

## Розділ IV

# Засоби і технології організації та управління інформаційними ресурсами

### 4.1. Засоби навчання, що ґрунтуються на знаннях, у структурі єдиного інформаційно-освітнього простору

В основі формування єдиного інформаційно-освітнього простору лежить комплексний підхід, що полягає у розгляді його структури і складових як єдиної системи. За такого підходу об'єктом керування є процеси обміну та перетворення даних, що відбуваються між учасниками освітнього простору, його складовими.

Із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій зазнають трансформацій форми взаємодії та обміну ресурсами учасників освітнього процесу, їх ролі та функції у ньому, постають нові цілі та шляхи їх досягнення [22, 129]. Значною мірою зміни в структурі і характері процесів в сучасному інформаційно-освітньому просторі обумовлені впровадженням систем та програмних засобів навчання з елементами штучного інтелекту (ШІ), розробкою нових методів управління процесами діяльності зі знаннями [124, 129].

Усе відчутнішим стає усвідомлення того, що процеси набування і подання знань виходять на перший план при розгляді освітнього простору як єдиної системи. Саме знання є одним з найбільш суттєвих і значущих ресурсів у складі навчального середовища [22, 124, 129]. Підходи до моделювання знання, розроблені в галузі штучного інтелекту (ШІ), зокрема засоби та системи управління знаннями, знаходять все нові сфери застосування в освіті [22, 121, 124]. Відмічається тенденція до подальшої інтелектуалізації програмного забезпечення навчального призначення [61, 119, 121].

Системи і засоби навчання, що ґрунтуються на знаннях, тобто такі, що побудовані на базі комп'ютерних технологій моделювання знання, постають важливим елементом структури інформаційно-освітнього простору. Висвітленню сучасних тенденцій розвитку засобів цього типу присвячено [22, 38, 124, 129], тоді як подальших досліджень потребує виявлення найбільш перспективних напрямів застосування

засобів саме цього типу в освіті України, а також ролі цих засобів в організації та управлінні процесами діяльності у складі сучасного інформаційно-освітнього простору.

Нині комп'ютерно-орієнтовані системи, що ґрунтуються на знаннях, є важливою складовою відкритої та дистанційної освіти [61, 119, 121], актуальним напрямом розробки електронного підручника, перспективною технологією навчання предметів шкільного циклу, використовуються в багатьох сферах вищої освіти [22, 121]. Засоби та підходи до моделювання знання, розроблені в галузі штучного інтелекту, знаходять нові шляхи застосування у зв'язку з розвитком таких перспективних технологій, як: розподілені бази знань [19]; репозиторії даних і знань колективного користування [138]; мультиагентні технології, що дають можливість колективного розв'язання задач у середовищі багатьох користувачів, які спілкуються між собою в процесі обміну даними та взаємодії з програмними агентами для підтримки багатьох інтелектуальних функцій [6, 93].

Завдяки технологіям моделювання знання з'являються нові форми, засоби та підходи організації процесу навчання [22, 101, 129] в інформаційно-освітньому просторі, зокрема:

- нові підходи до контролю знань у комп'ютерних системах, що ґрунтуються на моделюванні досягнутого учнем рівня знань та їх структури;
- створення віртуальних спільнот, пов'язаних вирішенням спільних задач, здійсненням проектів, конструювання, інтерактивного спілкування тощо, що передбачають процеси творення знання;
- можливості звертання до джерел інформації на віддалених носіях, що містять банки і бази знань, репозиторії знань спільного користування;
- застосування у процесі навчання інтерактивних засобів, ґрунтованих на знаннях, таких як експертні навчаючі системи, інтелектуальні агенти, тренажери тощо.

Навчальна діяльність в інформаційно-освітньому просторі фактично виступає як процес роботи зі знаннями [22, 38]. Мається на увазі не лише сума знань, що є об'єктом вивчення, опанування, хоча це є центральним моментом і метою навчання, а ще й сума навичок, прийомів, способів оперування ними. Сучасні засоби інформаційно-комунікаційних технологій досить великою мірою виступають як засоби діяльності, що ґрунтуються на знаннях, або можуть бути інтегровані в систему таких

засобів. З цього погляду знання постає *системоутворюючим чинником*, що дає змогу об'єднувати в систему засоби навчання різних типів.

Саме знання і процеси оперування ним виступають фактично об'єктом керування в інформаційно-освітньому просторі. Деякою мірою процеси навчання є різновидом процесів *управління знаннями* [22, 38]. Вони охоплюють як самостійну навчальну діяльність учня та його взаємодію із засобом, так і спільну діяльність учня та вчителя, інших учасників процесу навчання [57]. Водночас керування освітнім процесом у цілому спрямоване на забезпечення досягнення його кінцевих цілей, відповідності його нормам та вимогам, надання необхідних ресурсів. Саме тому керування та оперування знанням, що є ядром процесу навчання постає як об'єкт керування у сфері освітнього менеджменту.

Управління знаннями є перспективною галуззю досліджень, що інтенсивно розвивається як в Україні, так і за кордоном. Ця галузь перебуває у стадії формування, коли нові підходи та технології зазнають іноді навіть несподіваного застосування. Це ускладнює проблеми аналізу та систематизації напрямів досліджень, їх порівняння. Сам термін «управління знаннями» кожен автор трактує по-своєму. Набуло поширення визначення, що характеризує управління знаннями як системну технологію, яка забезпечує процеси зберігання, виявлення, колективного використання та створення знань в процесі навчання або професійної діяльності [22, 34, 38, 101, 129].

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології надають можливості надбання та обміну даними на відстані, а також колективного творення знання в процесі навчання. Як зазначається в [129, с. 6], «знання, як внутрішні когнітивні структури людини, не можуть бути об'єктом управління, тоді як процеси, які підтримують створення, набування знання можуть бути об'єктом управління, особливо у тому випадку, коли задіюють багато учасників процесу творення знань». Також, наголошує той самий автор, процеси творення, поширення та використання знання з необхідністю мають бути координовані, якщо вони відбуваються в мережі або у середовищі багатьох користувачів. Через це, інтерес викликає дослідження процесів діяльності зі знаннями з метою отримання об'єктивної інформації про них, яка була б важливою для прийняття оптимальних управлінських рішень

Ймовірно, що у середовищі, де основною метою спільної діяльності є набування знання, доречні засоби подання даних саме у такій формі [124, 129]. Це

обумовлює актуальність впровадження засобів та систем, що ґрунтуються на знаннях, у єдиному інформаційно-освітньому просторі.

Тепер концепція систем управління знаннями, розвинута в галузі штучного інтелекту, зазнає трансформації. Якщо раніше цим поняттям, як правило, означувались процеси подання та набування знань в базах даних експертних систем і механізми контролю цими процесами, то із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій цей термін починають розглядати у більш широкому контексті [129]. Виникають різноманітні форми і засоби репрезентації знання, організації навчально-пізнавальної діяльності та комунікації. Набувають поширення численні напрями розробки систем, що ґрунтуються на знаннях. У цьому зв'язку змінюються форми і методи управління знаннями в інформаційно-освітньому просторі.

Моделювання процесів діяльності з окремим засобом навчання є мало розробленим питанням. Особлива складність виникає у випадку застосування засобів та систем, що ґрунтуються на знаннях. Тобто, потрібно виявити, які процеси навчальної діяльності будуть відбуватися у середовищі із запровадженням того чи іншого засобу, яку ці процеси матимуть структуру. Тож актуальним стає дослідження та систематизація різноманітних типів процесів роботи зі знаннями, які відбуваються в середовищі. Підходи й засоби подання знання створюють деякі спільні засади моделювання процесів, що відбуваються в освітній галузі, дають можливість розробки підходів до управління ними, спрямованих на забезпечення їх необхідними ресурсами та задоволення освітніх потреб.

Підходи до моделювання знання часто виявляються досить порізненими, іноді навіть суперечливими, їх складно порівняти, зіставити один з одним. Існують тенденції до інтеграції комп'ютерних систем навчального призначення та програмного забезпечення на базі розробки певних спільних принципів, стандартів застосування, а також до універсалізації на шляху створення багатьох різновидів типових модулів у складі єдиного інформаційно-освітнього простору [22, 34, 70].

Зараз наголошується необхідність пошуку нових когнітивних парадигм, що містили б класифікації знань, концепцій, сутностей у зв'язку з процесами, що відбуваються в середовищі, особливо комп'ютерно-орієнтованому [3, 22, 34]. Постають питання – які типи процесів діяльності виникають у навчальному середовищі, на яких

структурах знань ці процеси ґрунтуються, який рівень, склад і якість знань досягається як наслідок?

Необхідність розгляду навчально-пізнавальної діяльності саме у цьому аспекті підкріплюється тим фактом, що сучасні засоби навчання з елементами штучного інтелекту, являють собою системи, що ґрунтуються на знаннях. Отже, навчально-пізнавальну, а також взагалі інтелектуальну діяльність людини розуміють у цій галузі як процеси обробки та перетворення знання. Саме процеси роботи зі знаннями, відтворені за допомоги програм штучного інтелекту, являють собою предметну галузь моделювання. Доречно припустити, що системність знання може бути основою для виявлення критеріїв систематизації типів навчально-пізнавальної діяльності зі знаннями, а також відповідних комп'ютерно-орієнтованих засобів та систем підтримки цих процесів.

Виявлення й систематизація типів пізнавальної та навчально-пізнавальної діяльності, притаманних системам наукового знання, є предметом дослідження когнітивної науки. Так, структурно-номінативна реконструкція знання (М.С. Бургін, В.І. Кузнецов, 1991) виокремлює чотири типи системності знання – логіко-лінгвістичний, модельно-репрезентативний, проблемно-евристичний та прагматико-процедурний [11]. До кожного типу системності належать певні структури та елементи знання, а також когнітивні процеси, пов'язані з ними. Виявляється, що більшість компонентів знання, наявних у певній реконструкції, використовується при побудові комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання. Цим пояснюється доцільність розгляду напрямів досліджень засобів та систем навчання, що ґрунтуються на знаннях, в аспекті згаданих типів системності.

### **Перспективні напрями розвитку і застосування засобів моделювання знання**

Можливості застосування у навчанні засобів, що ґрунтуються на знаннях, не реалізовано повною мірою – це окреслюється у працях дослідників [6]. Відзначається також недостатній розвиток цього напрямку в Україні у порівнянні з досвідом інших країн [6, 15, 22].

Водночас з інтенсивним розвитком комп'ютерно орієнтованих засобів навчання досить поширеною є ситуація, коли відбувається масова розробка засобів одного-двох видів, тоді як нові підходи поширюються досить повільно. От чому саме викликає

інтерес порівняльний аналіз розвитку нових підходів, зокрема, пов'язаних з впровадженням систем, що ґрунтуються на знаннях, та виявлення перспектив їх застосування в освіті України.

Розгляд структури знання з деякої загальної точки зору дає можливість виокремлення систематизації перспективних напрямів досліджень засобів та систем моделювання знання, надання методичних рекомендацій щодо найбільш доцільних шляхів їх розробки та застосування. На базі аналізу вітчизняних та закордонних досліджень можна виокремити низку напрямів та підходів, відповідно до того, які типи структур знання постають об'єктом уваги розробників.

1. Серед напрямів моделювання знання, які можна віднести до *логіко-лінгвістичного типу*, треба відзначити серію засобів програмування *навчального діалогу* природною мовою (N.T. Heffernan, K.R. Koedinger, A.G. Graesser, K. VanLehn) [126, 128]. Цей напрям, що розроблений за кордоном протягом останнього десятиріччя, отримав назву ATM (Adding a tutorial model) – комп'ютерні системи з моделлю вчителя [126, 128]. Так, експертна система WHY2, що застосовується у галузі фізики [128], призначена для ведення діалогу звичайною мовою з метою пояснення (якісного аналізу) певних фізичних ситуацій. ATLAS, наступник експертної системи ANDES для розв'язання фізичних задач на рух, має додатковий модуль для ведення діалогу (на основі технології обробки звичайної мови) [128]. Також обробка звичайної мови може бути функцією педагогічного агента, як у системі AUTOTUTOR, яка є ввідним курсом комп'ютерної грамотності [128]). Програма MsLinguist [128], призначена для підтримки процесу складання алгебраїчного рівняння на основі даних умови задачі, хоча і не містить потужних засобів обробки звичайної мови, веде діалог з учнем предметною мовою із використанням математичних позначень.

