

УДК 334.78

Співаковський Олександр Володимирович

професор, доктор педагогічних наук, перший проректор, завідувач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики

Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна
spivakovsky@kspu.edu

Вінник Максим Олександрович

викладач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики

Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна
Vinnik@kspu.edu

Тарасіч Юлія Геннадіївна

асистент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики

Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна
YuTarasich@kspu.edu

ПОБУДОВА ІКТ ІНФРАСТРУКТУРИ ВНЗ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Анотація. У статті проведено аналіз основних проблем та шляхів побудови ІКТ інфраструктури вищого навчального закладу. Досліджено вплив ІТ розвитку університету на його рейтингові показники. Запропоновано чотири варіанти побудови ІКТ інфраструктури ВНЗ відповідно до адміністративного поділу його ІТ підрозділів та визначено основні структурні елементи системи типу «керівництво ВНЗ - п відділів управління та забезпечення ІТ», їх напрями та форми діяльності. Крім того, визначено та описано основні компоненти інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища ВНЗ та інформаційно-комунікаційних технологій адміністративного спрямування, як основних складових ІКТ інфраструктури університету.

Ключові слова: інформація; ІКТ; інфраструктура ІТ; модель управління; інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (ІКПС); аутсорсинг; інформаційна система.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Для інноваційного розвитку вищого навчального закладу (ВНЗ) важливу роль відіграє ефективне використання інформаційних технологій в управлінні університетом. У сучасних умовах впровадження та ефективне використання ІТ ставить перед керівниками ВНЗ завдання вирішення низки проблем, об'єднання яких дає нам можливість з'ясувати одне з головних питань, а саме - задоволеність адміністрації освітньої установи результатами інвестування в інформаційні технології. Кожен навчальний заклад є складною комплексною системою, що управляє різними активами, які, у свою чергу, вимагають правильного розподілу [2].

Одним із значущих напрямів реформування управління є використання найновіших технологій менеджменту, наприклад, інформаційних систем, що успішно інтегруються із перевіреними роками методами управління [1].

Вирішення питання ефективності управління закладами освіти, в першу чергу, вказує на актуальність організації та проведення дослідження способів ефективної побудови моделі навчального середовища та її впровадження у навчально-виховний процес вищих навчальних закладів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання інформатизації суспільства на даний час стоїть дуже гостро. Про це свідчать конвенції, резолюції та рекомендації

ООН, ЮНЕСКО, Міжпарламентської асамблеї держав-учасниць СНД, Маніфести ІФЛА, а також низка урядових документів та законодавчих актів України, які визначають та регулюють процеси інформатизації в системі освіти.

Крім того інформатизація як освіти, так і суспільства в цілому сьогодні є однією із головних соціальних ініціатив урядів держав, що розвиваються. Так, наприклад, сьогодні в Internet просторі з'являється все більше інформаційно-освітніх сервісів міжнародного та державного рівня (Centre for Information Technology in Education (SITE) [16], Российское образование для иностранных граждан» (ИАС ЭРО) [17], Centre for Research in I.T. in Education-Innovative Tools and Learning Models [18], Tasmanian Society for Information Technology in Education [19], портал управління знаннями «Ми розвиваємо електронне урядування» [20], та ін.), основним завданням яких є поширення інформації про стан та перспективи впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітні та адміністративні процеси навчальних закладів, міжнародне та міжрегіональне співробітництво у галузі освіти та науки, підвищення інформаційної компетентності працівників освітніх установ, забезпечення доступності аналітичних звітів та нормативних документів з даної проблематики.

Дослідженням проблем пов'язаних з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в галузі освіти, зокрема, у навчальному процесі присвячені праці багатьох зарубіжних (Г. Рейнгольд, Е. Венгер, К. Свон, П. Ші (США); М.В. Моїсеєва, Є.Д. Патаракін, Є.С. Полат, А.В. Хуторський, Н. С. Чураєва (Росія)), та вітчизняних учених (В. М. Глушков, Г. О. Атанов, Г. О. Балл, В. Ю. Биков, М.М. Глибовець, В.І. Гриценко, О.М. Довгялло, М.І. Жалдак, М.З. Згуровський, С.П. Кудрявцев, А.Ф.Манак, Г.Ю. Маклаков, Є.І. Машбіць, Н.В.Морзе, Н.Д. Панкратова, С.А. Раков, І.В. Сергієнко, К.М. Синиця, О.В.Співаковський, В.А. Широков, М.С. Львов, Л.Є. Петухова, О.М. Спирін, А.М. Гуржій та багато інших).

О.М.Спирін, В.М. Саух, В.А. Резніченко та О.В. Новицький у своїй статті «Проектування системи електронних бібліотек наукових і навчальних закладів АПН України» обґрунтовують переваги існування відповідного виду ресурсів говорячи при цьому про необхідність створення декількох типів інституціональних репозиторіїв, крім того зазначаючи необхідність створення інформаційно-освітнього середовища, як ключового напрямку розвитку [22,с. 4], яке, у свою чергу, відповідно до думки Л.Є. Петухової, як компонент навчального процесу, має наступні переваги [9]:

- сприяє формуванню мотивації підростаючого покоління до споживання контенту, що циркулює у ньому;
- надає доступ до ресурсів у будь-який зручний для людини час;
- володіє зручним, гнучким, дружнім, інтелектуальним сервісом, що допомагає людині знайти необхідні інформаційні ресурси, дані або знання;
- функціонує відповідно до запитів людини стільки, скільки їй необхідно;
- забезпечує наявність значного об'єму інформації, що збільшується зі зростаючою швидкістю;
- дозволяє організувати практично безкоштовні, зручні в часі контакти між будь-якою кількістю людей, забезпечити зручний і гнучкий обмін інформацією (причому в будь-якому вигляді) між ними;
- стандартизує й інтегрує функціональність усіх попередніх, нині, так званих, традиційних засобів отримання, збереження, обробки і представлення необхідної людині інформації, даних та знань;
- бере на себе все більше рутинних операцій, пов'язаних з операційною діяльністю людини;
- одержує все більше контролю над даними та операційною діяльністю людства.

Проблеми ІКТ в освіті є основним напрямком досліджень Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України, який входить до складу Кібернетичного центру НАН України.

В багатьох університетах країни створені і активно працюють наукові колективи з проблематики, пов'язаної з використанням ІКТ у галузі освіти. Відзначимо, насамперед, КНУ імені Тараса Шевченка, ХНУ імені В.Н.Каразіна, КНТУ «Київський політехнічний інститут», КНУ «Києво-Могилянська академія», КНПУ ім. Драгоманова, ХНТУ «Харківський політехнічний інститут», ХНТУ «Харківський інститут радіоелектроніки», Херсонський державний університет (ХДУ) та ін. [3].

У пункті 1.2 концепції науково-педагогічного проекту «ІТ-освіта», розробленій згідно з наказом Міністерства освіти і науки України «Про впровадження науково-педагогічного проекту «ІТ-Освіта» говориться наступне: «Випуск ІТ фахівців істотно відстає від поточних потреб ІТ-галузі за кількістю, а також не збігається за структурою та переліком пропозиції на ринку праці в ІТ галузі. Також, існує проблема якості підготовки спеціалістів. За статистикою приблизно кожен 4-й випускник ІТ спеціальності (всього 25% від випуску) влаштовується працювати за спеціальністю, що є дуже низьким показником. Причина в тому, що державна підготовка ІТ фахівців розвивається без зв'язку з ІТ галуззю: в освіті існує своя система розробки освітніх стандартів, яка, за рідкісним винятком, не пов'язана з галуззю. Продовжувати практику розвитку ІТ освіти окремо від ІТ галузі неможливо. Це істотно обмежує перспективи працевлаштування випускників за фахом, збільшує витрати на підготовку ІТ спеціалістів та гальмує розвиток найбільш інноваційної галузі країни [4].

