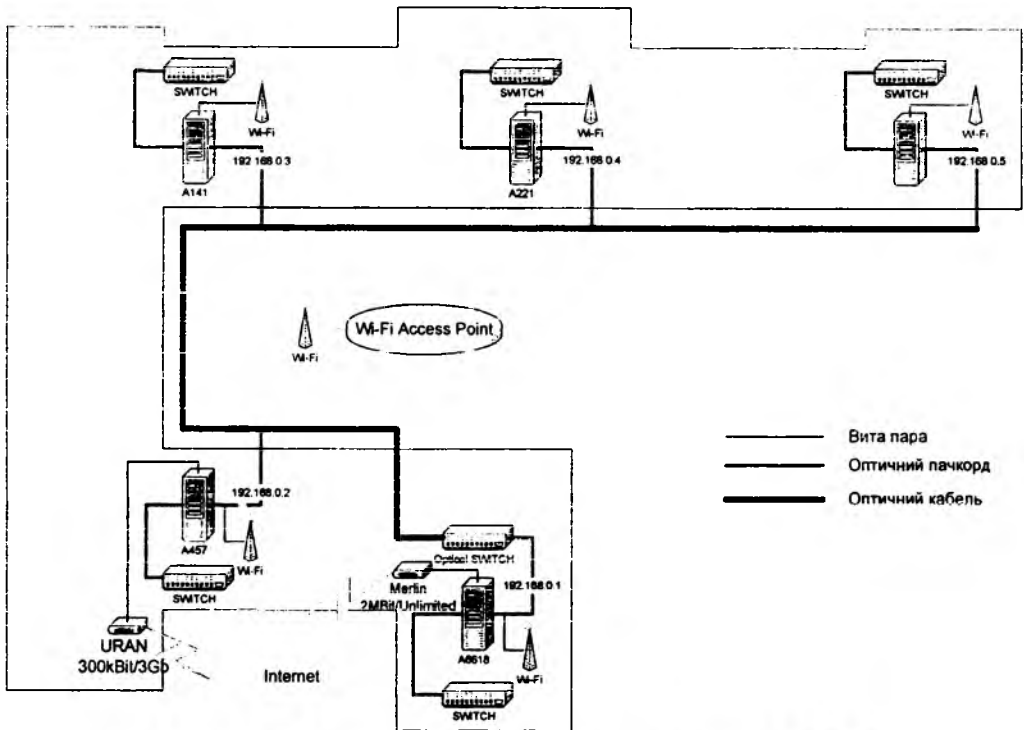


Рис. 3. Схема корпоративної комп'ютерної мережі КНУБА.

Проектом передбачено включення до мережі п'яти основних вузлів, що обслуговують лабораторний корпус, прибудову, праве крило університету, центр і ліве крило з архітектурним корпусом відповідно. Така організація мережі дозволить реалізувати незалежну роботу вузлів, на яких і буде розміщена розподілена база FTP-серверу. Зв'язок між вузлами мережі буде здійснюватися за допомогою вже встановленого оптичного волокна зі швидкістю 1 Гбіт/сек. Використання вузлової схеми в центральній мережі КНУБА дозволить розвантажити цей канал і використовувати його на максимальній швидкості в критичних ситуаціях (наприклад, при передачі великої кількості даних з FTP-серверу багатьма користувачами одночасно за малий проміжок часу).

Використання як вершини ієрархічної структури кожного вузла серверу-комп'ютера, а не комутатора SWITCH, дозволить організувати на ньому різні служби контролю над переданими даними, ведення статистики, запобігання дублювання або перехоплення IP-адрес, антивірусний контроль тощо.

До корпоративної комп'ютерної мережі КНУБА планується додати підтримку бездротової мережі типу Wi-Fi. Така реалізація мережі дозволить, при можливих неполадках у фізичному з'єднанні оптичним волокном вузлових серверів, передавати дані між ними по радіоканалу доти, доки не будуть усунуті неполадки. Таким чином, завдяки використанню бездротових технологій значно зростає надійність роботи. Використання мережі Wi-Fi дає можливість оперативного підключення до мережі університету мобільних пристроїв, таких як Notebook, що дозволяє з легкістю отримати доступ до власних файлів на FTP-сервері.