В Україні 70-ті роки також були створені експертні системи навчального призначення підтримки навчального діалогу, зокрема ПОЕТ [39] – для обробки економічних текстів, що містить семантичну мережу головних понять та має засоби інтерфейсу звичайною мовою, але зараз цей перспективний напрям не має значного розвитку та поширення.

Останнім часом інтенсивного розвитку зазнає також напрям *автоматизації процесів доведення* (J.R. Anderson, G. Sutcliffe, A.B. Анісімов, А.В. Лялецький [114, 133, 139]). Розробляються програми, що призначені для підтримки доведення теорем у

значній кількості галузей, у тому числі, і вирішення відкритих проблем. Серед них – трувери (trover), тобто системи пошуку доведень, які можуть працювати автономно від користувача (OTTER, SPASS, Vampire); інтерактивні системи доведень, які в процесі роботи взаємодіють з користувачем, керуються тактиками, що вводяться в систему в ході доведення (Isabelle, Coq, Omega, PVS, HOL); системи верифікації доведень; солвери (solver) – для розв’язання систем рівнянь або задач комп’ютерної алгебри [139].

В Україні у руслі цього напрямку також ведуться дослідження, наприклад, розроблено систему SAD, що належить до програм інтерактивного пошуку доведень [133]. Також, треба відзначити, що програми доведення теорем, які дають можливість учневі покроково відстежувати хід доведення, тобто які власне ґрунтуються на знаннях, практично не застосовуються в загальній освіті.

Серед інших напрямів, які можна віднести до логіко-лінгвістичного типу, таких, що нині інтенсивно розробляються, слід відзначити напрями *засобів управління поняттями у репозиторіях знань* (R. Shen, D. Lenat, Б.В. Добров, Н.В. Лукашевич [122, 130, 138]); *машиного навчання та самонавчання поняттям* (R. Shen, T. Zimmerman, D. Lenat, S. Colton) [120, 138, 142]) та інші.

2. До напрямів *модельно-репрезентативного типу* системності можна віднести передусім *програми розв’язання задач на базі моделей* (K.R. Koedinger, J. Anderson, Н. Kook, G. Novak, М. Anderson, R. McCartney [115, 129, 130]). Одними із перших спроб відтворення процесів міркувань, ґрунтованих на моделях, були експертні системи навчального призначення, що містили можливості для репрезентації та використання креслень у ході розв’язання задач з геометрії, наприклад, DC [129]. Згодом, програми цього типу почали розроблятися і в інших галузях, наприклад, AFEX [130], що передбачає конструювання та репрезентацію кількісних моделей для розв’язання задач на рух з фізики. Зараз відбувається перехід від розробки програм в окремих галузях до розвитку більш загальних парадигм. Один з підходів, що отримав назву IDR (inter-diagrammic reasoning) – «міркування з використанням діаграм», надає загальну платформу для реалізації процесів обробки різних видів даних візуального типу. Прикладом реалізації цього підходу є програма розв’язання задач із використанням діаграм Венна [115].

Також до цього типу системності можна віднести такий напрям розробки засобів моделювання знання, як *мікросвіти (об'єктно-орієнтовані середовища)* (Е.М. Кронштейн, D. McArthur, W.V. Habberger [9, 129, 134])

3. Серед засобів навчання, що ґрунтуються на знаннях, до *прагматико-процедурного типу* системності можна віднести *експертні системи на базі планів, схем розв'язання задач* (A. Gertner, C. Conati, K. VanLehn, R. Elio, P.V. Sharf, T. Zimmerman [123, 125, 142]), що нині інтенсивно розробляється. Так, ANDES [126], експертна система, що навчає фізику Н'ютона, окрім правил, має у наявності абстрактні плани (ланцюжки дій), які використовує експерт під час розв'язування задач. Ієрархічна мережа, яка містить усі допустимі розв'язання задачі та абстрактні плани, що генерують ці рішення, називається графом розв'язків і генерується в кожному з випадків розв'язування задачі. Структури подібного типу містяться також у будові таких програм, як EURICA [123], «Algebra Tutor» [134] та інших.

До цього типу системності можна віднести також *програми-тренажери* (Н.Н. Филатова, Н.И. Вавилова, A. Munro, Q.A. Piccini [107, 135]); *імітаційно-моделюючі середовища* (N. Rappin [137]); *віртуальні лабораторії*; *«інтелектуальні» програми контролю знань* (А.А. Щедріна [113]) та інші.

4. У межах *проблемно-евристичного типу* системності традиційним об'єктом досліджень постають *проблемно-орієнтовані експертні системи* (R. Elio, P.V. Sharf, [123]). Для засобів цього типу характерна організація знань (у вигляді мережі) із правил або цілісних процедур, кожна з яких призначена для розв'язання окремої задачі або підзадачі. Запуск окремої процедури для вхідних даних умови задачі одразу веде до результату. Наприклад, система EURICA [123] ґрунтується на використанні проблемно-орієнтованих схем під час розв'язання задач на силу і енергію у галузі фізики.

Інший напрям досліджень, що його розвинуто останнім часом – *експертні системи запитань та відповідей* (Stottler Henke [141]). Особливість засобів цього типу у тому, що вони надають можливість учневі втручатися в процес керування навчанням і задавати різноманітні запитання, що стосуються надання інформації або пояснень. Наприклад, OODLE [141] – прототип експертної системи для викладання інженерної діяльності, в будові якої передбачено мережу запитань-відповідей, що можуть виникати на різних етапах роботи.



До цього типу системності можна віднести також такі напрями досліджень, як *системи постановки задач та електронні задачки* (М.А. Левинская [54]); *програми евристичного пошуку та застосування стратегій* (К.Р. Koedinger, S. Colton, D. Lenat [120, 129]); *програми генерування та перевірки гіпотез* (Р. Thagard [140]) та інші.

У результаті систематизації і порівняння напрямів розвитку засобів навчання, що ґрунтуються на знаннях, можна зробити висновок, що деякі з них досить інтенсивно розвиваються і впроваджуються як в Україні, так і за кордоном, тоді як інші є перспективою подальших розробок. Такі типи засобів інформаційно-комунікаційних технологій, як програми-тренажери, мікросвіти, засоби імітації експерименту, програми контролю знань; системи постановки задач та електронні задачки; імітаційно моделюючі середовища та інші в досить значному ступені розвиваються і поширюються в Україні, зокрема в загальній і професійній освіті. Водночас перспективними напрямами розробки і впровадження постають, наприклад, експертні системи, зокрема такі їх різновиди, як системи доведення теорем; розв'язання задач на підставі моделей, проблемно-орієнтовані, підтримки навчального діалогу. Також перспективними напрямами розвитку є бази та репозиторії знань спільного користування та системи управління ними; програми автоматичного набування знань та інші.

На базі наведеної систематизації процесів навчальної діяльності, що ґрунтуються на знаннях, та виявлення відповідних напрямів розробки засобів інформатизації можна надати *методичні рекомендації* щодо найбільш доцільних шляхів створення та використання засобів відповідно до типів системності знання в різних предметних галузях.

Для дисциплін математичного циклу, характерні міркування, здебільшого, *логіко-лінгвістичного типу*, до яких належить функціонування понять; формування та використання мовних засобів певної системи знання; процеси доведення; розв'язання задач (із застосуванням символічних перетворень); формулювання та встановлення положень, тверджень та висновків. Для інформатизації цих типів діяльності доцільною є розробка та застосування комп'ютерних програм підтримки процесів доведень, зокрема експертних систем, також – розв'язання задач; навчального діалогу та інших.

Для інформатизації природничих галузей знання, для яких більш характерні процеси діяльності *модельно-репрезентативного типу*, такі як: формування та

використання моделей об'єктів з предметної галузі; дослідження об'єктів, їх властивостей та відношень; формулювання та експериментальна перевірка висновків; розв'язання задач із застосуванням моделей; ефективно застосування таких засобів, як «мікросвіти»; засоби імітації експерименту; експертні системи, що ґрунтуються на моделях. Використання деяких з таких програм є доцільним також для тих розділів математики, де необхідні графічні моделі об'єктів, наприклад теорії графів, геометрії тощо.

Дисциплінам природничого циклу, а також професійного навчання найбільш притаманні типи діяльності *прагматико-процедурного типу*, такі як: відпрацювання навичок; засвоєння правил, алгоритмів, методів та процедур здійснення професійної та навчально-пізнавальної діяльності; проведення експериментів та лабораторних робіт; розв'язання задач; оцінювання. Відповідні типи засобів їх інформатизації – експертні системи на основі схем та планів дій; програми-тренажери, імітаційно-моделюючі середовища, а також віртуальні лабораторії та стенди. Процеси оцінювання та контролю знань та умінь та засоби їх підтримки необхідні практично в усіх предметних галузях.

*Проблемно-евристичні структури* навчальної діяльності універсальні та також характерні для різноманітних предметних галузей, де здійснюються процеси розв'язання задач. Серед них можна виокремити такі типи процесів, як: постановка та розв'язання задач та проблем; евристичний пошук; генерування гіпотез та стратегій; постановка питань та надання відповідей та інші. Для їх інформатизації доцільно застосування експертних систем проблемно-орієнтованого типу та евристичного пошуку, генерації навчальних задач, електронні задачки.

Отже, класифікація типів системності знання може слугувати важливим критерієм систематизації засобів навчання, що ґрунтуються на знаннях, виявлення їх ролі і місця в організації процесів навчальної діяльності в єдиному інформаційно-освітньому просторі, перспективних напрямів їх розвитку і впровадження в освіті України. Предметом подальших досліджень може бути визначення підходів та принципів щодо створення та оцінювання комп'ютерно орієнтованих засобів та систем, що ґрунтуються на знаннях, виявлення, забезпечення та управління процесами діяльності в межах окремих типів системності знання у складі єдиного інформаційно-освітнього простору.

## **4.2. Моніторинг інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів**

Моніторинг стану інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) – необхідна умова ефективного управління процесом інформатизації. Ціль моніторингу – своєчасно надавати достовірну інформацію про параметри об'єктів інформатизації, що змінюються в часі, які суттєві для прийняття управлінських і технічних рішень у сфері інформатизації ЗНЗ. Моніторинг необхідний також для забезпечення оцінки освітньої ефективності інвестицій, що спрямовуються з державного бюджету та інших джерел на інформатизацію системи освіти.

Під час створення системи моніторингу необхідно вирішити такі питання:

- визначити об'єкт моніторингу і перелік параметрів, які будуть відстежуватися в процесі моніторингу;
- визначити технології одержання та актуалізації даних про параметри, що підлягають моніторингу;
- визначити формати наявних даних про параметри, що підлягають моніторингу, і способи їх опрацювання;
- визначити часові інтервали моніторингу тощо.

### **Об'єкт моніторингу і перелік параметрів, що підлягають моніторингу**

Об'єктом моніторингу доцільно вибрати загальноосвітній навчальний заклад. У цьому випадку моніторинг стану інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів певного типу або району, регіону чи країни в цілому здійснюється шляхом опрацювання даних моніторингу відповідної сукупності ЗНЗ.

Інформатизація загальноосвітніх навчальних закладів – це комплексна проблема, розв'язання якої водночас потребує:

- оснащення ЗНЗ комп'ютерною технікою (комп'ютеризація ЗНЗ);
- забезпечення ЗНЗ навчальними комп'ютерними програмами;
- підключення ЗНЗ до Інтернет та забезпечення можливості повноцінної роботи в ньому;
- підготовка вчителів у галузі інформаційних технологій.

Система моніторингу повинна із заданою періодичністю надавати інформацію про стан виконання зазначених завдань.

Однією з важливих складових інформатизації є *комп'ютеризація ЗНЗ*.

Можна виокремити три групи параметрів, що характеризують комп'ютеризацію ЗНЗ, які необхідно відстежувати в процесі моніторингу:

- параметри, необхідні для оцінки стану і рівня комп'ютеризації ЗНЗ;
- технічні характеристики засобів ІКТ, якими оснащені ЗНЗ;
- параметри, необхідні для оцінки ефективності використання засобів інформатизації ЗНЗ.

Стосовно першої групи параметрів, то пропонується використовувати два показники: *стан* і *рівень* комп'ютеризації ЗНЗ. При цьому розуміється, що стан комп'ютеризації характеризує наявність або відсутність у навчальному закладі комп'ютерів для використання учнями в навчальному процесі, а рівень комп'ютеризації показує забезпеченість учнів комп'ютерними ресурсами або, іншими словами, скільки часу кожен учень має можливість працювати на комп'ютері.