Підтвердженням цього є і аналіз даних рейтингу розвитку Інформаційних технологій країн, опублікований Міжнародним союзом електрозв'язку (МСЕ) ООН, відповідно до якого Україна займає 67-ме місце серед інших країн світу з індексом розвитку ІТ рівним 4.4, тоді як перша п'ятірка рейтингу має наступні показники [5]:

- ✓ Південна Корея – 8.56
- ✓ Швеція – 8.34
- ✓ Данія – 8.29
- ✓ Ісландія – 8.17
- ✓ Фінляндія – 8.04

Місця найближчих сусідів України є наступними:

- ✓ Росія - 38-е,
- ✓ Польща - 31-е,
- ✓ Білорусія - 46-е,
- ✓ Туреччина - 69-е місце, тоді як за матеріалами Інтерфакс-Україна, Україна займає 4 місце в світі за кількістю сертифікованих ІТ спеціалістів після США, Росії та Індії. Так за даними дослідження Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012 українські ВНЗ щорічно випускають приблизно 16 тис. спеціалістів у сфері інформаційних технологій [6].

Проблемним питанням для держави сьогодні є не лише відтік висококваліфікованих кадрів, а відтік за кордон потенційних абітурієнтів з високими показниками успішності, що тягне за собою ряд не досить приемних та непотрібних наслідків (зменшення ліцензованих обсягів, зниження рівня успішності та якості знань, зниження вартості вітчизняних ВНЗ і т. ін.).

У своїй статті «ІКТ-аутсорсінг і нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ» [21, с. 6] Биков В.Ю говорить, що «результативність інформатизації системи освіти визначально залежить і від того: як побудовані ІКТ-системи, що інформаційно-процесуально забезпечують всі види діяльності освітніх організаційних структур (ООС), складають комп'ютерно-технологічний фундамент середовища

діяльності ООС, зокрема, навчального середовища; як побудований, які функції виконує, за якими правилами працює ІКТ-підрозділ ООС, його працівники, що складають кадрове ядро автоматизованої ІКТ-системи; як автоматизовані функції цих систем поділяються між ІКТ-підрозділом та іншими підрозділами ООС.»

Незважаючи на усю важливість вирішення даного питання для вузів нашої країни, існують об'єктивні передумови, які ускладнюють досягнення бажаних результатів. До них треба віднести: відсутність належного фінансування, незадовільні засоби телекомунікацій, застарілий підхід до організації освітнього процесу, відсутність взаємодії ВНЗ та ІТ компаній, відтік кращих кваліфікованих кадрів за кордон і т.ін. Відповідно до цього впровадження ІКТ в управління вищими навчальними закладами та визначення чіткої інформаційно-комунікаційної структури ВНЗ можна вважати поштовхом для вирішення цієї проблеми у вузах України.

Для визначення оптимальної, відповідної для нашого часу ІКТ структури університету та шляхів її побудови важливе значення має моніторинг уже існуючих та діючих систем кращих ВНЗ України та світу.

Проведення досліджень з даного питання зумовлює використання як теоретичних, так і емпіричних методів дослідження. Так, моніторинг існуючих систем управління ВНЗ є неможливим без проведення аналізу, порівняння та синтезу, абстрактного підходу до визначення основних закономірностей побудови та впровадження ІТ структур, логічного підходу до опису їх можливих реалізацій.

Метою статті є аналіз моделей ІКТ інфраструктури вищих навчальних закладів та визначення основних принципів їх побудови, впровадження та підтримки.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Бізнес-інформація вищого навчального закладу є особливим видом інформації, пов'язаним із управлінськими рішеннями, вона повинна надавати керівництву університету знання як про внутрішню структуру роботи їхнього закладу, так і про зовнішнє середовище, в якому знаходиться ВНЗ.

Збирання інформації, як безперервний процес функціонування університету, може складатися з двох основних частин: безперервний збір з наступною систематизацією загальних ділових відомостей від неформальних джерел, а також постійне відновлення інформації з офіційних джерел [1], що забезпечується впровадженням та підтримкою чіткої інформаційно-комунікаційної структури ВНЗ.

Джерелом інформації для визначення якісних показників розвитку ІКТ інфраструктури вищого навчального закладу може бути проведення відповідного аналізу якості веб-сайту ВНЗ, про що свідчать дослідження іспанської групи дослідників «Laboratorio de internet» (проект «Webometrix»).

Предметом відповідного аналізу є домен університету. Автори проекту «Вебометрікс» підкреслюють, що наявність у ВНЗ власного сайту дозволяє спрощувати процес публікацій наукових робіт і тим самим уявлення про напрями їх професійної діяльності. А оскільки онлайн публікації є значно дешевшими та мають більш широку потенційну аудиторію, підвищується рівень доступу до розробок ВНЗ для наукових, комерційних, політичних та культурних організацій як в середині країни, так і за її межами [10].

Методологічною основою рейтингу «Webometrix» є цитованість (видимість) сайту, присутність (загальна кількість сторінок, розміщених на основному домені), відкритість та висока якість (кількість продукції, що випускається науково-дослідницькими установами). Так, за результатами 2013 року, в п'ятірку кращих ВНЗ за результатами дослідження «Webometrix» увійшли Гарвардський, Стенфордський,

Масачусетський, Мічіганський та Пенсільванський університети, тоді як, наприклад, першим українським ВНЗ у цьому рейтингу є КНУ ім. Тараса Шевченка з 838 місцем [11].

Крім цього визначення рейтингу навчального закладу можливе шляхом моніторингу щорічних рейтингових списків Scopus, Компас, Топ-200 та ін. Важливим аспектом підбиття підсумків про значущість ВНЗ є створення так званих консолідованих рейтингів, основною метою яких є об'єднання усіх розглянутих вище досліджень та розрахунок загальної суми балів, отриманих ВНЗ, шляхом складання відповідних рейтингових оцінок.

Відповідно до проведеного нами у 2011 році дослідження стану розвитку ІКТ інфраструктури у ВНЗ України, можна зробити висновок, що високу рейтингову оцінку мають лише ті навчальні заклади, ІТ структура яких має високий ступінь розвитку. Так, для кожного зі 105 досліджуваних університетів було встановлено відповідність реального стану інформаційних технологій навчальних закладів їх світовому та державному рейтингу.

Таким чином, ми можемо стверджувати, що покращення рівня організаційно-ресурсного забезпечення освітнього та адміністративного процесів ВНЗ сьогодні є закономірним процесом, хоча, на жаль, і не виступає гарантією росту якості надання освітніх послуг, оскільки наявність необхідних ресурсів та ефективність їхнього використання є різними речами, та залежать від різних чинників. Саме тому сьогодні більшої актуальності набуває питання не «Де знайти?», а «Як керувати ІТ ресурсами?», що вказує на потребу більш високого рівня інформаційної компетентності та ефективної системи управління засобами ІТ.

Як приклад достатньо навести наступні дані:

КНУ ім. Тараса Шевченка - 1 місце у всеукраїнському та 838 у світовому рейтингу;

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» – 2 та 1006 місця відповідно;

Харківський національний університет В.Н. Каразіна - 3 та 1876 місця;

Національний Університет біоресурсів і природокористування України – 5 та 2180;

Львівський національний університет Івана Франка – 7 та 2485.