Для реалізації мультимаршрутної мережі будуть застосовані протоколи динамічної маршрутизації RIP, OSPF та BGP, перевагою яких є простота реалізації і можливість контролю за за-

вантаженістю каналу з метою динамічної зміни маршрутів у мережі залежно не тільки від його наявності, а й від завантаженості каналу зв'язку передачею великого обсягу даних.

Наявність в корпоративній мережі КНУБА двох окремих та незалежних підключень до глобальної мережі Internet дає додаткову можливість розподілити навантаження на зовнішні канали зв'язку та підвищити надійність і безвідмовність передачі даних.

У процесі аналізу політик безпеки існуючих систем збереження даних були виявлені наступні групи користувачів: адміністратори інформаційних ресурсів (з повними чи обмеженими правами) та користувачі інформаційних ресурсів, які підключаються до FTP-серверу з корпоративної мережі КНУБА чи з глобальної мережі.

Адміністратори з повними правами можуть керувати як інформаційними ресурсами (додавати, видаляти, редагувати, поновлювати, сортувати тощо), так і керувати профілями користувачів (додавати, видаляти, блокувати доступ, змінювати швидкість доступу тощо). Адміністратори з обмеженими правами можуть виконувати тільки одну або декілька перерахованих дій (наприклад, адміністрування профілів користувачів, адміністрування оновлення даних, здійснення резервного копіювання і відновлення даних).

Розподіл користувачів інформаційними ресурсами FTP-серверу на зовнішніх і внутрішніх необхідний для забезпечення регулювання швидкості доступу до даних, адже вартість передачі даних Internet-каналами значно вища, ніж вартість передачі даних корпоративною мережею КНУБА.

Оскільки на FTP-сервері зберігаються спільні та приватні дані, то для забезпечення політик безпеки необхідно заборонити будь-який доступ одних користувачів до приватних даних інших користувачів, а також заборонити доступ до цих даних адміністраторам, що не мають права доступу до адміністрування. Доступ до спільних даних повинен бути забезпечений в режимі «тільки читання» для звичайних користувачів і в режимі «читання-запис» для адміністраторів даних.

Оскільки більшість сучасних програмних комплексів, що потребують оновлення через Internet, працюють під управлінням операційної системи Windows XP, до мережі введено окремий сервер на базі ОС Windows XP з Novell Server for Microsoft Windows Clients, який виконує функції автоматичного оновлення програмного забезпечення.

Для реалізації системи автоматичного оновлення програмного забезпечення, що не має системи синхронізації з локальними дзеркалами оновлення, встановлено окремий проху-сервер зі специфічними налаштуваннями: дозволений доступ до Internet-ресурсів, на яких розташовані дзеркала автоматичного поновлення вказаного програмного забезпечення; швидкість доступу до вказаних ресурсів не обмежена; проху-сервер налаштований на збереження достатньо великих об'єктів (до 1 Гб) і використання великого дискового простору (до 80Гб). Такі налаштування дозволяють з великою швидкістю отримувати поновлення програмного забезпечення та заощаджувати на використанні Internet-каналу.

Для забезпечення можливості оперативного обміну інформацією між користувачами та адміністраторами, а також створення черги замовлень на пошук нового програмного забезпечення була впроваджена спеціалізована система — форум на базі безкоштовної програми phpBB. Така система дозволяє підтримувати будь-яку кількість форумів на одному Internet-сайті, керувати ними та користувачами форуму.

Для забезпечення надійності користування FTP-сервером з точки зору збереження даних впроваджена система резервного копіювання приватних даних користувачів. Раз на тиждень всі приватні дані архівуються за допомогою програми bzip та зберігаються на окремому жорсткому диску. В разі втрати даних користувачами внаслідок технічних збоїв у роботі сервера їхні дані будуть відновлені з архіву.

Операційною системою для FTP-серверу був обраний спеціалізований дистрибутив ОС Linux — Gentoo за підтримкою менеджера логічних дисків другої версії. Дистрибутив Gentoo Linux базується на системі керування пакетами Portage, що нагадує порти BSD-подібних систем і дозволяє встановлювати ядро і програми як з вихідних кодів, так і з використанням попередньо скомпільованих бінарних файлів безпосередньо з Internet і компакт-диску дистрибутива. Перший спосіб дає виняткові можливості по оптимізації системи, які й були використані повною мірою.