Для оцінки *стану комп'ютеризації ЗНЗ* зазвичай використовують такий показник як кількість або відсоток навчальних закладів, які оснащені навчальними комп'ютерними комплексами (НКК). Цей показник зручний для звітів перед вищестоящими інстанціями про досягнення в галузі комп'ютеризації ЗНЗ. Проте зважаючи, що для досягнення поставлених цілей більш важливо встановити невирішені проблеми і знаходити шляхи їх розв'язання, чим констатувати досягнення, для оцінки стану комп'ютеризації ЗНЗ пропонується використовувати такі показники:

1. Чисельність або відсоток учнів, які навчаються в ЗНЗ, що не мають комп'ютерів, придатних для використання в навчально-виховному процесі;
2. Кількість або відсоток навчальних закладів, які потребують оснащення НКК.

Для обчислення цих показників і їх моніторингу необхідно відстежувати інформацію про кількість комп'ютерів, що використовуються в навчально-виховному процесі, і кількість учнів у кожному навчальному закладі.

Для оцінки *рівня комп'ютеризації* сьогодні використовується такий показник, як кількість учнів на один комп'ютер. Проте більш логічним і наочним був би показник, який свідчить, скільки часу протягом визначеного терміну (наприклад, тижня) учень може користуватися комп'ютером. Цей показник, назовемо його *комп'ютерним ресурсом доступним учню*, обчислюється шляхом ділення загального комп'ютерного ресурсу навчального закладу на кількість учнів, що користуються цим ресурсом. Загальний комп'ютерний ресурс навчального закладу – це час роботи одного

комп'ютера протягом тижня, помножений на кількість комп'ютерів у навчальному закладі, якими користуються учні. Отже, для обрахування цього показника окрім інформації про кількість учнів і комп'ютерів у навчальному закладі необхідно мати інформацію про час роботи комп'ютерів, який використовується учнями.

Перелік *технічних характеристик* використовуваних засобів ІКТ, які підлягають моніторингу, повинен визначатися виходячи з вимог до засобів ІКТ, що мають бути унормованими відповідним галузевим документом.

Із *параметрів, що характеризують ефективність засобів ІКТ*, системою моніторингу доцільно відстежувати наявні і використані на виконання корисних функцій комп'ютерні ресурси протягом визначеного терміну (наприклад, інтервалу моніторингу).

Для оцінки стану інформатизації ЗНЗ крім того необхідно відстежувати в процесі моніторингу наявність в ЗНЗ педагогічних програмних засобів і кадрів, що володіють сучасними інформаційними технологіями, підключення до Інтернету і використання його ресурсів. Може виникати потреба в моніторингу й інших параметрів (наприклад, джерел фінансування комп'ютеризації ЗНЗ, року встановлення НКК тощо).

Визначення переліку параметрів, які необхідні й достатні для опису об'єктів інформатизації, потребує додаткових досліджень.

### **Технології одержання й актуалізації даних про параметри, що підлягають моніторингу**

Інформацію про забезпечення ЗНЗ засобами навчання, у тому числі й засобами ІКТ, Міністерство освіти і науки України традиційно отримувало з матеріалів державної статистичної звітності [21] або шляхом запитів необхідної інформації від регіональних органів управління освітою. Запити від міністерства регіони, як правило, транслюють районам, а звітти – навчальним закладам. Інформація, що надавалася більш високому рівню управління освітою, носила узагальнений характер, і, як правило, її неможливо було одержати оперативно. Нерідко надана інформація була недостовірною не лише через недбалість виконавців, а й через неоднозначне трактування термінів і понять. Наприклад, поняття «навчальний комп'ютерний комплекс» одні трактували як «комп'ютер, що використовується в навчально-виховному процесі!», інші як «комплекс, що складається з комп'ютера вчителя і

комп'ютерів учнів, які об'єднані локальною мережею». Достовірність узагальненої інформації практично неможливо перевірити.

Сучасні інформаційні технології дають змогу принципово по-іншому побудувати систему забезпечення органів управління всіх рівнів необхідною інформацією про загальноосвітні навчальні заклади. Основою цієї системи повинна бути база даних, що містить інформацію про всі (кожний) ЗНЗ України, яка оновлюється із встановленою періодичністю. Перелік параметрів, дані, які вносяться до бази даних, залежить від конкретних потреб і повинні встановлюватися відповідними нормативними документами.

Єдиним джерелом для створення й оновлення бази даних має бути навчальний заклад. Дані від навчальних закладів акумулюються в базу даних ЗНЗ району. Бази даних ЗНЗ районів об'єднуються в базу даних ЗНЗ регіону, а бази даних ЗНЗ регіонів – у базу даних ЗНЗ України. Отже, інформація про будь-який навчальний заклад України може бути доступною на рівні держави, регіону або району. Наявність інформації про ЗНЗ України у вигляді бази даних дає змогу аналізувати її у будь-який час за будь-якими параметрами.

Моніторинг стану інформатизації ЗНЗ фактично буде зводитися до актуалізації бази даних ЗНЗ, якщо параметри, які характеризують стан інформатизації ЗНЗ, внесені до цієї бази даних. Спосіб і періодичність актуалізації бази даних ЗНЗ повинні визначатися відповідним нормативним документом.

### **Формати подання даних про параметри, що підлягають моніторингу, і способи їх опрацювання**

З метою створення єдиної бази даних ЗНЗ України дані про параметри, що вносяться до бази даних, повинні бути представлені в єдиному форматі для всіх ЗНЗ. Цей формат повинен дати змогу опрацювання даних за допомоги найбільш поширених у загальноосвітніх навчальних закладах програмних продуктах. Такими програмними продуктами нині є Microsoft Excel і Microsoft Access.

Найбільш підходящим програмним засобом для створення єдиної бази даних ЗНЗ України, обробки і подання інформації про стан інформатизації ЗНЗ, на нашу думку, є Microsoft Excel, який має низку переваг. Він уможливує створення бази даних у вигляді електронних таблиць будь-яких розмірів, сортування даних за різними ознаками, застосування великого набору обчислювальних формул, побудови графіків

функцій і складних графічних об'єктів, програмного визначення математичних залежностей між величинами, заданими у формі таблиці тощо. Крім того, Microsoft Excel є найбільш використовуваним (після Microsoft Word) програмним продуктом у навчальних закладах і установах освіти. Це також є вагомою підставою для вибору цієї програми для створення і супроводження бази даних ЗНЗ.

**Актуалізацію даних у процесі моніторингу** можна здійснювати двома способами:

- фіксувати дані через певні часові інтервали (інтервал моніторингу);
- фіксувати зміни даних у моменти їх виникнення.

Перший спосіб актуалізації даних (назвемо його дискретний моніторинг) дає змогу добувати інформацію про стан об'єкта моніторингу у будь-який момент, але з похибкою, що визначається змінами даних про об'єкт за час від дати, на яку фіксувалися дані, до дати запиту цих даних. Зменшити похибку можна шляхом зменшення часових інтервалів моніторингу, проте це призводить до додаткових витрат часу та інших ресурсів на проведення моніторингу. Інший недолік дискретного моніторингу – необхідність проведення організаційної роботи зі збирання даних про об'єкти моніторингу кожен раз, коли настає черговий термін надання даних, визначений інтервалом моніторингу. У реальних умовах, особливо коли інтервал моніторингу значний і за цей час змінюються виконавці робіт або керівники навчальних закладів чи органів управління освітою, це призводить до затримки надання необхідної інформації і її низької якості.

Другий спосіб актуалізації даних (назвемо його безперервний моніторинг) передбачає внесення до бази даних змін кожного разу, коли відбувається подія, що свідчить про настання цих змін (наприклад, введення в експлуатацію або виведення з експлуатації НКК, відкриття або закриття навчального закладу, придбання або списання програмного забезпечення, набір або випуск учнів, прийом на роботу або звільнення вчителів і т.п.). Як правило, зміни параметрів об'єкта моніторингу фіксуються документально. Це, наприклад, акт введення в експлуатацію, рішення районної ради про закриття школи, наказ про прийом учителя на роботу тощо. За умови, що документообіг у навчальних закладах і органах управління освітою буде здійснюватися на базі сучасних інформаційних технологій, оперативне внесення змін до даних про параметри об'єкта моніторингу не викликатиме великих труднощів.

Безсумнівна перевага безперервного моніторингу – наявність постійно актуалізованих даних про об'єкт моніторингу. Відпадає необхідність організовувати збирання даних через встановлені часові інтервали. Проте реалізація безперервного моніторингу потребує, як мінімум, оснащення всіх загальноосвітніх навчальних закладів і органів управління принаймні одним комп'ютером з відповідним програмним забезпеченням, який підключений до Інтернету і в якому реалізована функція електронної пошти. Крім того необхідно розробити загальнодержавні нормативні документи, які визначають порядок функціонування системи моніторингу.

У 2004 році в Міністерстві освіти і науки України були створена системи моніторингу стану інформатизації ЗНЗ України, в основу якої покладені викладені вище принципи.

З метою отримання оперативної і достовірної інформації про стан інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів України та створення в подальшому автоматизованої системи моніторингу 13 квітня 2004 року за №297 був виданий наказ МОН України про створення електронного реєстру навчальних комп'ютерних комплексів (НКК), якими були оснащені загальноосвітні навчальні заклади України. Передбачалося, що буде створена база даних НКК, яка міститиме інформацію про місце встановлення і характеристики НКК. Насправді, була створена база даних ЗНЗ I-II і I-III ступенів, яка містила інформацію про реквізити кожного ЗНЗ, наявність у навчальному закладі НКК та його характеристики, підключення НКК до Інтернету, наявність програмного забезпечення і педагогічних кадрів, що володіють інформаційними технологіями.

З метою забезпечення одержання необхідної інформації в єдиному форматі були розроблені форма електронної таблиці у форматі Excel для внесення даних від навчальних закладів, анкета для первинного збирання інформації від навчальних закладів та методика збирання і внесення інформації у зведені таблиці. Зазначені документи в електронному вигляді були передані Міністерству освіти і науки АР Крим, всім управлінням освіти і науки. У переданих електронних таблицях, які належало заповнити, з метою прискорення робіт, вже були внесені всі навчальні заклади кожного регіону, інформацію про яких необхідно було надати.

**Анкета для первинного збирання інформації** від навчальних закладів має такі розділи:



1. Загальні відомості про навчальний заклад;
2. Характеристика НКК;
3. Педагогічні програмні засоби (ППЗ).

У **першому розділі** міститься інформація про ЗНЗ: повна і скорочена назва навчального закладу, ступінь (I-II ст., I-III ст., II-III ст., III ст.) і тип (ЗОШ, НВО, НВК, гімназія, ліцей, колегіум тощо), кількість учнів у закладі освіти, у т. ч. учнів 7 – 11 класів, адреса закладу, телефон, електронна пошта, ПІБ директора, а також відмітка про тип населеного пункту (село, селище міського типу, місто), що було важливо під час виконання деяких державних програм.

У **другому розділі** надається інформація про кожний НКК, встановлений у навчальному закладі.

У загальній інформації про НКК вказується: кількість комп'ютерів у складі НКК, у тому числі робочих місць учнів, рік встановлення НКК, джерело фінансування поставки НКК (державний, обласний, районний бюджети, спонсорські кошти тощо), швидкість локальної мережі, робота в мережі Інтернет (тип каналу зв'язку, кількість годин роботи на місяць).

Окремо надається інформація про характеристики обладнання робочого місця вчителя і робочого місця учня.

У даних, що характеризують робоче місце вчителя, вказується: тип процесора (Pentium, Celeron, Duron, Athlon, ін.), його частота, розмір оперативної пам'яті, розмір пам'яті вінчестера, наявність і тип принтера (матричний, лазерний, струменевий), наявність сканера, наявність мультимедійних засобів (стереогарнітура, колонки, проектор, телевізор, Web-камера, ін.), а також операційна система (Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows 2000, Windows XP тощо) і базове програмне забезпечення (Microsoft Office97, Microsoft Office2000, Microsoft Office XP, STAR OFFICE тощо).

У даних, що характеризують робоче місце учня, вказується: тип процесора, його частота, розмір оперативної пам'яті, об'єм пам'яті вінчестера, наявність мультимедійних засобів (стереогарнітура), операційна система і базове програмне забезпечення.

У **третьому розділі** міститься інформація про наявність у навчальних закладах педагогічних програмних засобів (ППЗ) з різних шкільних предметів (інформатика,

математика, фізика, хімія, географія, історія, рідна та іноземні мови) та про кількість учителів із цих предметів, які володіють комп'ютерною технікою.

