

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ВИЩОЇ ШКОЛИ: АНАЛІЗ СТАНУ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Козлакова Г.О.

*доктор педагогічних наук, професор
Інституту вищої освіти АПН України,*

Ковалюк Т.В.

*кандидат технічних наук, доцент,
Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут"*

Авторами статті проаналізовано сучасний стан, проблеми і перспективи впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у вищих навчальних закладах. На прикладі підготовки бакалаврів і магістрів, які навчаються за спеціальностями природничо-математичного напрямку, охарактеризовано можливості методичного забезпечення навчального процесу. Пропонуються певні заходи щодо вдосконалення навчання фахівців в університетах з урахуванням тенденцій Болонського процесу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, навчальний процес, вища школа.

Інформатизація суспільства потребує відповідних фахівців, підготовлених за новітніми технологіями в результаті вдосконалення системи вищої освіти. Випускники сучасних університетів обслуговуватимуть потужні інтеграційні процеси, що домінують зараз у промисловості та бізнесі, сутність яких полягає в кардинальній структурній перебудові відносин у системи "виробництво – ринкова інфраструктура". Створення та ефективне функціонування таких інтегрованих систем стає можливим саме завдяки впровадженню комп'ютерних інформаційних технологій у сфері проектування, інформаційних комунікацій та засобів зв'язку.

В сучасних умовах розвитку суспільства виникає потреба у спеціалістах, що готові до ефективної праці у бізнесі інформаційних технологій, спроможні знаходити спільну мову з менеджерами, бізнесменами, конструкторами, технологами, бухгалтерами, економістами, юристами, математиками, програмістами тощо. Отже, якісна підготовка фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ) можлива за умови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в навчальний процес. Використання ІКТ має стати нормою не тільки у процесі підготовки фахівців з ІКТ, але й під час підготовки інших фахівців технічного, економічного, гуманітарного профілів.

Як зазначає Державний департамент з питань зв'язку та інформатизації, на вітчизняному ІКТ-ринку працює понад 140 ВНЗ із загальним ліцензованим обсягом підготовки фахівців до 46 тисяч осіб. Проте щорічна кількість випускників – фахівців з галузей знань 8.0501 «Інформатика та обчислювальна техніка» та

8.0509 «Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок» – складає лише близько 14 тисяч. Розвиток національної ІКТ-сфери в Україні здійснюється відповідно до сучасних світових тенденцій.

Аналіз стану матеріально-технічної бази ВНЗ. Матеріально-технічна база ВНЗ, як правило, включає комп'ютерну мережу ВНЗ, локальні комп'ютерні мережі факультетів і кафедр. У цілому матеріально-технічна база багатьох ВНЗ відповідає умовам ліцензування та акредитації відповідно до напрямів і спеціальностей підготовки. Лабораторні і практичні заняття з дисциплін, які передбачають використання інформаційних технологій, проводяться у комп'ютерних класах, обладнаних, як правило, сучасними комп'ютерами. Більшість ВНЗ (зокрема, технічних) звітують про наявність вільного доступу до Інтернет. Для лекційних занять кафедри ВНЗ створюють мультимедійні аудиторії з використанням мультимедійної проекційної апаратури, мультимедійних дошок. Конкретну специфікацію комп'ютерного обладнання можна отримати, запросивши відповідні звіти із сайтів ВНЗ.

На прикладі НТУУ „КПІ” можна розглянути структуру типового технічного забезпечення навчального процесу ВНЗ і завдання, виконання яких має забезпечити телекомунікаційна мережа університету.

Телекомунікаційну мережу НТУУ „КПІ” призначено для вирішення таких головних завдань:

- 1) забезпечення ефективного доступу користувачів мережі до внутрішніх централізованих інформаційних ресурсів університету;
- 2) забезпечення ефективного та високошвидкісного доступу користувачів мережі до

інформаційних ресурсів глобальних мереж через центральний Інтернет–вузол університету;

3) забезпечення ефективного доступу «зовнішніх» користувачів до централізованих інформаційних ресурсів університету з глобальних мереж через центральний Інтернет–вузол університету;

4) апаратна підтримка інформаційних систем керування університетом, корпоративних баз даних та програмних додатків, систем дистанційного навчання;

5) підтримка інформаційних вузлів університету та інформаційного наповнення цих вузлів.