WWW-сервер, реалізований на базі безкоштовної програми Apache 1.3.33, використовується для підтримки роботи форуму. Apache можна також використовувати резервний варіант доступу до файлів, що зберігаються на сервері.

Samba-сервер версії 3.0.11 був впроваджений для реалізації можливості доступу до даних з використанням SMB-протоколу, тобто звичайних Windows клієнтів.

Як FTP-сервер, використовується безкоштовна програма pure-ftpd версії 1.0.20. Вибір саме цієї програми пов'язаний з її можливостями — вона може зберігати базу користувачів в будь-якій SQL базі даних з можливістю завдання для окремих користувачів швидкості доступу до даних.

Висновки. Представлена організація корпоративної комп'ютерної мережі орієнтована на створення технічних умов для широкого впровадження інформаційних технологій в навчальний процес та інші сфери діяльності університету. Запропонована розподілена архітектура адаптивних програмних засобів базується на використанні метаданих і параметричних програмних компонент, що забезпечує можливість її використання і розвиток в умовах співіснування різних підходів до впровадження КМСОНП. Програмні засоби НАВІГАТОР-ОСВІТА, що реалізують основні елементи такої архітектури, пройшли досліду експлуатацію в КНУБА. В результаті впровадження програмних засобів суттєво підвищились оперативність і достовірність обробки деканатами даних модульного і семестрового контролю. Перспективними напрямками розвитку програмних засобів підтримки КМСОНП є створення компонентів планування навчального процесу, забезпечення повноцінного електронного документообігу на основі XML-документів [5].

ЛІТЕРАТУРА

1. Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Шинкарук В. Д. та ін. Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна — Болонья — Саламанка — Прага — Берлін). — Тернопіль: ТДПУ імені В. Гнатюка, 2003. — 52 с.
2. Задоров В. Б., Лизунов П. П., Щербина А. А., Белошицкий А. А., Макачук А. А. Использование информационных технологий в управлении техническим вузом // Сборник статей IX Международной научно-технической конференции «Информационная среда вуза». Вып. 9. — С. 14–15.
3. Білошицький А. О., Демченко В. В., Смирнов В. В. Інтегровані гнучкі програмні засоби для комп'ютерної підтримки кредитно-модульної системи організації навчального процесу // Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики: Тези доповідей Одинадцятій Всеукраїнської наук. конференції. — Львів: ЛНУ імені І.Франка, 2004. — С. 19.
4. Лизунов П. П., Демченко В. В., Білошицький А. О. Впровадження корпоративної комп'ютерної мережі з урахуванням кредитно-модульної системи освіти // Сучасні технології вищої освіти: Тези доповідей Третьої міжнародної наук.-метод.-конференції. — Одеса: ОДАХ, 2004. — С. 91.
5. Питс-Моултіс Н., Кирк Ч. XML: Пер. с англ. — СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1999. — 800 с.

Іван РЯБУХА

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ СОЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЛІЦЕЇСТІВ

У статті розглянуто рівень сформованості життєвої компетентності, соціальної адаптації, відповідності особистісних і суспільних цінностей моральним орієнтаціям ліцеїстів.

Глобалізація суспільних структур, підвищення попиту на фахівців-професіоналів у різних галузях виробництва, перспектива входження України в Європейський освітній простір — все це призвело до набуття нової актуальності наукових і практичних проблем, пов'язаних з компетентністю. Переорієнтація педагогічного пошуку з процесу на результат у діяльнісному вимірі дозволила науковцям визначити перелік ключових компетентностей, необхідних для досягнення успіху в житті. Вагоме місце серед них посіли затребуваність в зміненому суспільстві, забезпечення спроможності активно діяти, самостійно вирішувати життєві та професійні ситуації. Аналіз міжнародних і державних документів [3] показав, що компетентісний підхід сьогодні визначений базовим при реформуванні систем освіти в країнах Європейського Союзу і розглядається як основна ідея безперервної освіти, тобто навчання впродовж життя. Компетентісно орієнтована освіта передбачає внесення суттєвих змін у змістову, процесуальну, технологічну, виховну та управлінську складові діяльності навчальних закладів різних рівнів. Розвиток загальних ком-

Наукові записки. Серія: Педагогіка. — 2007. — № 6