**Методика збирання і внесення інформації у зведені таблиці** має такі особливості:

- інформацію про стан інформатизації надають всі (кожний) загальноосвітні навчальні заклади I-II, I-III, II-III і III ступенів України шляхом заповнення і передачі районним (міським) відділам освіти запропонованої анкети;

- інформація з анкети від кожного навчального закладу вноситься районним (міським) відділом освіти до електронної таблиці у форматі Excel; сукупність таких записів від усіх навчальних закладів є таблицею стану інформатизації ЗНЗ району (міста);

- електронні таблиці стану інформатизації ЗНЗ районів (міст) на регіональному рівні включаються до зведеної електронної таблиці стану інформатизації ЗНЗ АР Крим, областей, м. Києва і м. Севастополя;

- із зведених електронних таблиць регіонів на рівні МОН України формується без зміни формату записів узагальнена електронна таблиця стану інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів України.

Отримана згідно із запропонованою методикою інформація містить на районному, регіональному чи загальнодержавному рівнях не узагальнені дані про стан інформатизації навчальних закладів, а детальну й достовірну (з високою вірогідністю) інформацію про стан інформатизації кожної школи. Ця інформація може опрацьовуватися за різними ознаками і використовуватися як для вирішення загальних питань інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів (наприклад, визначення необхідних обсягів фінансування), так і для розробки та виконання конкретних заходів (наприклад, укладання договорів на оснащення шкіл комп'ютерною технікою, координація поставок НКК, які фінансуються з різних джерел, забезпечення шкіл педагогічними програмними засобами, складання графіків перепідготовки вчителів у галузі інформаційних технологій тощо).

### 4.3. Інформаційні мережі

Для побудови єдиного інформаційного простору системи освіти найчастіше використовуються такі інформаційні мережі як Інтернет і Уран. Далі розглядаються характеристики і особливості цих інформаційних мереж.

#### 4.3.1. Всесвітня інформаційна мережа Інтернет

##### Ключові принципи Інтернету

Інтернет складається з багатьох тисяч корпоративних, наукових, урядових та домашніх мереж. Об'єднання різнорідних за архітектурою мереж стало можливо завдяки протоколу IP (англ. Internet Protocol) і принципу маршрутизації пакетів даних. Протокол IP був спеціально створений агностичним відносно фізичних каналів зв'язку. Тобто будь-яка мережа передачі цифрових даних може передавати інтернет-трафік. На стиках мереж спеціальні маршрутизатори займаються сортуванням та перенаправленням пакетів даних, базуючись на IP-адресах одержувачів цих пакетів. Протокол IP утворює єдиний адресний простір у масштабах всього світу, але в кожній окремо взятій мережі може існувати свій власний адресний підпростір. Така організація IP-адрес дає змогу маршрутизаторам однозначно визначати подальший напрям для кожного, навіть найменшого, пакету даних. У результаті між різними мережами Інтернету не виникає конфліктів і дані точно і без перешкод передаються від мережі до мережі по всій планеті.

Сам протокол IP був народжений в дискусіях всередині організації IETF (англ. *Internet Engineering Task Force*, Task force – група спеціалістів, покликана вирішити певну задачу), назву котрої можна перекласти як «Група для вирішення задач проектування Інтернету». IETF і її робочі групи досі займаються розвитком протоколів Всесвітньої мережі. Вона відкрита для публічної участі та обговорень. Комітети цієї організації публікують так звані документи RFC (англ. Request for Comments – запит коментарів). В цих документах даються технічні специфікації і точні пояснення багатьох питань. Деякі документи RFC організація IAB (англ. Internet Architecture Board – Рада з архітектури Інтернету) оголошує Стандартами Інтернету. З 1992 року IETF, IAB та інші організації утворюють Товариство Інтернету (англ. Internet Society, ISOC) – організаційну основу для різноманітних дослідницьких та консультативних груп, що займаються розвитком Інтернету.

## Протоколи Інтернету

У цьому випадку протокол – це спосіб взаємодії, обміну даними між комп'ютерами при роботі у мережі. Щоб різні комп'ютери могли разом працювати, вони повинні «розмовляти однією мовою», тобто використовувати однакові протоколи. Сукупність цих протоколів називають стеком протоколів TCP/IP.

Нижче перераховані найпоширеніші мережеві протоколи відповідно до *моделі OSI* (англ. *Open Systems Interconnection Reference Model* – **модель взаємодії відкритих систем**):

### 1. На прикладному рівні:

- DNS – доменна система імен (англ. Domain Name System, DNS) – розподілена система перетворення імені хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою) в IP-адреси;

- кожен комп'ютер в Інтернет має свою власну унікальну адресу – число, яке складається з чотирьох байт. Оскільки запам'ятовування десятків чи навіть сотень – не досить приємна процедура, то всі (чи майже всі) машини мають імена, запам'ятати які (особливо якщо знати правила утворення імен) значно легше;

- уся система імен в Інтернет – ієрархічна. Це зроблено для того, щоб підтримувати одне централізоване джерело, а роздати владу на місця.

- FTP – протокол передачі файлів (англ. File Transfer Protocol, FTP) – дає можливість абоненту обмінюватися двійковими і текстовими файлами з будь-яким комп'ютером мережі що підтримує протокол FTP. Установивши зв'язок із віддаленим комп'ютером, користувач може скопіювати файл із віддаленого комп'ютера на свій або скопіювати файл із свого комп'ютера на віддалений;

- при розгляді FTP як сервісу Інтернет мають на увазі не просто протокол, а саме сервіс – доступ до файлів, які знаходяться у файлових архівах;

- FTP – стандартна програма, яка працює за протоколом TCP, яка завжди постачається з операційною системою. Її початкове призначення – передача файлів між різними комп'ютерами, які працюють у мережах TCP/IP: на одному з комп'ютерів працює програма-сервер, на іншому – програма-клієнт, запущена користувачем, яка з'єднується з сервером і передає або отримує файли через FTP-сервіс. Все це розглядається з припущенням, що користувач зареєстрований на сервері та використовує логін та пароль на цьому комп'ютері;

- ця риса і стала причиною того, що програми FTP стали частиною окремого сервісу Інтернет. Справа в тому, що доволі часто сервер FTP настраюється так, що з'єднатися з ним можна не тільки під своїм ім'ям, але й під умовним іменем anonymous – анонім. У такому випадку для користувача стає доступною не вся файлова система комп'ютера, а лише деякий набір файлів на сервері, які складають вміст сервера anonymous FTP – публічного файлового архіву. Отже, якщо користувач хоче надати у вільне користування файли з інформацією, програмами і тому інше, то йому достатньо організувати на власному комп'ютері, включеному в Інтернет, сервер anonymous FTP. Створення такого сервера – відносно простий процес, програми-клієнти FTP доволі розповсюджені, – тому сьогодні публічні файлові архіви організовані в основному як сервери anonymous FTP. Перелік інформації, яка міститься на таких серверах включає всі аспекти життя: від звичайних текстів до мультимедіа;

- незважаючи на розповсюдженість, у FTP є багато недоліків. Програми-клієнти FTP не завжди зручні і прості у користуванні. Користувач не завжди може зрозуміти який файл перед ним, чи той що необхідно, чи ні. Крім того, не існує простого і універсального засобу для пошуку на серверах anonymous FTP, – хоча для цього і існує спеціальний сервісarchie, але це незалежна програма, вона не універсальна і не завжди її можна ефективно застосовувати. Програми FTP доволі старі і деякі з їх особливостей, які були необхідними їх при створенні, не зовсім зрозумілі і потрібні сьогодні. Наприклад, для передачі файлів існує два режими – двійковий та текстовий, і, якщо користувач неправильно обрав режим передачі, то файл, який необхідно передати, може бути пошкодженим. Опис файлів на сервері видається у форматі операційної системи сервера, а список файлів операційної системи UNIX не завжди з розумінням сприймається користувачами DOS. Сервери FTP нецентралізовані, – звідси впливають ще деякі проблеми. Але не дивлячись на все це, сервери anonymous FTP сьогодні – це стандартний шлях організації публічних файлових архівів в Інтернет;

- FTP – сервіс прямого доступу, який вимагає повноцінного підключення до Інтернет, але є можливість доступу і через електронну пошту – існують сервери, які пересилають за допомоги електронної пошти файли з будь-яких серверів anonymous FTP. Проте цей шлях отримання інформації досить незручний, оскільки такі сервери можуть бути сильно завантажені і запит може досить довго чекати своєї черги. Крім того, великі файли при пересилці діляться сервером на частини обмеженого об'єму, і

якщо одна з частин загубиться і буде пересланою із пошкодженнями, то весь файл стане непридатним;

- HTTP – протокол передачі даних, що використовується в комп'ютерних мережах. Назва скорочена від Hyper Text Transfer Protocol, протокол передачі гіпертекстових документів;

- HTTP належить до протоколів моделі OSI 7-го програмного рівня;

- основним призначенням протоколу HTTP є передача веб-сторінок (текстових файлів з розміткою HTML), хоча за допомоги його з успіхом передаються і інші файли, як пов'язані з веб-сторінками (зображення і додатки), так і не пов'язані з ними (у цьому HTTP конкурує з складнішим FTP);

- HTTP припускає, що клієнтська програма – веб-браузер – здатна відобразити гіпертекстові веб-сторінки і файли інших типів в зручній для користувача формі. Для правильного відображення HTTP дає змогу клієнтові дізнатися мову і кодування веб-сторінки і/або запитати версію сторінки в потрібних мові/кодуванні, використовуючи позначення із стандарту MIME.

## 2. На сеансовому рівні:

- SSL (англ. Secure Sockets Layer) – специфікація протоколу для передачі Інтернетом зашифрованих, аутентифікованих повідомлень, розроблений компанією Netscape Communications. Широко застосовується для перевірки повноважень і шифрування даних на транспортному рівні при роботі веб-оглядача з веб-сервером. Забезпечує безпеку каналу зв'язку між веб-сервером та веб-браузером.

- Протокол SSL гарантує:

- 1) перевірку і підтвердження аутентичності джерела повідомлення;

- 2) аутентичність безпосередньо повідомлення;

- 3) конфіденційність та цілісність переданих даних.

- 4) Протокол SSL є промисловим стандартом і використовується значною кількістю веб-сайтів для забезпечення безпеки транзакцій користувачів;

- TLS (англ. Transport Layer Security) – криптографічний протокол, який забезпечує передачу даних між вузлами в мережі Інтернет;

- TLS – протокол заснований на Netscape SSL-протоколі версії 3.0 і складається з двох частин – TLS Record Protocol і TLS Handshake Protocol.

## 3. На транспортному рівні:

- TCP Transmission Control Protocol (укр. Протокол керування передачею, частіше вживається просто абривіатура TCP) – один з основних мережевих протоколів Інтернету, призначений для управління передачею даних в мережах і підмережах TCP/IP;

- інформацію, яку потрібно передати, TCP розбиває на порції-сегменти. Кожна порція нумерується, щоб можна було перевірити, чи вся інформація отримана, і розташувати інформацію в правильному порядку. Для передачі цього порядкового номера по мережі у протоколу є свій власний сегмент даних, де подається необхідна службова інформація. Порція даних розміщується в сегмент TCP. Сегмент TCP розміщується в сегменті IP і передається в мережу;

- на приймаючій стороні програмне забезпечення протоколу TCP збирає сегменти, витягує з них дані і розташовує їх в правильному порядку. Коли якихось сегментів немає, програма просить відправника передати їх ще раз. Після розміщення всієї інформації в правильному порядку ці дані передаються тій програмі, яка використовує послуги TCP;

- у реальній ситуації пакети не тільки загублюються, але й отримують зміни у зв'язку з короткочасними неполадками в лінії передачі. TCP розв'язує і цю проблему. При розміщенні даних виробляється так звана контрольна сума. *Контрольна сума* – це число, яке дає змогу приймаючому TCP виявити помилки в пакеті. Коли пакет прибуває в пункт призначення, приймаючий TCP обраховує контрольну суму і порівнює її з тою, яку надіслав відправник TCP. Якщо значення не співпадають, то при передачі виникла помилка. Приймаючий TCP відкидає цей пакет і просить повторну передачу;

- UDP – Протокол дейтаграм користувача (англ. User Datagram Protocol, UDP) – один із протоколів в стеку TCP/IP. Від протоколу TCP він відрізняється тим, що працює без встановлення з'єднання. UDP – це один з найпростіших протоколів транспортного рівня моделі OSI, котрий виконує обмін дейтаграмами без підтвердження та гарантії доставки. При використанні протоколу UDP обробка помилок і повторна передача даних має виконуватися протоколом більш високого рівня. Але, не зважаючи на всі недоліки, протокол UDP є ефективним для серверів, що надсилають невеличкі відповіді великій кількості клієнтів.