Кожен із зазначених університетів має чітку стратегію розвитку, розвинену на досконалому рівні інфраструктуру ІТ та відіграє велику роль у впровадженні ІТ процесів до освітньо-наукового простору держави. А отже, можна зробити висновок, що правильна побудова ІТ інфраструктури ВНЗ впливає не лише на покращення кількісних та якісних показників адміністративних та навчальних процесів, а й на підвищення вартості вищого навчального закладу. Залишається лише визначити пріоритетні напрями розвитку та шляхи досягнення поставлених завдань.

Повернувшись до проведених нами досліджень та проаналізувавши зміни в існуючих системах управління ІТ вищих навчальних закладів не лише України, а й світу, можна сказати, що:

1. Переважна більшість ВНЗ віддає перевагу частковому аутсорсингу (приблизно 50 - 40 % від загальної кількості). Таким чином, побудова та впровадження ІТ інфраструктури забезпечується не лише власними зусиллями навчального закладу, а й допомогою зі сторони компаній-аутсорсерів, що забезпечує можливість залучення чужого досвіду, скорочення витрат на обслуговування певних бізнес-процесів, часткове звільнення внутрішніх ресурсів університету для вирішення інших задач.

2. 30-40 % ВНЗ світу є «прихильниками» самостійної побудови та впровадження ІКТ.

3. 10-20 % надають перевагу повному аутсорсингу.

У третьому випадку ВНЗ має наступні переваги:

- а) Основні зусилля навчального закладу не спрямовуються на обслуговування бізнес-процесів, тим самим скорочуючи витрати на них;
- б) Аутсорсинг забезпечує надійність та стабільність розвитку ІТ, оскільки компанія-аутсорсер несе правову відповідальність, за роботу, яка виконана згідно з заключеним договором;
- в) Внутрішні ресурси ВНЗ звільнюються для вирішення інших задач.

Недоліками як часткового, так і повного аутсорсингу є загроза невиконання конфіденційності, недостатня можливість впливу на компанію аутсорсера, невідповідність розвитку бізнес-процесів навчального закладу наданим послугам, загроза банкрутства аутсорсингової компанії або ж збільшення вартості аутсорсингу. Тоді як самостійне планування розвитку ІТ та їх впровадження дозволяє уникати описаних ризиків, а в ідеалі надає змогу університету бути своєрідним аутсорсером і для інших навчальних закладів. Крім цього самостійна розробка та впровадження ІТ ресурсів надає можливість чіткого контролю групи розробників та оцінки їх відповідних професійних якостей, поступової побудови відповідної бази, що відповідатиме нововведенням, залученню до професійної роботи студентів відповідних спеціальностей.

З іншого боку існує чіткий розподіл університетів за адміністративним поділом підрозділів ІТ. Так є можливими системи типу:

- “керівництво ВНЗ - 1 відділ управління та забезпечення ІТ”;
- “керівництво ВНЗ - n відділів управління та забезпечення ІТ”;
- “керівництво ВНЗ - 1 відділ управління та забезпечення ІТ - компанія-аутсорсер”;
- “керівництво ВНЗ - компанія-аутсорсер”.

Розглянемо більш детально системи двох перших типів. У випадку існування системи типу “керівництво ВНЗ - n відділів управління та забезпечення ІТ” кожен відділ має чітке призначення та виконує лише визначене коло завдань, що забезпечує більшу якість та швидкість їх виконання. Перевагами існування системи першого типу є нижча кількість робочого персоналу, а отже заощадження бюджетних коштів закладу за рахунок зменшення загальної суми заробітної плати та податкових виплат, а також зменшення кількості необхідного технічного та матеріального забезпечення. Проте, потребуючи, у більшості випадків, більшої кількості працівників другий тип системи надає можливість чіткого розподілу прав та обов'язків, що у свою чергу дозволяє контролювати кількісні та якісні показники діяльності відділів, забезпечує кращу якість виконання поставлених завдань в коротші терміни, а отже і заощаджує кошти, що виділені на виконання проектів.

Доцільно зауважити, що системі першого типу найчастіше відповідає інфраструктура ВНЗ, які не мають значних технічних, освітніх та людських ресурсів або знаходяться на початковому етапі впровадження ІКТ та не мають відповідних коштів на реалізацію і підтримку інших систем, або ж не приділяють уваги розвитку власної ІТ інфраструктури.

Як приклад, система другого типу може бути побудована наступним чином (рис. 1):

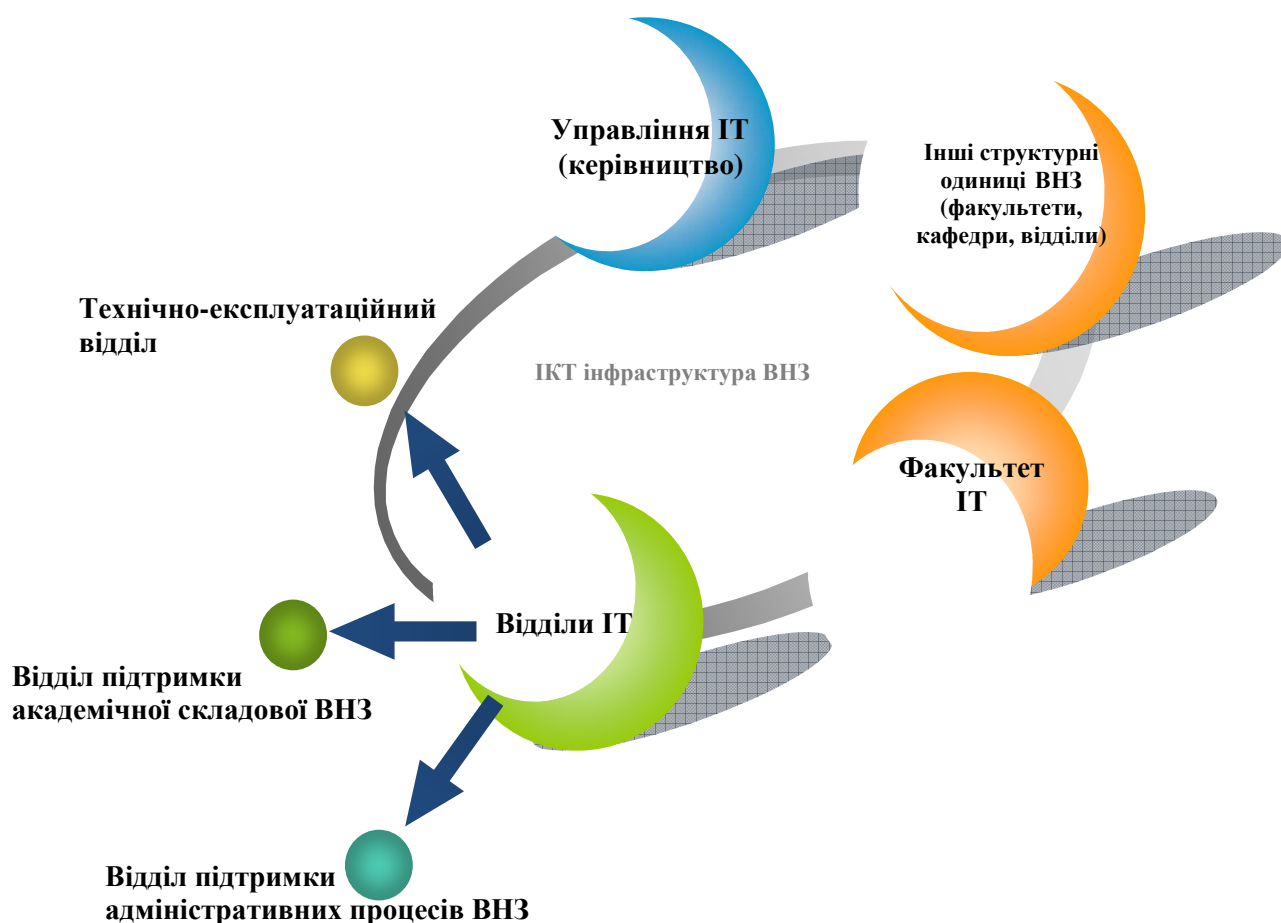


Рис.1. Приклад поділу структурних підрозділів управління ІТ у ВНЗ (система типу “керівництво - п відділів управління та забезпечення ІТ”)

Кожна із зображених структурних одиниць повинна мати чітко визначені напрями та форми діяльності:

Управління ІТ:

- ✓ Координація управління;
- ✓ Пошук джерел фінансування;
- ✓ Співпраця з партнерами.