На сьогодні до кампусової інформаційної мережі НТТУ «КПІ» підключено 29 навчальних корпусів університету: по високошвидкісних оптичних каналах – 26 корпусів, по мідних каналах – 3 корпуси. Також до оптичної мережі підключено усі 20 гуртожитків університету. На всіх магістральних оптичних каналах використовується сучасна технологія передачі даних Gigabit Ethernet, яка забезпечує пропускну спроможність магістральних каналів 1 Гбіт/с. Підтримку центральних інформаційних ресурсів і технологічних систем мережі забезпечує центральний серверний парк, який складається з 17 серверів, що обслуговуються НТО «КПІ-Телеком». Інші ресурси забезпечують 18 серверів підрозділів.

Для забезпечення вимог усіх мережевих застосувань за швидкістю та надійністю до ядра кампусової мережі встановлено потужний багатофункціональний комутатор, який забезпечує загальну швидкість комутації трафіку до 128 Гбіт/с. Однією зі складових телекомунікаційної мережі НТУУ «КПІ» є мережа бездротового доступу, яка складає 12 точок технології Wi-Fi 802.11g. Задля взаємодії комп'ютерної мережі НТУУ «КПІ» з мережею Інтернет НТО «КПІ–Телеком» провело реєстрацію університету в Європейському мережевому координаційному центрі, який є реєстратором мережевих ідентифікаторів, таких як IP-адреси, автономні системи тощо.

У результаті цього університет отримав статус локального Інтернет–реєстратора та блок із 32768 зовнішніх IP-адрес. Тепер університет має право самостійно розподіляти й реєструвати в Європейському мережевому координаційному центрі блоки зовнішніх адрес, які виділяються підрозділам та користувачам мережі.

Важливим кроком на шляху інтеграції університету у світовий інформаційний простір було підключення університету до Української мережі обміну трафіком UA–IX. У результаті проведених НТО «КПІ-Телеком» заходів було створено власний канал із пропускнуою спро-

можністю 1 Гбіт/с до точки обміну трафіком, отже університет став безпосереднім учасником даної мережі. Також університет є членом асоціації користувачів Української науково–освітньої телекомунікаційної мережі «УРАН». Створення в університеті кластерної обчислювальної системи, або суперкомп'ютера, забезпечило високошвидкісні канали передачі даних для підключення суперкомп'ютера до мережі університету і глобальної мережі. Здійснюються роботи щодо проекту реалізації IP–телефонії в мережі університету і проекту організації якісної трансляції телевізійних каналів через мережу.

Локальні мережі факультетів і кафедр мають свої серверні ресурси, робочі станції, розгалужене периферійне обладнання, офісну техніку тощо.

Отже, можна відмітити певний прогрес у досягненнях ВНЗ щодо створенні комп'ютерної бази і впровадження ІКТ у навчальний процес.

Необхідно також позначити виявлені недоліки і проблеми:

1) комп'ютерне обладнання не завжди відповідає сучасному стану розвитку науки і техніки;

2) ВНЗ не мають коштів для оперативного оновлення комп'ютерного обладнання, яке швидко морально застаріває. Як відомо, нове покоління комп'ютерів з'являється кожні два-три роки, це свідчить про те, що комп'ютерна база потребує оновлення кожні три роки;

3) тендерна закупівля часто не дає можливості придбати таке обладнання, що конче потрібне для впровадження сучасних технологій навчання, але не входить до реєстру обладнання, яке казначейство дозволяє закуповувати ВНЗ та його підрозділам;

4) не вистачає аудиторних приміщень, зокрема потокових аудиторій на 75–100 посадкових місць, для їх модернізації та оснащення комп'ютерним обладнанням. Іноді підрозділи ВНЗ знаходять рішення, переобладнуючи підвальні приміщення. Державні ВНЗ не мають коштів для будівництва нових приміщень, а бізнесові кола не зацікавлені вкладати кошти в розвиток їх матеріально–технічної бази. Отже знайти спонсорів для побудови нових навчальних корпусів, оснащених сучасною комп'ютерною технікою, у державних ВНЗ практично неможливо;

5) для впровадження дистанційного навчання підрозділи ВНЗ не завжди можуть забезпечити вільний доступ студентів до навчальних ресурсів поза межами комп'ютерної мережі ВНЗ через недостатній обсяг комп'ютерних потужностей.

Програмне забезпечення, що використовується у ВНЗ. Для ефективного впрова-

дження в навчальний процес ІКТ необхідне відповідне програмне забезпечення. У цілому ВНЗ мають програмні продукти, що забезпечують навчальний процес. Для технічних напрямів і спеціальностей галузей знань „Інформатика та обчислювальна техніка”, «Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок» відповідне програмне забезпечення використовується в дисциплінах технічного, програмістського, системного блоків дисциплін. Значно меншою мірою інформаційні технології використовуються в дисциплінах математичного, фізичного, електротехнічного блоків. Різновиди програмного забезпечення, що використовуються в навчальному процесі під час підготовки фахівців з ІКТ:

- операційні системи та інструменти їх адміністрування;
- інтегровані середовища розробників програмного забезпечення;
- системи управління базами даних;
- case-засоби проектування програмного забезпечення;
- CAD-системи;
- програмні продукти комп'ютерної графіки
- офісне програмне забезпечення;
- пакети прикладних програм (ППП) математичного і статистичного призначення;
- ППП бухгалтерського обліку та іншого економічного призначення;
- web-технології тощо.