#### 4. На мережевому рівні:

- BGP, (англ. Border Gateway Protocol – протокол граничного шлюзу) – основний протокол динамічної маршрутизації в Інтернет;

- BGP, відрізняється від інших протоколів динамічною маршрутизацією, його призначення для обміну даними про маршрути не між окремим маршрутизаторами, а між цілими автономними системами, і тому, крім інформації про маршрути в мережі, перенести також інформацію про маршрути на автономні системи;

- ICMP (англ. Internet Control Message Protocol – міжмережевий протокол керуючих повідомлень) – мережевий протокол, що входить в стек протоколів TCP/IP. В основному ICMP використовується для передачі повідомлень про помилки й інші виняткові ситуації, що виникли при передачі даних. Також на ICMP покладають деякі сервісні функції, зокрема на основі цього протоколу заснована дія таких загальновідомих утиліт як ping та traceroute;

- IP протокол (англ. IP – Internet protocol) – найбільш широко розповсюджена реалізація ієрархічної схеми мережної адресації. Використовуваний в мережі Інтернет, протокол відповідає за адресацію пакетів, але не відповідає за встановлення з'єднань, не є надійним і дає змогу реалізувати тільки негарантовану доставку даних. Термін «протокол без встановлення з'єднань» (англ. connectionless) означає, що протокол для взаємодії не потребує виділеного каналу, як це відбувається під час телефонної розмови і не існує процедури виклику перед початком передачі даних між мережними вузлами. Протокол IP вибирає найефективніший шлях з усіх доступних на основі рішень прийнятих протоколом маршрутизації. Відсутність надійності і негарантована доставка не означає, що система працює погано або ненадійно, а вказує лише на те, що протокол IP не докладає ніяких зусиль, щоб перевірити чи був пакет доставлений за призначенням. Ці функції делеговані протоколам транспортного та вищих рівнів. Транспортний рівень також відповідає за збірку пакетів у повідомлення в потрібній послідовності.

##### 5. На канальному рівні:

- Ethernet Ethernet (езернет, від лат. aether – етер) – базова технологія локальних обчислювальних (комп'ютерних) мереж з комутацією пакетів, що використовує протокол CSMA/CD (множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій). Цей протокол дає змогу в кожний момент часу лише один сеанс передачі в логічному сегменті мережі. При появі двох і більше сеансів передачі водночас, виникає колізія,



яка фіксується станцією, що ініціює передачу. Станція аварійно зупиняє процес і очікує закінчення поточного сеансу передачі, а потім знову намагається повторити передачу. Ethernet-мережі функціонують на швидкостях 10 Мбіт/с, Fast Ethernet – на швидкостях 100 Мбіт/с, Gigabit Ethernet – на швидкостях 1000 Мбіт/с, 10 Gigabit Ethernet – на швидкостях 10 Гбіт/с. Наприкінці листопада 2006 року було прийняте рішення про початок розробок наступної версії стандарту з досягненням швидкості 100Гбіт/с (100 Gigabit Ethernet);

- від початку Ethernet базувався на ідеї зв'язку комп'ютерів через єдиний коаксіальний кабель, який виконував роль транзитного середовища. Використовуваний метод був дещо схожим на методи радіопередач (хоча й з суттєвими відмінностями, наприклад, те, що в кабелі значно легше виявити колізію, ніж в радіоефірі). Загальний мережний кабель, через який велася передача, був дещо подібним на ефір, і з цієї аналогії походить назва Ethernet (англ. net – «мережа»);

- з плином часу з відносно простої початкової специфікації Ethernet розвинувся у складну мережну технологію, яка зараз використовується у більшості комп'ютерних систем. Щоби зменшити ціну і полегшити управління та виявлення помилок в мережі, коаксіальний кабель згодом був замінений зв'язками типу «точка-точка», що з'єднувалися між собою концентраторами/комутаторами (хабами/світчами). Своім комерційним успіхом технологія Ethernet завдячує появі стандарту з використанням кабеля типу «вита пара» в якості транзитного середовища;

- на фізичному рівні станції Ethernet спілкуються між собою за допомоги передачі одна одній пакетів – невеликих блоків даних, які відправляються та доставляються індивідуально. Кожна Ethernet-станція має свою власну 48-бітну MAC-адресу, яка використовується як кінцевий пункт або джерело для кожного пакету. Мережні картки, як правило, не сприймають пакетів, що адресовані іншим Ethernet-станціям. Унікальна MAC-адреса є записаною в контролер кожної мережної карти;

- незважаючи на серйозні зміни від 5-Мбітного товстого коаксіалу до 1-Гбітного оптоволоконного зв'язку типу «точка-точка», різні варіанти Ethernet на найнижчому рівні є майже однаковими з погляду програміста і можуть бути легко з'єднані між собою за допомоги дешевого обладнання. Це є можливим, оскільки формат кадру лишається незмінним, не дивлячись на різні процедури доступу до мережі;

- SLIP – Протокол Інтернет для послідовної лінії (SLIP – Serial Line Internet Protocol);

- набірне пряме з'єднання часто називають SLIP (Serial Line Internet Protocol – протокол Інтернет для послідовної лінії), CSLIP – (Compressed Serial Line Internet Protocol – упакований SLIP) або PPP (Point to Point Protocol – протокол точка – точка). Дуже рідко зустрічається термін X-Remote. Це таке з'єднання TCP/IP, як і в постійному з'єднанні, але воно розраховано на використання телефонної лінії, а не інформаційної мережі;

- для зручності таке з'єднання знаходиться після постійного з'єднання. Із-за дорожнечі постійне з'єднання не підходить для індивідуальних споживачів і більшості невеликих компаній, та доступ SLIP набагато дешевший.

Окрім того існує низка ще нестандартизованих, але вже доволі популярних протоколів. Як правило, це протоколи децентралізованого обміну файлами та текстовими повідомленнями; на деяких з них побудовані цілі файлообмінні мережі. Зокрема такий протоколи, як Skype.

Skype (укр. Скайп) – це приватне ПЗ для VoIP, створене двома підприємцями Ніклас Зеннстрем та Янус Фріс, також засновниками файлообмінної мережі Kazaa. Вона конкурує з існуючими відкритими VoIP протоколами, такими як SIP, IAX, та H.323. Група Skype, придбана eBay у жовтні 2005 р., розміщена в Люксембурзі, з офісами в Лондоні, Таллінні і Празі.

Skype після випуску почав дуже швидко зростати в усіх напрямках: за популярністю, в розробці програмного забезпечення, в обох безплатних та платних сервісах. Комунікаційна система Skype відома завдяки своїм широким можливостям, зокрема безкоштовній голосовій та відео-конференції, та завдяки її здатності використовувати децентралізовану peer-to-peer технологію для подолання звичайних проблем з брандмауером та NAT (Network Address Translation).

### **Служби мережі Інтернет**

Нині найпопулярнішими службами Інтернету є:

**Веб (тенета або **всесвітня павутина**)** – найпопулярніша і найцікавіша служба в Інтернет.

Абревіатура WWW розшифровується як (*World Wide Web*), що означає **всесвітнє павутиння**. Нині компонента мережі Інтернет, що найбурхливіше прогресує, дає змогу

одержувати доступ до інформації незалежно від місця її розташування. Користувачі автоматично переходять від однієї бази даних (сайту) до іншої за допомоги *гіперпосилань*. WWW – найбільше сховище інформації в електронному вигляді, мільйони пов'язаних між собою документів, що розташовані на комп'ютерах, розміщених на всій земній кулі.

Кількість серверів WWW постійно зростає, а швидкість росту WWW навіть більша ніж у самої мережі Internet. WWW – найрозвиненіша технологія Internet, вона вже стала масовою. Перспективи розвитку – необмежені.

WWW – інформаційна система, якій не можна дати конкретного визначення. Наведемо лише деякі з епітетів, якими вона може бути позначена: гіпертекстова, гіпермедійна, розподілена, інтегруюча, глобальна. Нижче буде показано, що слід розуміти від кожною з цих властивостей у контексті WWW.

### **Принцип роботи**

WWW працює за принципом клієнт – сервер, а точніше, клієнт – сервери: існує велика кількість серверів, які на запит клієнта надають йому гіпермедійний документ – документ, що складається з частин з різними складовими інформації (текст, звук, графіка, тривимірні об'єкти тощо), в якому кожний елемент може бути посиланням на інший документ чи його частину. Відповідні посилання у WWW організовані так, що кожний інформаційний ресурс у глобальній мережі Internet однозначно адресується, і документ, який зчитується в певний момент, може посилатися як на інші документи на цьому самому сервері, так і на документи, які (і взагалі ресурси Internet) на інших комп'ютерах Internet, причому користувач не помічає цього і працює з усім інформаційним простором Internet як з єдиним цілим. Посилання WWW вказують не тільки на документи, специфічні для самої WWW, але й на інші сервіси і інформаційні ресурси Internet. Більш того, більшість програм клієнтів WWW (*браузер*) не просто розуміють такі посилання, а є програмами-клієнтами відповідних сервісів: FTP, Gopher, новин мережі Usenet, електронної пошти тощо. Тож програмні засоби WWW – універсальні для різних сервісів Internet, а сама інформаційна система WWW грає інтегруючу роль.

### **Основні вживані терміни Всесвітньої павутини**

Наведемо роз'яснення деяких термінів, які використовуються в WWW – звичайний користувач може їх і не знати, але рано чи пізно він зіткнеться з ними і вони

не повинні викликати ускладнень. Перший термін – HTML (*hyper text markup language, мова розмітки тексту*). Це формат гіпермедійних документів, які використовують в WWW для подання інформації. Цей формат не описує те, як документ повинен виглядати, а його структуру і зв'язки. Зовнішній вигляд документа на екрані користувача визначається навігатором – якщо користувач працює за графічним або текстовим терміналом, у кожному випадку документ на екрані матиме різний вигляд, але його структура залишиться незмінною, оскільки вона задана форматом *html*. Імена файлів у форматі *html*, як правило, закінчуються на *html* (або мають розширення *htm* у випадку, якщо сервер працює під *Windows*). Другий термін URL (*uniform resource locator, універсальний вказівник на ресурс*). Таку назву носять посилання на інформаційні ресурси Internet. Ще один термін – HTTP (*hypertext transfer protocol, протокол передачі гіпертексту*). Таку назву носить протокол, за яким взаємодіють клієнт та сервер WWW.

WWW – сервіс прямого доступу, який потребує повноцінного підключення до Internet, і більше того, який часто вимагає швидких ліній зв'язку, у випадку, коли документи, які користувач читає, містять багато графічної або іншої нетекстової інформації. Проте існують так звані мости, які дають змогу отримати інформацію, що міститься в WWW, за допомоги електронної пошти. Така можливість є, проте таких мостів мало, та й користі від них мало, оскільки для того, щоб успішно використовувати можливості WWW, потрібен прямий доступ до Internet. Коли його немає, то втрачаються всі ті переваги, які зробили WWW таким популярним. Крім того деякі можливості, які доступні при звичайній роботі, просто недоступні через електронну пошту. В основному, це стосується елементів інтерактивності в WWW. Наприклад, у мові *html* підтримуються форми. Користувач вводить в них деяку інформацію, яка потім передається на сервер. Так заповнюються анкети, реєстраційні карти, проводяться соціальні опитування.

### **Проблеми та майбутній розвиток**

Практично будь-яка інформація, яка подається для публічного доступу може бути відображена засобами WWW. Якщо щось не може бути відображене в WWW, то це зумовлено лише деякими обмеженнями та недоліками WWW. По-перше, з'єднання між клієнтом і сервером одноразове: клієнт посилає запит, сервер видає документ, і зв'язок переривається. Це означає, що сервер не має механізму сповіщення клієнта про

зміну або надходження нових даних. Ця проблема сьогодні розв'язується кількома способами: розробляється нова версія протоколу http, яка дасть змогу підтримувати тривале з'єднання, передачу даних у декілька потоків, розподіл каналів передачі даних та управління ними. Якщо вона буде реалізована і буде підтримуватися стандартним програмним забезпеченням WWW, то це зніме вищезгадані недоліки. Інший шлях – використання навігаторів, які зможуть локально виконувати програми на інтерпретованих мовах, як, наприклад, проект Java компанії Sun Microsystems. Інший варіант розв'язку цієї проблеми – використання технологія AJAX, на основі XML, яке дає змогу доотримувати дані з сервера тоді, коли сторінка WWW вже завантажена з сервера.