Відділ підтримки адміністративних процесів ВНЗ:

- ✓ проектування, побудова, управління й підтримка інформаційної мережі університету (програмна частина);
- ✓ установка й налаштування серверів;
- ✓ антивірусний захист інформаційної системи;
- ✓ розробка й супровід інформаційно-аналітичних систем;
- ✓ консультації з питань проектування й розробки інформаційних систем;
- ✓ Web-хостинг та послуги з упровадження та підтримки ІТ іншими структурними одиницями ВНЗ.

Відділ підтримки академічної складової ВНЗ:

- ✓ Проектування та розробка Web-сайтів за різними освітніми напрямами із застосуванням інформаційно-освітніх та Open-source систем;

- ✓ Проектування, розробка та підтримка програмних засобів навчального призначення;
- ✓ Проектування, розробка та підтримка систем дистанційного навчання, тощо.

Технічно-експлуатаційний відділ:

- ✓ Забезпечення учбового процесу технічними засобами навчання (встановлення обладнання відповідно до тематики занять та технічних вимог викладача, забезпечення своєчасного доступу студентів та викладачів у приміщення для проведення занять та інших заходів за розкладом, обмеження доступу у навчальні аудиторії сторонніх осіб).
- ✓ Виконання висококваліфікованої роботи з обслуговування комп'ютерної, друкарсько-копіювальної, відео проекційної техніки у підрозділах університету та навчальних аудиторіях.
- ✓ Проведення ремонтних та профілактичних робіт комп'ютерної, друкарсько-копіювальної, відео проекційної техніки.
- ✓ Налагодження та технічне обслуговування локальної мережі, телефонного зв'язку та системи сигналізації університету.
- ✓ Розробка різних інструктивних матеріалів користування системами сигналізації, телефонного зв'язку та ін.
- ✓ Контроль за виконанням вимог пожежної безпеки та санітарно-гігієнічних норм у навчальних комп'ютерних аудиторіях.

Інші структурні одиниці ВНЗ (факультети, кафедри):

- ✓ Розробка навчально-методичного забезпечення;
- ✓ Впровадження інформаційних технологій в освітнє середовище;
- ✓ Розробка власних електронних засобів навчального призначення (ЕНЗП);
- ✓ Розробка власних ЕНЗП у рамках науково-дослідницької роботи студентів;
- ✓ Створення дистанційних курсів.

Прикладом організації системи такого типу є діючі інформаційно-комунікаційні системи Гарвардського, Стенфордського та багатьох інших відомих університетів світу. Так, наприклад, ІТ інфраструктура Гарвардського університету налічує близько 18 структурних одиниць з чітко визначеними завданнями та напрямками діяльності (група академічно-технологічного управління, Гарвардський академічно-обчислювальний комітет, група відповідальна за ІТ-безпеку, Консультативна група з адміністративних систем, Комітет з робочих норм, комітет з розгляду проектів та ін.).

З іншого боку, за «галузевим» призначенням ІКТ-структура вищого навчального закладу може мати наступні компоненти (рис.2):

- ІКТ адміністративного спрямування;
- Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище.

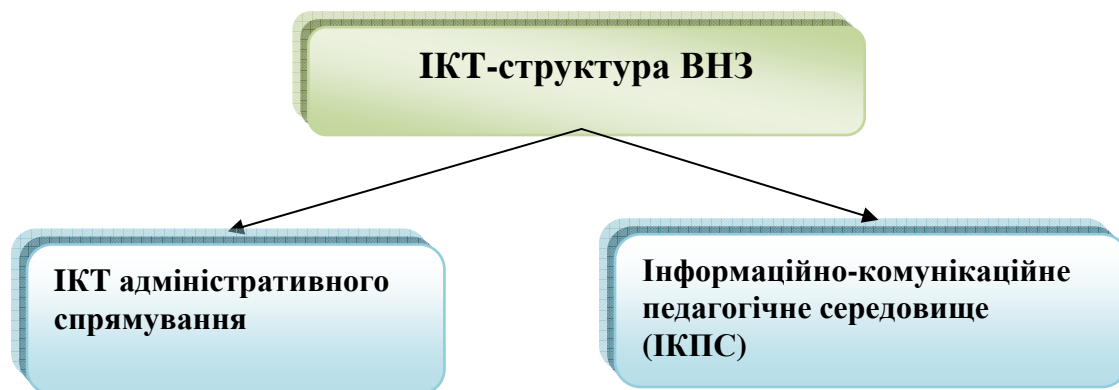


Рис.2. ІКТ-структура вищого навчального закладу

Розглянемо більш детально кожен елемент ІКТ-структури вищого навчального закладу:

ІКТ адміністративного спрямування.

Основними складовими інформаційно-комунікаційних технологій адміністративного спрямування є програмні, інформаційні ресурси та інфраструктура ІТ (рис.3).



Рис.3. Схема ІКТ адміністративного спрямування

До програмних ресурсів слід віднести інформаційно-аналітичні системи - бізнес-додатки, що дозволяють вести облік співробітників (адреса, кваліфікація, посада, відпустки, зарплата, лікарняні листи, реєстрація, пільги, час, витрачений на роботу), студентів (надходження, спеціальність, закінчення, розподіл, академічні відпустки, накази) та абітурієнтів (паспортні і навчальні дані, список факультетів, спеціальностей і документів, що вимагаються для надходження) університету, бухгалтерський облік, контроль за матеріальними цінностями.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище – системно організована сукупність інформаційного, організаційного, методичного, технічного та програмного забезпечення, що сприяє виникненню й розвитку інформаційно-навчальної взаємодії між студентом, викладачем і засобами нових інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності студентів за умови наповнення окремих компонентів середовища предметним змістом певного навчального курсу [9] (рис.4).

У більшості досліджень російських вчених зустрічається і такий термін як ІОС (інформаційне освітнє середовище) - відкрита педагогічна система (підсистема), що спрямована на формування творчої інтелектуально і соціально розвиненої особистості [7].