Висловимо такі недоліки і пропозиції щодо використання програмного забезпечення (ПЗ) у навчальному процесі:

1) не вирішено на рівні держави проблему придбання ліцензованого програмного забезпечення. Не усі ВНЗ та їх підрозділи через брак фінансів можуть дозволити собі працювати на ліцензованому ПЗ або стати учасником програми „Microsoft Academic alliance”, що дає право отримувати ліцензійне ПЗ фірми Microsoft;

2) існують ВНЗ, де використовуються застарілі версії програмних продуктів. Це пов'язано з низькою кваліфікацією викладачів, низькими вимогами викладачів до якості умінь студентів і недостатнім обсягом коштів для придбання нових версій ПЗ;

3) майже не використовуються програмні застосування в математичних, фізичних, гуманітарних дисциплінах.

4) у цілому комп'ютерна підготовка студентів має низький рівень на спеціальностях, для яких ІКТ–профіль не являється основним.

Навчально-методичне та інформаційне забезпечення. Навчальний процес підготовки спеціалістів за спеціальностями ІКТ профілю (галузі знань 8.0501 та 8.0509) у ВНЗ організовано на основі затверджених у відповідному

порядку навчальних планів, освітньо-професійних програм та освітньо-кваліфікаційних характеристик, які погоджено з Департаментом вищої освіти Міністерства освіти і науки (МОН) України, Науково-методичними комісіями МОН України, Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти.

Навчально-методичне забезпечення з дисциплін, регламентованих навчальними планами, відповідає вимогам до акредитації ВНЗ за відповідним кваліфікаційним рівнем. Робочі навчальні програми базуються на матеріалах освітньо-професійної програми. ВНЗ, як правило мають розроблені конспекти лекцій, плани практичних (семінарських) занять, інструкції до лабораторних робіт і завдання до самостійної роботи студентів.

Як правило, цикли лабораторних робіт, курсове проектування і технологічні та виробничі практики проходять у комп'ютеризованих лабораторіях ВНЗ. Багато ВНЗ оновлюють зміст лабораторних практикумів з використанням сучасних програмних засобів та продуктів.

Проте мають місце такі недоліки і пропозиції щодо використання програмного забезпечення у навчальному процесі:

- 1) не стало нормою для кафедр, що здійснюють фахову підготовку ІКТ спеціалістів, щорічна модернізація змісту дисциплін, що викладаються, та оновлення методичного забезпечення у зв'язку із стрімким розвитком інформаційних технологій;
- 2) у деяких ВНЗ в якості дисциплін за вибором ВНЗ і студента пропонуються дисципліни, що не віддзеркалюють сьогоденні реалії, є морально застарілими за змістом;
- 3) зустрічаються випадки, коли викладачі не є фахівцями в тій галузі, до якої відносяться дисципліни, що їх вони викладають;
- 4) не стало нормою узгодження з методичними комісіями за галуззю знань або з підкомісіями за напрямками підготовки робочих програм з дисциплін чи, принаймні, анотацій дисциплін, що викликає низьку якість змісту дисциплін;
- 5) відірваність ВНЗ від реального ринку праці і технологічних процесів призводить до того, що не є досконалими технології навчання та їх якість. ВНЗ готують фахівців, які не завжди затребувані на ринку за якістю підготовки та за її змістом;
- 6) деякі ВНЗ та їх підрозділи не мають відомостей та практики співпраці з організаціями – носіями новітніх інформаційних технологій;

- 7) бажано на державному рівні вирішити питання щодо обов'язкової участі усіх кафедр і факультетів, що здійснюють підготовку фахівців за галузями знань 8.0501 та 8.0509, у програмах: „Академічний альянс” (Майкрософт–Україна), “Мережна академія Cisco” (компанія Cisco), освітніх програмах IBM Academic Initiative тощо.

Інформаційне забезпечення або підручники нового покоління. Сучасна вища школа готова випускати на ринок добре підготовлених випускників з галузі інформаційних технологій та інформаційних систем, комп'ютерних наук, системної, програмної та комп'ютерної інженерії. Водночас, вища школа відчуває гостру потребу у науково-технічній літературі для підготовки висококваліфікованих фахівців, яка відповідала б сучасному рівню розвитку інформаційних технологій.