Наступна проблема WWW – бідність опису мови html для вирішення багатьох задач. Наприклад, html не передбачає виведення математичних символів, тексту, який зменшений у порівнянні і з стандартним розміром. Ця проблема розв'язується так само, як і попередня – розробкою нових версій мови html та нових типів навігаторів, які можна розширювати довільним чином, але ця проблема, як і багато інших, може бути вирішена за допомоги специфічних способів. Для виведення математичних формул потрібно використовувати малюнки.

Такі зусилля утруднені децентралізацією WWW – наприклад, сьогодні стандартом стають не ті розширення мови html, які кращі, а ті, які привносяться найпопулярнішими навігаторами. Децентралізованість несе і велику кількість інших проблем: відсутність загального каталогу серверів та засобів тотального пошуку в них. Проте і ця проблема розв'язується, причому набагато успішніше ніж попередні – на нинішньому етапі вже існують і каталоги, і пошукові системи, які, якщо і не є глобальними, то хоча б охоплюють доволі велику частину доменів WWW.

### ***Веб 2.0***

Розвиток WWW останнім часом переважно здійснюється шляхом активного впровадження низки принципів і технологій, які отримали спільну назву Веб 2.0. Сам термін *Веб 2.0* вперше з'явився в 2004 році та покликаний ілюструвати якісні зміни в WWW на другому десятилітті його існування. За своєю суттю Веб 2.0 не є запереченням існуючих веб-технологій, а є їх логічним розвитком. Іншим важливим аспектом Веб 2.0 є зміна пріоритетів та акцентів у використанні технологій та задоволенні потреб користувачів. Зазначимо, що не всі складові комплексу Веб 2.0 є

новими. Багато з них (особливо, базові принципи Веб 2.0) були сформовані на початку існування WWW, проте тривалий час не впроваджувалися за різних причин. Розглянемо детальніше основні відмінності комплексу технологій Веб 2.0 від Веб. Головною особливістю Веб 2.0 є стрімкий ріст активності користувачів, який зокрема проявляється в:

- участі в Інтернет-спільнотах (зокрема, в форумах);
- розміщенні коментарів на сайтах;
- ведення персональних журналів (блогів);
- розміщення посилань у WWW.

Іншою важливою особливістю Веб 2.0 є активний обмін даними, зокрема:

- експорт новин між сайтами;
- активна агрегація інформації зі сайтів.

З погляду реалізації сайтів Веб 2.0 помітне зростанням вимог до простоти та зручності сайтів для звичайних користувачів та з врахуванням стрімкого падіння кваліфікації користувачів у близькому майбутньому, а також на передній план виноситься дотримання конкретних стандартів й узгоджень. Це зокрема:

- стандарти візуального оформлення та функціональності сайтів;
- типові вимоги пошукових систем;
- стандарти XML та відкритого інформаційного обміну.

З іншого боку, у Веб 2.0 понизилися:

- вимоги до «яскравості» та «креативності» дизайну і наповнення;
- потреби в комплексних Веб-сайтах (порталах);
- значення оффлайн-реклами;
- бізнес-інтерес до великих проектів.

Отже, Веб 2.0 зафіксував перехід WWW від одиничних дорогих комплексних рішень до сильно типізованих, дешевих, легких у використанні сайтів з можливістю ефективного обміну інформацією. Основними причинами такого переходу стали:

- критична недостача якісного інформаційного наповнення;
- потреба активного самовираження користувача в WWW;
- розвиток технологій пошуку та агрегації інформації в WWW.

Перехід до комплексу технологій Веб 2.0 має певні переваги для глобального інформаційного середовища WWW. Зокрема:

- успішність проекту визначається рівнем активного спілкування користувачів проекту та рівнем якості інформаційного наповнення;
- сайти можуть досягати високої успішності та рентабельності без великих капіталовкладень, за рахунок вдалого позиціонування в WWW;
- окремі користувачі WWW можуть досягати значних успіхів в реалізації своїх ділових та творчих планів в WWW без наявності власних сайтів;
- поняття персонального сайту поступається поняттям «блог», «авторська рубрика»;
- з'являються принципово нові ролі активного користувача WWW (модератор форуму, авторитетний учасник форуму, блогер).

#### Приклади Веб 2.0

Наведемо декілька прикладів сайтів, що ілюструють технології Веб 2.0 і, фактично, змінили середовище WWW. Це зокрема:

- LiveJournal.com – глобальна спільнота блогерів;
- eBay.com – Інтернет-аукціон зі саморегульовною спільнотою;
- Wikipedia.org – Найбільша в світі енциклопедія;
- ODP (dmoz.org) – найбільший каталог сайтів.

Окрім цих проектів, існує значна кількість аналогічних та подібних проектів (а також принципово нових проектів), які формують сучасне глобальне середовище і базуються на активності своїх користувачів. Отже, сайти, наповнення та популярність яких формується передусім не зусиллями та ресурсами власників сайтів, а спільнотами користувачів, зацікавлених в у розвитку сайту, складають новий клас глобальних сервісів, які визначають правила глобального середовища WWW.

**Веб-форуми** – інтернет-ресурс, популярний вид спілкування в Інтернеті. На форумі створюються теми для спілкування, що робить його кращим за чат. Всі, кого цікавить певна інформація, можуть зручно й швидко переглянути її на форумі. На форумі є адміністратори (власники форуму) та модератори (обслуговуючий персонал, який стежить за виконанням установлених правил і порядку). Форуми можуть бути присвячені програмам, автомобілям, футбольній команді і т. д.

**Блоги** (англ. blog, від web log, «мережевий журнал чи щоденник подій») – це веб-сайт, головний зміст якого – записи, зображення чи мультимедіа, що регулярно додаються. Для блогів характерні короткі записи тимчасової значущості. Блогерами

називають людей, які є авторами блогів. Сукупність усіх блогів в Інтернеті створює блогосферу. Популярність блогосфери обумовлена насамперед можливістю використання таких недоступних раніше інструментів, як RSS, *trackback* та ін.

**Вікі-проект** – це веб-сайт (або інша гіпертекстова збірка документів), що дає змогу користувачам самостійно змінювати зміст сторінок на ньому.

Термін Вікі може також стосуватися спільного програмного забезпечення (*collaborative software*), яке створюється для створення такого сайту.

Терміни Вікі (з великої літери) та ВікіВікіВеб (*WikiWikiWeb*) часом використовують, щоб сказати конкретно про *Portland Pattern Repository* – перший вікі в історії. Прихильники такого використання пропонують використовувати слово з малої літери для вікі-сайтів загалом.

**Електронна пошта** (англ. *e-mail*, або *email*, скорочення від *electronic mail*) – популярний сервіс в Інтернеті.

Електронною поштою можна надсилати не лише текстові повідомлення, але й документи, графіку, аудіо-, відеофайли, програми тощо. Електронна пошта дуже корисна, якщо немає повноцінного доступу (on-line) до Інтернету. Через електронну пошту можна отримати послуги інших сервісів мережі.

Електронна пошта – типовий сервіс відкладеного зчитування (*off-line*). Після відправлення повідомлення, переважно у вигляді звичайного тексту, адресат отримує його на свій комп'ютер через деякий час, і знайомиться з ним, коли йому зручно.

Електронна пошта схожа на звичайну пошту, маючи ті самі переваги і недоліки. Звичайний лист складається із конверта, на якому зазначена адреса отримувача і стоять штампи поштових відділень шляху слідування, та вмісту – власне листа. Електронний лист складається із заголовків, які містять службову інформацію (про автора листа, отримувача, шляху проходження листа), які слугують, умовно кажучи, конвертом, та власне вміст самого листа. За аналогією зі звичайним листом, відповідним методом можна внести в електронний лист дані якого-небудь іншого роду, наприклад, фотографію тощо. Як і у звичайному листі тут теж можна поставити свій підпис. Звичайний лист може не дійти до адресата або дійти з запізненням, – аналогічно і електронний лист. Звичайний лист доволі дешевий, а електронна пошта – найдешевший вид зв'язку.



Отже, електронна пошта повторює переваги (простоту, дешевизну, можливість пересилання нетекстових даних, можливість підписати і зашифрувати лист) та недоліки (негарантований час пересилки, можливість доступу для третіх осіб під час пересилки, неінтерактивність) звичайної пошти. Проте у них є і суттєві відмінності. Вартість пересилки звичайної пошти переважно залежить від того, куди вона повинна бути доставлена, її розміру та типу. У електронної пошти такої залежності або немає, або вона досить невідчутна. Електронний лист можна шифрувати та підписувати більш надійніше та зручніше, ніж лист на папері – для останнього взагалі не існує загальноприйнятих засобів шифровки. Швидкість доставки електронних листів набагато вища, ніж паперових, та мінімальний час проходження незрівнянно менший.

Електронна пошта – універсальний сервіс: безліч мереж у всьому світі, побудованих на зовсім різних принципах та протоколах, можуть обмінюватися електронними листами з Internet, отримуючи тим самим доступ до інших його ресурсів. Практично всі сервіси Internet, що використовуються як сервіси прямого доступу (online), мають інтерфейс до електронної пошти. Так що користувач, який не має доступу до інформації, що зберігається в Internet в режимі *on-line*, може отримувати більшу її частину за допомоги дешевої електронної пошти.

Швидкість доставки повідомлень електронної пошти залежить від того, яким чином вона передається. Шлях електронного листа між двома машинами, безпосередньо підключеними до Internet, займає секунди, і при цьому ймовірність втрати листа чи його заміни мінімальна. З іншого боку, якщо користувач використовує для передачі даних технології PTN (послідовної передачі файлів багатьма комп'ютерами по ланцюжку) та пересилає лист у якусь екзотичну мережу, то лист, по-перше, буде довго йти – дні чи навіть тижні. По-друге, буде більший шанс загубитися при обриві зв'язку під час передачі по ланцюжку. По-третє, його можуть підмінити десь на шляху слідування.

**IP-телефонія** – це технологія, що дає змогу використовувати будь-яку IP-мережу як засіб організації та ведення телефонних розмов, передачі відеозображень та факсів у режимі реального часу.

При відправленні або отриманні електронної пошти відбувається передача «пакета» даних через мережу Інтернет. Аналогічно працює й IP-телефонія. Створення «пакетів» – перетворення аналогових (зокрема, звукових) сигналів у цифрові, їх

стискання, передачу мережею Internet і зворотне перетворення в аналогові відбувається завдяки існуванню протоколу передачі даних через Інтернет (IP – *Internet Protocol*), звідси і назва «IP-телефонія».

Основною перевагою IP-телефонії є нижча вартість міжміських і міжнародних переговорів у порівнянні з традиційною телефонією за рахунок цифрування і наступної компресії (стиснення) голосового потоку, що уможливорює зниження собівартості послуги.

Друге – нижча вартість кінцевого устаткування. На шляху проходження пакетів інформації про голосовий сигнал не використовується дороге устаткування, що стало вже традиційним для міжнародної та міжміської телефонії (телефонні комутатори). У цій високоякісній технології використовуються відносно недорогі комутатори-маршрутизатори.

### **Субкультура мережі Інтернет**

Сучасний Інтернет має також дуже багато соціальних та культурних граней. Він є універсальним середовищем для спілкування, розваг та навчання. За допомоги Інтернету стало можливо робити покупки та оплачувати послуги. Для багатьох людей Інтернет – це спосіб заробітку. А в цілому Інтернет – це віддзеркалення сучасного суспільства та світосприйняття.

### **4.3.2. Українська науково-освітня мережа URAN**

Основне призначення Української науково-освітньої мережі «URAN» – забезпечити установам, організаціям і фізичним особам в сферах освіти, науки і культури України інформаційні послуги на базі Інтернет-технологій для реалізації професійних потреб і розвитку цих галузей. Такі послуги передбачають оперативний доступ до даних, обмін ними, розповсюдження, накопичення, обробку для проведення наукових досліджень, дистанційного навчання, використання методів телематики, функціонування електронних бібліотек, віртуальних лабораторій, проведення телеконференцій, реалізації дистанційних методів моніторингу і т.п.

Перший проект мережі був розроблений фахівцями Міністерства освіти і Національної Академії Наук України в 1996 році і був поданий на розгляд Президентові України. Проект пройшов експертизу у відомствах і був затверджений колегією Міністерства освіти України. Цей проект став основою для розробки законів,

що стосуються концепції і завдань Національної програми інформатизації України групою експертів, залучених Верховною Радою України. Результатом цієї роботи стало включення в програму завдання створення комп'ютерної мережі установ науки, освіти і культури України і, зокрема, створення опорних вузлів в найбільших освітніх і наукових центрах України – містах Києві, Дніпропетровську, Донецьку, Харкові, Одесі, Львові. Прийняті в цьому самому пакеті законів «Завдання Національної програми інформатизації на 1998 – 2000 рр.» передбачали як першочергове завдання створення інформаційної комп'ютерної мережі освіти і науки.