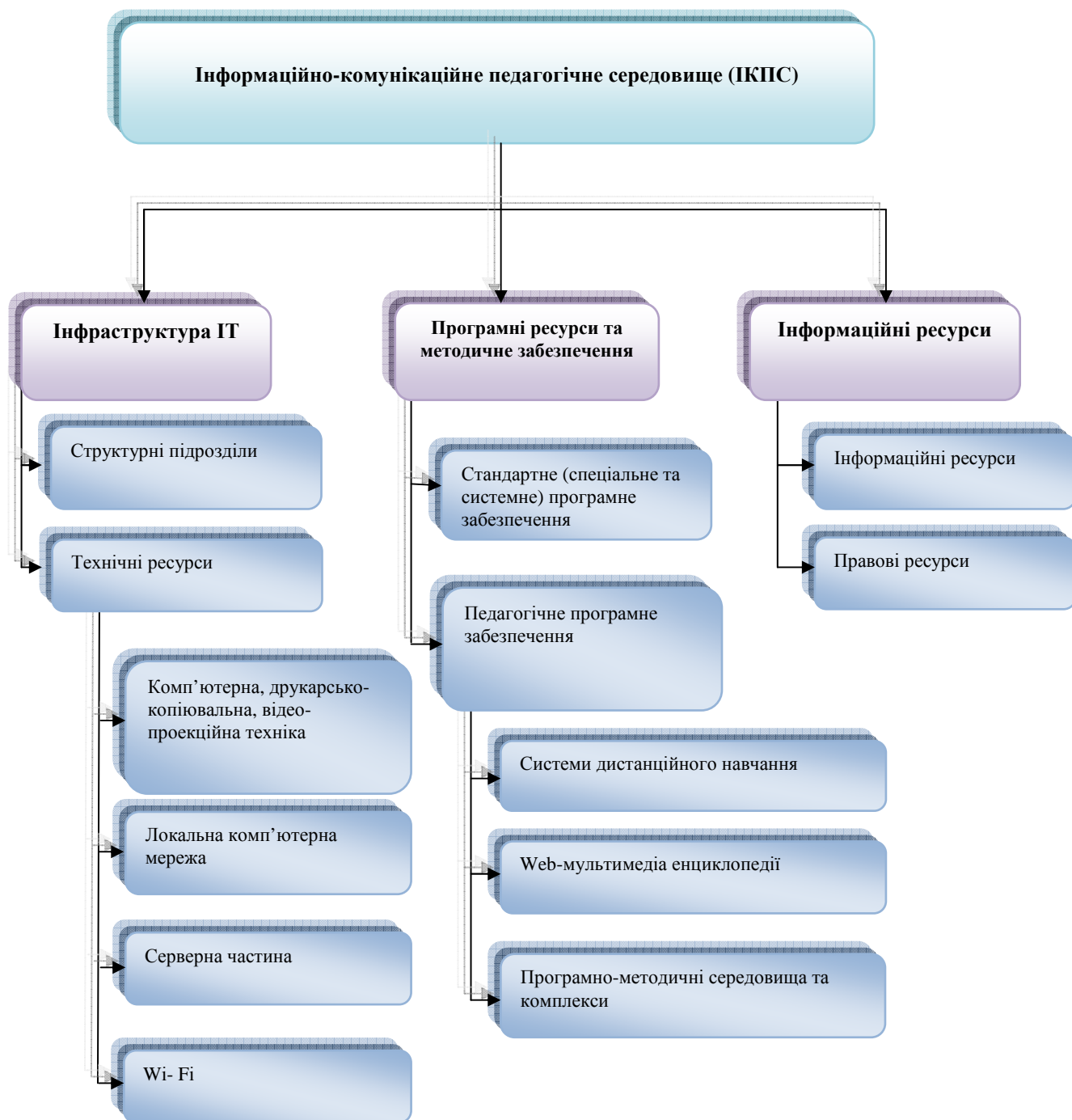


Рис.4. Структура інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища ВНЗ

Кожна із визначених частин має власну множину складових, а перетин цих множин дозволяє визначити спільні складові кожного із елементів ІКТ-структури ВНЗ. Так розвиток інформаційно-комунікаційних технологій адміністративного спрямування та інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища одночасно залежить від інформаційних ресурсів ВНЗ та від побудованої інфраструктури ІТ.

Інформаційними ресурсами ВНЗ є WEB-Портالي університету, які повинні містити повну й докладну інформацію, що стосується структури університету і його роботи. На порталах надаються дані про інститути, факультети, кафедри й відділи

університету, його співробітників, провідних викладачів і їхні наукові школи; інформація про проекти, форми навчання, спеціальності, порядок надходження й способи оплати; останні новини, що стосуються життя університету: проведення конференцій і семінарів, освітніх і розважальних заходів, випуск наукових і методичних збірників, робота лабораторій і центрів, а також події у галузі науки та культури.

Правовими ресурсами є нормативно-правова база університету, яка спрямована на розвиток ІТ та впровадження інформаційних технологій у навчальний процес.

Що стосується технічних ресурсів, їх складові та основні характеристики повинні відповідати сучасним вимогам вищого навчального закладу. Так кількість одиниць устаткування, робочих місць, квадратних метрів площі, які обслуговуються одним робітником (студентом) або групою працівників (студентів), повинні визначатися відповідно до норми обслуговування (визначається регламентом роботи обладнання та розраховується на підставі норми часу обслуговування):

$$H_{обс} = T_{зм} / H_{ч.о.},$$

де норма часу обслуговування (Н.ч.о.) – регламентований час, що встановлюється на обслуговування одиниці обладнання, що розраховується:

$H_{ч.о.} = N_{ч} \times N \times K$, де $N_{ч}$ – норма часу на виконання одиниці обсягу робіт з обслуговування; N – кількість одиниць обсягу роботи з обслуговування одиниці обладнання, робочого місця; K – коефіцієнт, який враховує виконання робітником (студентом) допоміжних, не властивих йому функцій, не врахованих нормою часу [15].

Крім того, сьогодні ми говоримо про необхідність забезпечення кожного студента (особливо студента ІТ спеціальності) власним клієнтським місцем. Сьогодні кожен студент має власний ноутбук, планшет, або інший пристрій, що дозволяє працювати без прив'язаності до стаціонарного робочого місця. Основною задачею навчального закладу залишається забезпечити доступ студентів до необхідних ресурсів у будь-який час та з будь-якого місця на території ВНЗ.

Однією із найважливіших складових впровадження ІТ є існування у ВНЗ власної локальної мережі, що забезпечуватиме доступ до всіх ресурсів навчального закладу, а також доступ до глобальної мережі. При чому на вибір провайдерів Internet та їх кількість повинна впливати не лише цінова політика та якість наданих послуг, а й реальна оцінка потреб та технологічного забезпечення навчального закладу.

Сьогодні всі з опитуваних вищих навчальних закладів (100%) створили локальні мережі, а також на їх базі регіональні (5 %) та корпоративні (26 %) мережі і забезпечили їх вихід безпосередньо у Інтернет – мережу першого рівня телекомунікаційної взаємодії (100 %). При цьому, необхідно відзначити, що забезпеченню доступу до навчальних ресурсів у гуртожитках приділили увагу тільки 40 % опитаних ВНЗ.

Актуальною сьогодні залишається проблема забезпечення необхідної провідної здатності каналу. Так оптимальною провідною здатністю мережі (з урахуванням роботи у так звані «години пік») є 10000 Мб/с на 1000 клієнтських місць, тоді як більшість ВНЗ мають пропускну здатність каналу недостатню для багатьох видів навчальної та управлінської діяльності. Більш детально розподіл ВНЗ за даним критерієм зображено на рисунку 5.

Окрім використання дротової мережі важливе значення має впровадження бездротових технологій. Так використання університетом технологій Wi-Fi дає можливість створення додаткових «клієнтських» місць, що в наш час має велике значення, оскільки більшість користувачів віддають перевагу використанню власної

комп'ютерної техніки. Крім цього використання даного ресурсу повинно забезпечувати:

- доступ до серверів дистанційного навчання;
- доступ до глобальної мережі Інтернет;
- роботу з особистою папкою на файловому сервері комп'ютерних кабінетів;
- роботу з корпоративною електронною поштою комп'ютерних кабінетів;
- роботу в локальній мережі з доступом до всіх ресурсів;
- роботу у наукових мережах світу, тощо.