Складне становище в Україні з україномовними підручниками з технічних спеціальностей. Мовного українського технічного середовища фактично не існує. У наш час вихід україномовного комплексу підручників із серії «Інформатика» є важливою подією. Дванадцять провідних учених, викладачів національних технічних і класичних університетів Києва, Харкова, Донецька й Львова. розробили і видали протягом 2005-2007 рр. українською мовою комплекс підручників, що складається з 7-ми книг і являє собою узагальнену інформатику, присвячену всім напрямкам розвитку галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка». Ці підручники мають гриф Міністерства освіти і науки України, їх рекомендовано для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямками «Комп'ютерні науки», «Комп'ютерна інженерія», «Системні науки», «Системний аналіз», «Інформатика», «Прикладна математика».

Уперше створено комплекс підручників з використанням єдиних інформаційних і системних засад. Усі підручники видано одним видавництвом, а саме Видавничою групою ВНУ. Дизайн, структуру, оформлення, форму подання матеріалу витримано у всіх підручниках у одному ключі. Навчальний матеріал, що викладено у серії підручників, взаємопов'язаний на рівні розділів і змісту дисциплін галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка».

Підручники написано відомими в інформаційних технологіях фахівцями, які мають багаторічний досвід наукових досліджень і викладання інформатики, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, програмної інженерії, системного аналізу у національних університетах МОН України та Інституті програмних систем Національної академії наук України.

Перелік підготовлених і виданих навчальних книг із серії «Інформатика» включає такі підручники [1–2; 4–8].

Позначимо недоліки у роботі ВНЗ з інформаційного забезпечення навчального процесу:

- 1) більшість підручників, що закуповують ВНЗ, не проходять експертизу НМК та Інституту інноваційних технологій і змісту освіти. Часто вони є неякісним продуктом, а грифи МОН України їм присвоюються інколі формально і не обґрунтовано;
- 2) тендерна закупівля не дає можливості придбати якісні підручники, що рекомендовано НМК, безпосередньо у видавництві. Наприклад, унікальні підручники серії «Інформатика», що видані видавництвом «Видавнича група ВНУ» не знаходять собі місця у фондах бібліотек ВНЗ;
- 3) немає державної підтримки у підготовці якісних підручників – автори не отримують фінансові винагороди, видавці не мають коштів на їх друк. Слід відмітити неприбутковий проєкт видавництва «Робоча група ВНУ» щодо підготовки підручників серії «Інформатика» за редакцією М.З. Згуровського. Відомо, що заявки ВНЗ на ці підручники складають десятки тисяч примірників, а видавництво не отримує державного фінансування на їх друкування;
- 4) МОН України бажано вирішувати фінансово на рівні держави і ставити питання перед авторами і ВНЗ про підготовку методичних комплексів дисциплін, які включали б так методичні матеріали:
 - підручники, задачник, лабораторний практикум,
 - методичні вказівки до самостійної роботи студентів,
 - методичні рекомендації для викладачів (зокрема для молодих викладачів, які ще не мають власних наукових і методичних розробок),
 - методичні матеріали до курсового проєктування,
 - приклади типових розробок курсових проєктів,
 - тести (різної складності щодо самоперевірки, іспитів, тренінгів тощо).

Перспективні напрями впровадження ІКТ у вищій школі. 1) Співпраця ВНЗ з комерційними ІКТ-фірмами.

Нажаль, поки що мало є ВНЗ в Україні, які співпрацюють з комерційними ІКТ-фірмами. Як правило, бізнесові структури хочуть отримати кваліфікованих випускників та ще зі стажем

роботи 1–3 роки, але не бажають брати участь у їх навчанні. МОН України бажано зробити практикою такі форми співпраці ВНЗ і бізнесових структур:

- науково-навчально-виробничі комплекси «ВНЗ – ІКТ-фірма»,
- відродження наукової роботи студентів та навчально-виробничих лабораторій під керівництвом або патронатом ІКТ-фірм,
- майстер-класи, що їх проводитимуть представники ІКТ-фірм,
- конкурси студентських проектів за тематикою ІКТ-фірм,
- науково-виробничі семінари для студентів і викладачі, що їх проводитимуть ІКТ-фірми,
- студентські конструкторсько-технологічні бюро, які працюють під керівництвом ІКТ-фірм,
- виробничі практики студентів на відомих ІКТ-фірмах
- керівництво дипломним проектуванням, рецензування дипломних проектів,
- конкурси ІКТ-фірм щодо участі студентів у спільних проектах.