Згідно з концепцією, ця мережа будується за ієрархічним 4-рівневим принципом з головним центром управління мережею в Києві

Регіональні центри, що володіють структурами з повним набором мережевих сервісів і відповідний штат управління, – в найбільших науково-освітніх центрах України – Харкові, Дніпропетровську, Донецьку, Одесі, Львові і Сімферополі. Регіональні вузли в обласних центрах і окремих містах – значних науково-освітніх центрах.

#### *Локальні мережі організацій-користувачів*

З метою забезпечення найбільш зручного доступу організацій-користувачів до мережі Головні і Регіональні центри розміщуються, як правило, в університетах і наукових центрах Національної Академії наук. Базовою організацією Головного центру управління мережею є Міністерство освіти і науки України в м. Києві. Головний центр управління забезпечує основний інформаційний сервіс мережі і функціонування її бекбона. Крім того, Головний центр управління забезпечує функції Регіонального центру для користувачів Київського регіону. У складі регіональних сегментів створюються Регіональні вузли доступу в обласних центрах і окремих містах – значних науково-освітніх центрах.

Користувачі мережі (установи науки, освіти і культури) під'єднуються до вузла будь-якої ієрархії – найближчому в географічному плані або найбільш сприятливому з технічних або економічних причин.

Мережа URAN створена рішенням Міністерства Освіти України і НАН України за підтримки університетів, інститутів Міністерства Освіти і НАН, згідно концепції, схваленої міжнародною нарадою «Комп'ютерна мережа установ вищої освіти і науки України» за участю представників Наукового відділу НАТО 24 – 26 квітня 1997 р. у

Києві і міжнародною конференцією «Комп'ютерні мережі у вищій освіті» 26 – 28 травня 1997 р. у Києві.

Для організації робіт з реалізації проекту спільною ухвалою Президії НАН України і Колегії Міністерства Освіти України «Про заснування Асоціації користувачів телекомунікаційної мережі і Центру Європейської інтеграції» створена Асоціація користувачів мережі URAN. Асоціація є відкритою для вступу нових членів і діє відповідно до Статуту. Найвищим органом управління Асоціації є Загальні збори (конференція) представників організацій – членів Асоціації. Головними органами управління Асоціації є Координаційна Рада і Технічний комітет.

Одним із завдань проекту «URAN» було з'єднання існуючих научно-освітніх мережевих сегментів в єдину мережу без зміни їх діючих операторів і проведення подальших робіт у напрямі загального розвитку мережі. Асоціація користувачів мережі «УРАН» координує ці роботи.

#### *Структура мережі*

Нині мережа «URAN» обслуговується чотирма операторами. Вони підтримують функціонування Регіональних центрів в семи містах і каналів бекбона мережі, що їх об'єднують.



*Київський міський сегмент* знаходиться в операційному управлінні Добродійного фонду «Міжнародний центр телекомунікацій KS-Net». Серед клієнтів KS-Net – чимало наукових установ і бібліотек у Києві і Севастополі.

*Харківський сегмент* знаходиться в операційному управлінні АТ «Харків Онлайн», що тісно співпрацює з Харківським політехнічним інститутом. Сегмент задовольняє потреби наукової громадськості міста Харкова і обслуговує міжміський канал Харків-Суми

*Західно-український сегмент* знаходиться в операційному управлінні ДП УАРНет на базі Інституту фізики конденсованих середовищ НАН України (м. Львів). Користувачі в Києві, Центральному, Південному та Східному регіонах України обслуговуються безпосередньо Центром Європейської Інтеграції.

27 червня 2007 року в Лондоні було підписано угоду про підключення мережі «URAN» до європейської науково-освітньої мережі GEANT2. Свої підписи на ній поставили генеральний директор компанії-оператора GEANT2 Ганс Доббелінг і голова ради Асоціації користувачів науково-освітньої телекомунікаційної мережі «УРАН» професор Юрій Якименко. Цю подію експерти оцінюють як найважливіший крок до

інтеграції України в інформаційний простір Європи і доступу до наукових і інформаційних ресурсів: електронних бібліотек, баз даних і знань, інформаційних пошукових систем, до віддалених центрів суперкомп'ютерних обчислень і наукових даних, ресурсів дистанційного навчання

Сайт «УРАНУ» <http://uran.net.ua>

#### 4.4. Системи управління навчальними закладами

##### 4.4.1. Створення єдиного інформаційного освітнього середовища навчальної установи

Накопичена світова і українська практика впровадження інформаційних (і не тільки інформаційних) технологій показують, що «поставити» до освітньої установи, що-небудь «зі сторони», тим більше за державні кошти, цілком можливо, але при цьому розраховувати на подальше використання цього «поставленого» однозначно не можна. Отже, єдиний спосіб добитися реального результату полягає у тому, щоб необхідність впровадження, його шляхи і методи виходили б, так би мовити, «зсередини» самої освітньої установи.

Єдиний інформаційний простір освітньої установи є системою, в якій задіяні і на інформаційному рівні пов'язані між собою всі учасники навчального процесу.



Рис. 4.1. Єдиний інформаційний простір освітньої установи

Отже, перш ніж розпочати формування інформаційного простору, необхідно вирішити наступні завдання:

1. Визначити круг учасників інформаційного простору з числа учасників навчального процесу, ступінь їх зацікавленості і форми взаємодії усередині і за межами інформаційного поля освітньої установи;

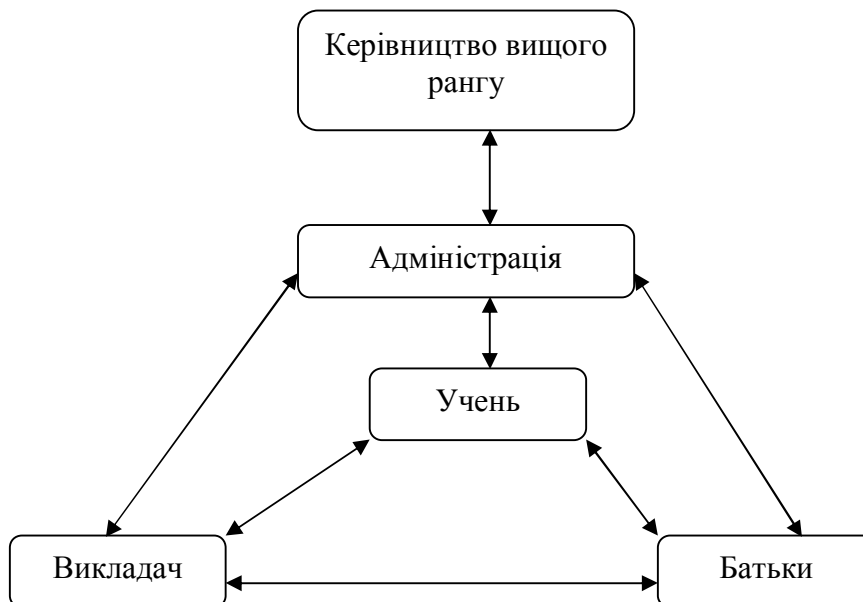
2. Виділити найбільш загальні потоки основної або базової інформації, які найпростіше формалізуються і, як наслідок, вже формалізовані в будь-якій установі освіти;

3. Чітко описати структуру інформаційного простору і всіх його інформаційних рівнів і підрівнів.

### **Учасники інформаційного простору**

Зрозуміло, що учасниками, що безпосередньо залучаються до процесу створення і функціонування єдиного інформаційного простору освітньої установи, є наступні стійкі групи:

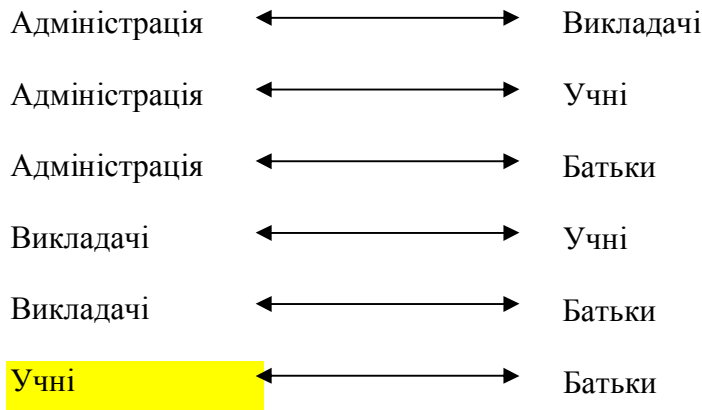
- адміністрація;
- викладачі;
- учні;
- батьки.



*Рис. 4.2. Групи учасників освітнього процесу*

### **Інформаційні взаємозв'язки і інформаційні потоки**

Якщо спрощено подати схему інформаційних взаємозв'язків цих груп, то вона виглядатиме так:

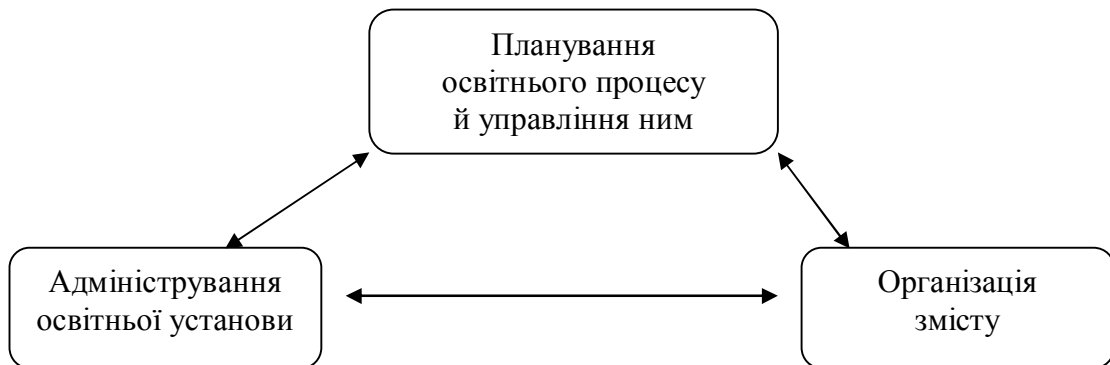


Додатковою ланкою у цій схемі з погляду функціонуючих інформаційних потоків може бути група з умовною назвою «Керівники вищого рангу», яка насправді включає всі основні зовнішні контакти освітньої установи: органи управління освітою, місцеві органи влади, громадські організації тощо.

### **Основні групи інформаційних потоків, особливості їх формування**

Аналіз основних напрямів роботи освітньої установи і завдань, що розв’язуються, дає змогу розділити основні виробничі процеси установи на три великі групи:

1. Планування, організація і оперативне управління навчальним процесом, як базовим виробничим процесом освітньої установи;
2. Адміністративне управління функціонуванням освітньої установи і забезпеченням освітнього процесу з дотриманням всіх необхідних зовнішніх і внутрішніх форм звітності;
3. Організація і забезпечення змісту освітнього процесу.



*Рис. 4.3. Взаємодія виробничих процесів установи*



Отже, можна зробити висновок про те, що інформаційними зв'язками основних груп учасників інформаційного простору є інформаційні потоки, які діляться на три основні групи, базові виробничі процеси освітньої установи, що реально відображають її діяльність, а також низку самостійних додаткових інформаційних потоків, що відображають виконання допоміжних функцій забезпечення діяльності освітньої установи. До таких додаткових інформаційних потоків можна віднести потоки, що відображають питання роботи шкільної бібліотеки, медичне і соціально-педагогічне обслуговування, організації шкільного живлення та інші.

### **Ієрархічна модель інформаційного простору**

Перш ніж переходити до питань комп'ютерної реалізації моделі побудови єдиного інформаційного простору, нам необхідно: сформувати ієрархічну модель взаємодії виділених раніше груп основних і додаткових інформаційних потоків, встановити принципи їх взаємодії, визначити структуру створюваного нами інформаційного простору і виробити підходи (визначити спонукальні причини) до його формування.

Формуючи ієрархічну модель взаємодії основних груп і додаткових інформаційних потоків, можна отримати наступну наочну схему її віддзеркалення.