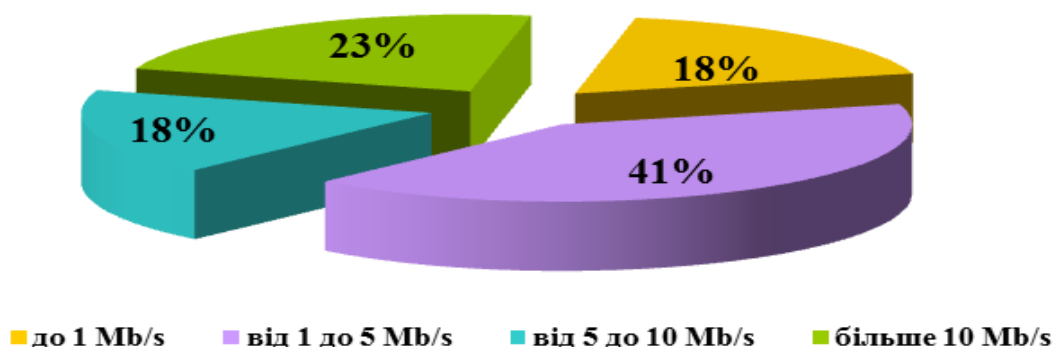


Рис.5. Пропускна здатність зовнішнього каналу зв'язку досліджуваних ВНЗ

Сьогодні 60% ВНЗ України використовують технології Wi-Fi, пдо того ж третя частина навчальних закладів має відповідні ресурси не лише у навчальних корпусах, а й у студентських гуртожитках та ін. територіальних одиницях університету (Рис.6.).

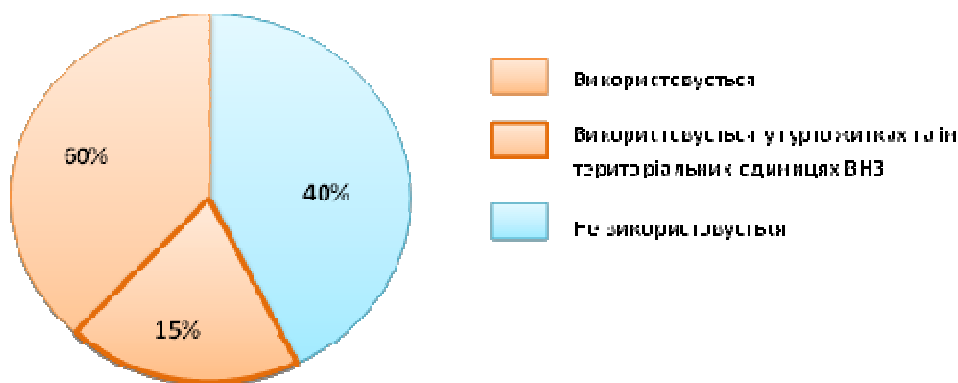


Рис.6. Використання технології Wi-Fi ВНЗ України

Проте, говорячи про наявність підключення до локальних та глобальних мереж, велику кількість інформаційних та освітніх ресурсів, необхідно сказати і про необхідність створення спеціальних сервісно- та аккаунтно-орієнтованих систем, які б забезпечували можливість постійного доступу суб'єктів освітнього та адміністративного процесів до необхідних сервісів, матеріалів та засобів з відповідним розподілом прав доступу та з урахуванням побудови відкритого освітнього середовища.

Так під аккаунтно-орієнтованою системою ми розуміємо наявність власних online-кабінетів користувача з відповідними правами доступу до електронного сховища

даних з можливістю перегляду, редагування та розповсюдження відкритої для них інформації.

Сервісно-орієнтована система – відкрита система, що включає у себе необхідні сервіси, інструменти та інформаційні ресурси, створена для взаємодії усіх суб'єктів навчального та адміністративного процесів ВНЗ, поширення та отримання необхідної інформації із зовнішнього середовища.

Неможливо не сказати про позитивний та вагомий вплив на розвиток та впровадження ІКТ у вищих навчальних закладах співробітництва університетів, їх спільної участі у проєктах, конкурсах та грантах (не лише регіонального, а й міжнародного рівня). Відповідні взаємовідносини дають можливість ефективного та раціонального використання ІКТ для наукових цілей, виконання адміністративних та навчальних задач. Крім того виконання подібних проєктів зумовлює вливання додаткових коштів до бюджету навчального закладу, спрямованих на забезпечення організаційних, технічних та ін. проєктних потреб, що є досить вагомою підтримкою у побудові ІТ інфраструктури вітчизняних ВНЗ. У якості прикладу, можна розглянути такі спільні міжнародні проєкти як Tempus TACIS CP No 20069-1998 «Інформаційна інфраструктура вищих навчальних закладів» (Університет Ніцци-Софія Антиполіс (Франція), Університет Гранади (Іспанія), Бериславське педагогічне училище, Херсонський державний університет), Tempus TACIS MP JEP 23010-2002 «Інформаційні технології в мережі управління університетами. UniT-Net» (Університет Ніцци-Софія Антиполіс (Франція), Університет Глазго Каледонія (Великобританія), Міністерство освіти і науки України, Харківський Національний університет ім.Каразіна, Запорізький державний університет, Херсонський державний університет), Tempus JEP-27247-2006 «CLIP Сервіси для навчання та індивідуального розвитку студентів» (Університет Ніцци-Софія Антиполіс (Франція), Королівський технічний університет (Швеція), Херсонський державний аграрний університет, Херсонський національний технічний університет, підприємство «Ukrcom» Ltd (Україна)), Tempus JEP-27237-2006 «CC4U2 навчальна програма з комп'ютерних наук для українських університетів» (Університет Ніцци-Софія Антиполіс (Франція), Університет Глазго Каледонія (Великобританія), Харківський Національний університет ім.Каразіна, підприємство «DBBest Technologies LTD» (Україна), Херсонський державний аграрний університет) та ін. Кошти, які отримані на виконання проєктів для кожного ВНЗ-учасника, складають близько 90 % інвестицій у побудову ІТ інфраструктури

Повноцінна ресурсна база для соціально-значущих проєктів включає широке коло джерел, насамперед - статистичних даних державних установ та організацій, що спеціалізуються на проведенні регулярних обстежень стану суспільства, виборної статистики, офіційних документів законодавчої, виконавчої, судової влади, матеріалів ЗМІ і ряду інших джерел міжрегіонального та регіонального рівня. Колекції повинні бути глибокими за ретроспективою (рахується, не менше 10 років), динамічно оновлюватися і підтримуватися у форматах, які є зручними для вторинного аналізу. Формування, актуалізація та організація подібної ресурсної бази - складне і дороге технічне, технологічне і організаційне завдання, яке самостійно не може виконати жоден університет. Раціональним вирішенням проблеми стали колективні міжуніверситетські інформаційні структури, в завдання яких входить [12]:

а) цілеспрямоване формування і оновлення ресурсної бази за рахунок отримання даних від державних структур, угод про співпрацю з власниками масивів, (рідше) закупівлі колекцій;

б) обробка масивів (класифікація, переклад у формати, що є зручними для комп'ютерного аналізу);

в) забезпечення доступу до ресурсів;

- г) консультації та технічна допомога дослідникам;
- д) координація досліджень, інформація про провідні проекти.

Такими структурами є Міжуніверситетська інформаційна структура - Мічиганський міжуніверситетський консорціум з соціальних і політичних досліджень, Університетська інформаційна система РОСІЯ (УІС РОСІЯ) (створена і підтримується як база електронних ресурсів для досліджень і освіти в галузі економіки, соціології, політології, міжнародних відносин та інших гуманітарних наук), Українська науково-освітня телекомунікаційна мережа УРАН [12,13,14].