2) Підвищення ІКТ-кваліфікацій викладачів.

ІКТ-кваліфікація викладачів у цілому відповідає сучасним вимогам розвитку ІКТ, але це існує в тому випадку, коли викладачі працюють за сумісництвом над розробкою програмних, інформаційних систем і технологій та мають відповідні впровадження у промисловість своїх досягнень. Більшою мірою викладачі зайняті своєю навчально-педагогічною діяльністю, яка відірвана від реальної практичної роботи.

Тому рівень ІКТ-кваліфікації викладачів слід підтримувати в умовах їх реального стажування на ІКТ-фірмах. Слід розширити практику, яку розпочала ІКТ-асоціація з питань короточасних стажувань викладачів безпосередньо на виробництві. ВНЗ зараз не встигають за темпами розвитку сучасних інформаційних технологій. МОН України бажано відновити Інституту підвищення кваліфікацій викладачів, які існували за часів СРСР.

3) Моніторинг якості підготовки студентів:

– розробка системи тестів з нормативних дисциплін, обов'язкових для визначення якості підготовки випускників, та проведення за цими тестами та контрольними завданнями перевірки якості навчання під акредитаційної експертизи;

– розробка системи показників, за якими визначається якість навчання у ВНЗ, враховуючи поточну успішність на основі незалежного тестування, участь студентів у міжнародних

олімпіадах, конференціях, фахових конкурсах, що проводять Microsoft та інші фірми.

4) Державна підтримка інформаційного забезпечення:

– державна підтримка підготовки якісних навчальних книжок, зокрема підручників: фінансова винагорода авторів, державне фінансування видавців. Особливо слід відмітити неприбутковий проект видавництва „Робоча група ВНЗ” підготовки підручників серії „Інформатика” за редакцією М.З. Згуровського. Відомо, що заявки ВНЗ на ці підручники складають десятки тисяч, а видавництво не отримує державного фінансування на їх друкування;

– МОН України слід вирішувати фінансово на рівні держави та ставити питання перед авторами та ВНЗ про підготовку методичних комплексів дисциплін, які включали б так методичні матеріали:

- підручники, задачник, лабораторний практикум,
- методичні вказівки до самостійної роботи студентів,
- методичні вказівки для викладачів (особливо важливо для молодих викладачів, які ще не мають власних наукових і методичних здобутків),
- методичні матеріали до курсового проектування,
- типові розробки курсових проектів
- тести (різної складності: для самоперевірки, для іспитів, для тренінгів).

Практикою має стати участь ВНЗ у Міжнародних освітніх програмах.

Підсумовуючи, до перспективних напрямів впровадження ІКТ у навчальний процес вищої школи та розвитку інформаційно-телекомунікаційних ресурсів ВНЗ можна віднести:

- створення телекомунікаційних мереж ВНЗ на основі кластерної обчислювальної системи, або суперкомп'ютера забезпечить високошвидкісні канали передачі даних для підключення суперкомп'ютерів до мережі університетів і глобальної Інтернет-мережі;
- об'єднання інформаційно-телекомунікаційних ресурсів провідних ВНЗ (НТУУ „КПІ”, „Львівська політехніка”, ХНУРЕ, ХАІ, НАУ тощо) у єдиний інформаційний простір та доступ до освітніх ресурсів провідних університетів Європи;
- підтримка ініціативи провідних технічних університетів України щодо надання їм автономії та академічних свобод на рівні європейських критеріїв і стандартів, звичайно підвищивши відповідальність цих закладів перед суспільс-

твом і перед владою за якість підготовки випускників.
Отже, шлях вищої технічної школи України до європейської інтеграції пролягає через

створення сучасної інформаційної інфраструктури освіти і науки з її підключенням до європейських комп'ютерних мереж та інформаційних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Згуровський М.З., Панкратова Н.Д.* Основи системного аналізу / М.З.Згуровський, Н.Д.Панкратова. – К.: Видавн. група ВНУ, 2007. – 544 с.
2. *Ковалюк Т.В.* Основи програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 384 с.
3. *Козлакова Г.О., Пахотіна П.К.* Інформатика: технічне і програмне забезпечення: навчальний посібник для студентів, які вивчають англійську мову / Г.О.Козлакова, П.К.Пахотіна. – Умань: Візаві, 2007. – 178 с.
4. *Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М.* Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
5. *Пасічник В.В., Резніченко В.А.* Організація баз даних та знань. – К.: Видавнича група ВНУ, 200. – 384 с.
6. *Томашевський В.М.* Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
7. *Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А.* Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
8. *Шеховцов В.А.* Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2009 р.