Крім того слід звертати увагу і на галузеву спрямованість навчального закладу, адже для вишів, що випускають ІТ спеціалістів, основною ціллю сьогодні має бути формування такої ІТ структури закладу, яка б поєднувала у собі не лише навчання та наукову роботу, а й була б єдиною освітньо-економічною системою університету та провідних ІТ компаній. Студенти завжди були і залишаються обличчям навчального закладу, його ключовою цінністю. Надання студентам можливості поєднання практичної діяльності та навчального процесу має бути пріоритетним напрямом розвитку кожного ВНЗ. Створення сумісного інформаційно-комунікаційного простору з ІТ компаніями, залучення студентів до процесу одночасного навчання та стажування у компаніях-партнерах, роботи у ІТ відділах навчального закладу, впровадження профільних предметів та курсів, викладачами яких є провідні спеціалісти світу ІТ дає нам можливість говорити не лише про формування високого рівня професійної компетентності майбутніх випускників, а й про підвищення їх вартості, а отже і про зростання рейтингу самого ВНЗ. Таким чином, маючи відповідні зв'язки університет автоматично привертає увагу більшої кількості абітурієнтів, покращує якість освітніх послуг та вартість майбутніх випускників, зменшує відтік висококваліфікованих кадрів, а отже і збільшує певні соціально-економічні показники як для себе, так і для регіону в цілому. Саме так ми зможемо говорити про існування університету, який має можливість не лише самостійного планування, розвитку та впровадження ІТ, а й є аутсорсером для інших навчальних закладів.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогодні актуальним є питання ефективності управління закладами освіти, коли старі методи менеджменту трансформуються у якісно нові досягнення управлінської науки. Одним із значущих напрямів реформування управління є використання найновіших технологій менеджменту, наприклад, інформаційних систем, що успішно інтегруються із перевіреними роками методами управління.

Проблеми ІКТ в освіті є основним напрямком досліджень Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України, який входить до складу Кібернетичного центру НАН України. В багатьох університетах країни створені і активно працюють наукові колективи з проблематики, пов'язаної з використанням ІКТ у галузі освіти.

Для реалізації інновацій навчальним закладам необхідно підключатися до процесу впровадження ІТ у навчальні та адміністративні процеси, створювати на базі університетів інноваційно-технологічні центри та центри трансферту технологій. Важливо звертати увагу не лише на сучасний стан інформаційно-комунікаційних технологій університету, а й на стратегію їх розвитку. Невід'ємною частиною побудови інформаційно-комунікаційної структури ВНЗ має бути розвиток інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища.

Необхідно пам'ятати, що у результаті тих чи інших моделей управління, постає питання зміни алгоритму необхідної поведінки всіх суб'єктів, що здійснюють свою

діяльність в університеті. І, відповідно, - передбачити бюджетування всього університету відповідно до вимог ІТ.

У такому контексті для ефективного використання інформаційних технологій навчальний заклад повинен врахувати наступні вимоги:

- а) сформувані чітке уявлення про власні стратегії освітніх послуг і роль ІТ в їх реалізації;
- б) бути прозорими для студентів, викладачів, абітурієнтів та інших зацікавлених осіб;
- в) вести облік коштів, витрат на ІТ, управління цими об'єктами та розуміти їх значення;
- г) поширити відповідальність за організацію призначень, необхідних для успішного використання нових можливостей ІТ;
- д) брати участь у міжнародних проектах, конкурсах, грантах;
- е) забезпечити необхідні передумови для побудови спільного бізнес-освітнього середовища з ІТ галуззю.

Подібні зміни зроблять ВНЗ більш сучасними та динамічними без втрат для традиційних академічних цінностей, та мають надати можливості навчальному закладу існувати у якості сучасного підприємницького університету.

Важливим етапом цього процесу є постійний моніторинг стану розвитку та впровадження інформаційних технологій в освітні та бізнес-процеси ВНЗ, дослідження зміни рейтингових показників університету та їх залежності від використання тих чи інших стратегій інформаційно-технологічного розвитку вищого навчального закладу.

Основним завданням подальшого дослідження є аналіз ефективності розглянутих моделей ІКТ інфраструктури ВНЗ, дослідження необхідності інтегрування у навчальний процес виробничих функцій ІТ-компаній та введення інноваційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Співаковський О.В., Глущенко О.О., Кудас Н.А., Федорова Я.Б., Чаловська Н.М., Щедролюсьєв Д.Є. Інформаційні технології в управлінні вищими навчальними закладами: Методичний посібник.-Херсон. Айлант, 2005.-152 с.
2. Співаковський О.В. Управління ІТ-активами в контексті синхронізації іншими ключовими активами університету.: Монографія.-Херсон: Айлант, 2012.-120с.:іл.
3. Львов М.С. Теоретичні основи побудови систем комп'ютерної математики навчального призначення: дис. доктора фізико-математичних наук: 01.05.03/ Михайло Сергійович Львов. – Київ, 2012.- 336 с.
4. Закусило О.К. Концепція науково-педагогічного проекту «ІТ-освіта» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://it-osvita.com.ua/normativna-baza/17-concept>
5. Рейтинг розвитку Інформаційних технологій країн, опублікований Міжнародним союзом електров'язку (МСЕ) ООН [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rbc.ua/ukr/top/economic/ukraina-opustilas-v-reytinge-razvitiya-informatsionnyh-12102012153800>
6. Інтерфакс-Україна Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zn.ua/ECONOMICS/ukraina-zanyala-4-e-mesto-v-mire-po-kolichestvu-it-specialistov-119539_.html
7. Захарова И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tmnlib.ru/jirbis/files/upload/abstract/13.00.01/1389.pdf>
8. Брич В. Я. , Дяків О. П. , Надвиничний С. А., Островерхов В. М., Слівінська Н. М., Прохоровська С. А. Економіка праці та соціально-трудова відносини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studentam.net.ua/content/category/42/220/132/>

9. Петухова Л.Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Любов Євгенівна Петухова. – Одеса, 2009. – 564 с.
10. Научно-исследовательский институт интегрированных телекоммуникационных технологий. Международный рейтинг университетов «Вебметрикс» (Webometrics) 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ndiitt.nau.edu.ua/ru/faq/405-mezhdunarodnyu-reyting-universitetov-vebometriks-webometrics-2013>
11. Ranking Web of Universities. Previous editions. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.webometrics.info/en/Previous_editions
12. Опыт зарубежных университетов по созданию коллективных информационных структур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cir.ru/other-consortiums.htm>
13. Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cir.ru/docs/ips/index.htm>
14. Сеть УРАН. Общие сведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uran.net.ua/~rus/frames.htm>
15. Економіка праці та соціально-трудові відносини. Види норм праці, їх розрахунок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studentam.net.ua/content/view/4680/132/>
16. Centre for Information Technology in Education (CITE) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cite.hku.hk/>
17. Российское образование для иностранных граждан» (ИАС ЭРО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russia.edu.ru/>
18. Centre for Research in I.T. in Education-Innovative Tools and Learning Models [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cs.tcd.ie/disciplines/information_systems/crite/crite_web/
19. Tasmanian Society for Information Technology in Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tasite.tas.edu.au/>
20. Портал управління знаннями "Ми розвиваємо електронне урядування» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://egov.inf.ua/>
21. Биков В.Ю. ИКТ-аутсорсинг і нові функції ИКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2012. - № 4
22. Проектування системи електронних бібліотек наукових і навчальних закладів АПН України/ Oleg M. Spirin, Valerii M. Saukh, Valerii A. Reznichenko, Oleksandr V. Novytskyi // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2009. - № 6
23. Співаковський О.В. Досвід впливу інформаційно – комунікаційної інфраструктури ХДУ на рівень підготовки майбутніх провідних фахівців у галузі IT / О.В. Співаковський, Л.М. Алфьорова, Є.А.Алфьоров // Комп'ютер у школі та сім'ї. -2012. - №5. – С.13-15.
24. Биков В.Ю. Модели организационных систем открытой освіти: Монография. – К.: Атіка, 2009. – 684 с.: іл.

Матеріал надійшов до редакції 05.01.2014р.

ПОСТРОЕНИЕ ИКТ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВУЗА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Спиваковский Александр Владимирович

профессор, доктор педагогических наук, первый проректор, заведующий кафедрой информатики, программной инженерии и экономической кибернетики
Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина
spivakovsky@kspu.edu

Винник Максим Александрович

преподаватель кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики
Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина
Vinnik@kspu.edu

Тарасич Юлия Геннадиевна

ассистент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики
Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина
YuTarasich@kspu.edu

Аннотация. В статье проведен анализ основных проблем и путей построения ИКТ инфраструктуры вуза. Исследовано влияние ИТ развития университета на его рейтинговые показатели. Предложено четыре варианта построения ИКТ инфраструктуры вузов соответствии с административным делением его ИТ подразделений и определены основные структурные элементы системы типа «руководство вуза - п отделов управления и обеспечения ИТ», их направления и формы деятельности. Кроме того, определены и описаны основные компоненты информационно-коммуникационной педагогической среды вуза и информационно-коммуникационных технологий административного направления, как основных составляющих ИКТ инфраструктуры университета.

Ключевые слова: информация; ИКТ; инфраструктура ИТ; модель управления; информационно-коммуникационная педагогическая среда (ИКПС); аутсорсинг; информационная система.

UNIVERSITY ICT INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Oleksandr V. Spivakovskiy

professor, Doctor of pedagogical sciences, Head of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics

Kherson State University, Kherson, Ukraine

spivakovsky@kspu.edu

Maksym O. Vinnyk

lecturer, Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics

Kherson State University, Kherson, Ukraine

Vinnik@kspu.edu

Yuliia H. Tarasich

assistant, Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics

Kherson State University, Kherson, Ukraine

YuTarasich@kspu.edu

Abstract. The paper analyzes the main problems and development of ICT infrastructure of a higher education establishment. The influence of the University's IT development on its ratings is studied. There are four variants of ICT infrastructure development of the University according to the administrative division of its IT departments and the main structural elements of the system "University Governance -n governing and IT maintaining departments", their activity direction and forms are determined. In addition, the main components of information and communication pedagogical environment of the University and ICT of administrative direction as the main components of ICT university infrastructure are described and determined.

Keywords: information; ICT; IT infrastructure; management model; information and communication pedagogical environment (ICPE); outsourcing; information system.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Spivakovskiy O.V, Glushhenko O.O., Kudas N.A., Fedorova Ja.B., Chalovs'ka N.M., Shhedrolos'jev D.Je. Information technology in the management of higher education institutions: Toolkit.- Kherson:Ajlant,2005. – 152 s. 9 (in Ukrainian)
2. Spivakovskiy O.V. It Asset Management in the context of synchronization other key assets of the University. Monograph. – Kherson:Ajlant, 2012. – 120s.:il.(in Ukrainian)
3. L'vov M.S. Theoretical bases of computer algebra systems for educational purposes: dis. Doctor of physico-mathematical sciences: 01.05.03/ Mixajlo Sergijovich L'vov. – Kijiv, 2012. – 336 s.(in Ukrainian)
4. Zalusilo O.K. The concept of scientific-pedagogical project "IT Education" [online]. – Available from: <http://it-osvita.com.ua/normativna-baza/17-concept> (in Ukrainian)

5. Rating of IT development, published by the International Telecommunication Union (ITU) of the United Nations [online]. – Available from: <http://www.rbc.ua/ukr/top/economic/ukraina-opustilas-v-reytinge-razvitiya-informatsionnyh-12102012153800>(in Ukrainian)
6. Interfax-Ukraine Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012 [online]. – Available from: http://zn.ua/ECONOMICS/ukraina-zanyala-4-e-mesto-v-mire-po-kolichestvu-it-specialistov-119539_.html(in Ukrainian)
7. Zakharova I.G. Formation of the information educational environment of higher education [online]. – Available from: <http://tmnlib.ru/jirbis/files/upload/abstract/13.00.01/1389.pdf> (in Russian)
8. V.Ja.Brich, O.P.Djakiv, S.A.Nadvinichnij, V.M.Ostroverxov, N.M.Slivins'ka, S.A.Proxorovs'ka Labor Economics and Labor Relations [online]. – Available from: <http://studentam.net.ua/content/category/42/220/132/>(in Ukrainian)
9. Petuxova L.Je. Theoretical and methodological principles of formation informatychnyh competencies of primary school teachers: Dissertation. Dr. ... ped. Science: 13.00.04 / Ljubov Jevgenivna Petuxova. – Odesa, 2009. – 564 s.(in Ukrainian)
10. Research institut integrated telecommunications technologies. International ranking of universities "Vebometriks" (Webometrics) 2013 [online]. – Available from: <http://ndiitt.nau.edu.ua/ru/faq/405-mezhdunarodnyy-reyting-universitetov-vebometriks-webometrics-2013> (in Russian)
11. Ranking Web of Universities. Previous editions. [online]. – Available from: http://www.webometrics.info/en/Previous_editions (in English)
12. The experience of foreign universities to establish collective information structures [online]. – Available from: <http://www.cir.ru/other-consortiums.htm> (in Russian)
13. University Information System RUSSIA [online]. – Available from: <http://www.cir.ru/docs/ips/index.htm> (in Russian)
14. URAN network. Overview [online]. – Available from: <http://www.uran.net.ua/~rus/frames.htm> (in Russian)
15. Labor Economics and Labor Relations. Types of labor standards, their calculation [online]. – Available from: <http://studentam.net.ua/content/view/4680/132/> (in Ukrainian)
16. Centre for Information Technology in Education (CITE) [online]. – Available from: <http://www.cite.hku.hk/> (in English)
17. Education for the Russian Foreign citizens "(YAS Ero) [online]. – Available from: <http://www.russia.edu.ru/> (in Russian)
18. Centre for Research in I.T. in Education-Innovative Tools and Learning Models [online]. – Available from: https://www.cs.tcd.ie/disciplines/information_systems/crite/crite_web/ (in English)
19. Tasmanian Society for Information Technology in Education [online]. – Available from: <http://www.tasite.tas.edu.au/> (in English)
20. Portal Knowledge Management "We are developing e-government" [online]. – Available from: <http://egov.inf.ua/> (in Ukrainian)
21. Bikov V.Ju. ICT outsourcing and the new features of ICT departments of educational and scientific institutions / V.Ju. Bikov //Informacijni texnologiji i zasobi navchannja. - 2012. - № 4 (in Ukrainian)
22. Design of digital libraries of scientific and educational institutions of Pedagogical Sciences of Ukraine / Oleg M. Spirin, Valerii M. Saukh, Valerii A. Reznichenko, Oleksandr V. Novytskyi //Informacijni texnologiji i zasobi navchannja. - 2009. - № 6 (in Ukrainian)
23. Spivakovskiy O.V. Experience of information - communication infrastructure KSU on the future level of the leading experts in the field of IT / O.V. Spivakovskiy, L.M. Alf'orova, Je.A. Alf'orov // Komp'juter u shkoli ta sim'ji . -2012. - №5. – S.13-15. (in Ukrainian)
24. Bykov V.Ju. Models of organization of Open Education. Monograph. – K.: Atika, 2009. – 684 s.: il. (in Ukrainian)