### **Загальні принципи формування інформаційного простору**

Іншими словами, у найзагальнішому вигляді, формування інформаційного простору освітньої установи відбувається так:

1. Формується базова інформація освітньої установи, наочним відображенням якої слугує інформація загального доступу;
2. Інформація загального доступу обробляється і конкретизується в системі планування і управління навчальним процесом;
3. Основна частина конкретизованої інформації з системи планування і управління навчальним процесом передається в систему адміністрування діяльності установи і систему забезпечення змісту освітнього процесу, де відбувається її подальша обробка, архівація і зберігання;
4. Інформація загального доступу і конкретизована (оброблена) інформація з систем адміністрування і забезпечення змісту потрапляє в модулі додаткового забезпечення, де відбувається подальша робота з нею;

5. На основі обробленої в системах і модулях інформації формується звітна документація.

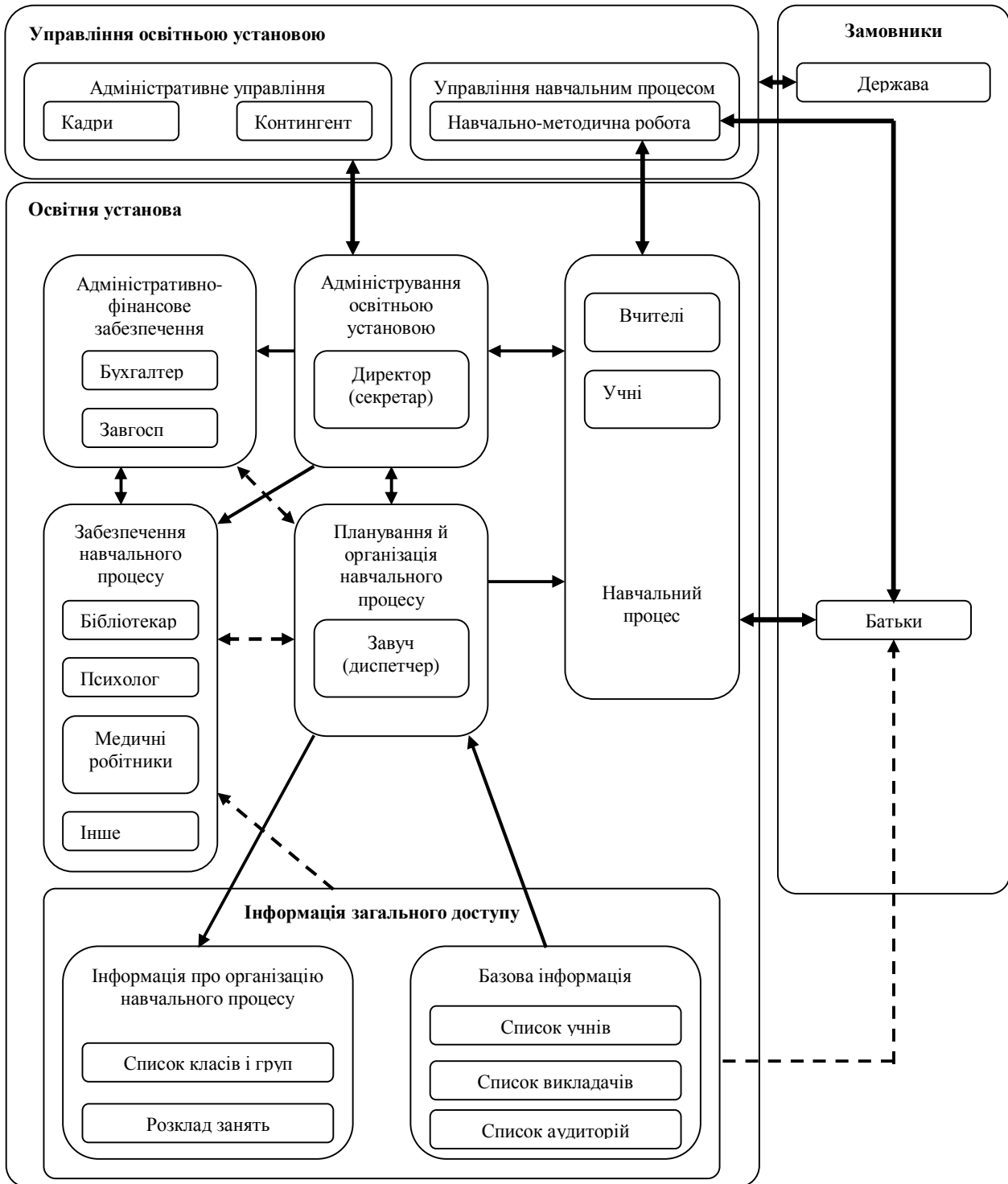
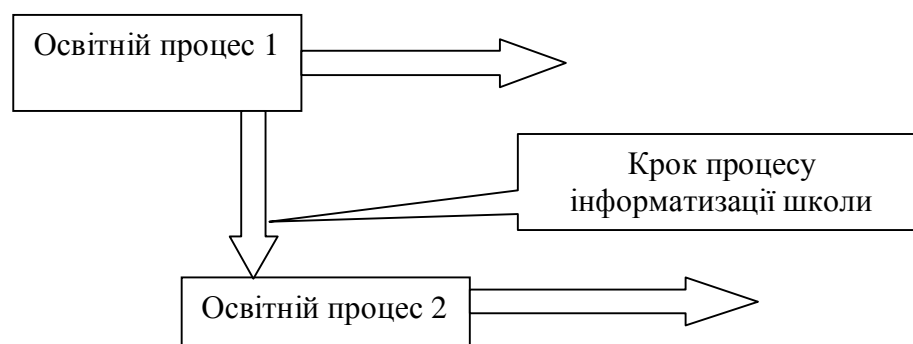


Рис. 4.4. Ієрархічна модель єдиного інформаційного простору освіти

*Критерії оцінки успішності реалізації програми інформатизації школи:*

- готовність і здатність педагогів ефективно працювати в новому інформаційному середовищі і організаційних умовах, що змінюються (педагогічна ІКТ-компетентність працівників освіти);
- зміни в рівнях співорганізованості учасників навчально-виховного процесу (зміна «процесів», регламентів, процедур, роботи школи);
- зміни в методах і організаційних формах роботи окремих педагогів, учнях і педагогічного колективу школи в цілому (розповсюдження ІКТ методів і організаційних форм навчальної роботи);
- зміни у змісті й очікуваних результатах навчальної роботи (формування у школярів уміння вчитися, готовності і здатності продуктивно працювати в колективі, розв'язувати завдання, узяті з реального життя);
- зміни в управлінні навчально-виховним процесом і школою в цілому (підтримка цих процесів засобами ІКТ, включаючи бази даних, автоматизований облік, загальношкільний портал і тому подібне)
- зміни у взаємодії з найближчим оточенням школи (батьки, спонсори, муніципальні органи влади, громадські організації).



*Рис. 4.5. Інформатизація школи і трансформація освітнього процесу*

При описі станів інформатизації шкіл використовують індикатори, які доступніші для оцінки і, так або інакше, відображають процеси інформатизації школи.

- технологічні аспекти процесу інформатизації школи (включаючи цифрові освітні ресурси);
- компетентність учасників освітнього процесу в галузі використання ІКТ;
- організаційні умови і доступність засобів ІКТ у школі.

Інформаційні процеси впливають на всі складові освітньої системи: зміст освіти і виховання, діяльність педагогічних і допоміжних кадрів, вирішення фінансово-господарських питань, а також визначають систему орієнтирів і точок зростання освітньої системи в цілому.

### **Проектування інформаційного середовища освітньої установи**

*Створення єдиного інформаційного середовища школи, яке уможливить виконання наступних завдань:*

- створити єдину для всієї школи базу даних, що містить інформацію про різні аспекти навчально-виховного процесу: відомості про співробітників, учнів і батьків, навчальний план, електронний класний журнал, розклад, різноманітні звіти і т.п.;
- надати користувачам можливість спілкування між собою (за допомоги внутрішньошкільної дошки оголошень і внутрішньошкільної пошти) і доступу до загальних ресурсів;
- забезпечити використання в навчальному процесі різноманітних освітніх ресурсів (як готових, так і власної розробки), а також їх інтеграцію в єдине середовище.

*Інформаційне середовище освітньої установи (ІСОУ) характеризується певними ознаками і властивостями, а саме:*

1. Виступає умовою складних взаємодій типу «людина-техніка», «людина-людина», «людина-знакова система», «людина-художній образ». Процесуальний і результативний аспекти цих взаємодій, направлених на вдосконалення людської особи, переживаються учасниками педагогічного процесу і мають чітку ціннісну орієнтацію;
2. Розвиток інформаційного середовища пов'язаний з постійним підвищенням рівня її організації і технічного оснащення;
3. Структура інформаційного середовища визначається необхідністю вирішення педагогічних завдань, їх взаємозв'язком і взаємодією учасників освітнього процесу;
4. Інформаційне середовище освітньої установи повинне включати інваріантні компоненти:
  - освітню (навчально-виховного процесу);
  - управління: освітнім процесом, контингентом тих, що навчаються, кадрами, ресурсами;
  - забезпечення комунікації.

*Інформаційне середовище освітньої установи повинне забезпечувати:*

- наявність єдиної бази даних;
- введення даних з можливістю їх подальшого редагування;
- багатокористувацький режим використання даних;
- розмежування прав доступу до даним;
- використання одних і тих самих даних у різних застосуваннях і процесах;
- можливість обміну даними між різними прикладними програмами, а також з базою даних.

**Основними користувачами ІСОУ є:**

- директор;
- заст. директора з ІТ;
- заст. директора з навчально-виховної роботи;
- заст. директора з АГЧ;
- педагог-організатор;
- соціальний педагог;
- психолог;
- секретар;
- бібліотекар;
- класний керівник;
- вчитель-наочник;
- учень;
- батько.

ІСОУ є сукупністю локальних інформаційних середовищ. ІСОУ реалізується на базі локальної обчислювальної мережі освітньої установи. Без цієї мережі неможливо здійснити інформаційні потоки і налагодити їх взаємодію.

*Типова організаційна структура локальної мережі ІСОУ включає:*

- центральний виділений сервер для зберігання єдиної бази даних освітньої установи і інших інформаційних ресурсів загального доступу;
- комп'ютерні класи для викладання курсу інформатики, для комп'ютерної підтримки загальноосвітніх предметів, для організації позакласної роботи;

- автоматизовані робочі місця для адміністративних працівників, для співробітників соціально-психологічної служби, для бібліотеки (медіатеки), для методичної роботи, в навчальних наочних кабінетах;

- шкільний інформаційно-методичний центр (ІМЦ);
- демонстраційні комплекси.

*Опишемо детальніше призначення вказаних структурних елементів:*

- комп'ютерні класи призначені для здійснення освітнього процесу в умовах групової роботи під керівництвом вчителя;

- спеціалізовані комп'ютерні класи призначені для вирішення певних дидактичних завдань, наприклад для організації вивчення іноземних мов;

- малі інформаційні комплекси навчальних кабінетів (наприклад, хімії) забезпечують застосування інформаційних технологій при організації фронтальної роботи з класом (демонстраційний режим) і індивідуальної роботи з 1 – 2 учнями;

- інформаційно-методичний центр (ІМЦ) забезпечує підготовку і самопідготовку педагогічних працівників, виробництво електронних і друкарських дидактичних засобів, введення даних в бази вчителями і класними керівниками;

- технічний комплекс бібліотеки, забезпечує автоматизацію обліку бібліотечного фонду, ведення абонементів і аналіз користування бібліотечно-інформаційними ресурсами;

- демонстраційний комплекс лекційного залу забезпечує можливість проведення лекцій, позакласних заходів, засідань педагогічної ради, батьківських зборів і інших заходів, зв'язаних з використанням інформаційних ресурсів;

- автоматизовані робочі місця (АРМ) співробітників адміністрації освітньої установи;

- комунікаційний вузол забезпечує доступ до ресурсів мережі Інтернет.

*Програмне забезпечення ІСОУ складається з:*

- програмного забезпечення загального призначення (текстові і графічні редактори, електронні таблиці і ін.);

- програмного забезпечення для автоматизації діяльності різних служб (обліку учнів і батьків, кадрового обліку, складання розкладу, аналізу успішності, автоматизації бібліотеки і ін.);

- програмно-методичного забезпечення для організації навчально-виховного процесу (повчальні і розвиваючі комп'ютерні програми, електронні довідники, мультимедійні енциклопедії і ін.);

- інформаційних ресурсів освітньої установи (єдина база даних, навчально-методичні банки даних, мультимедійні навчальні розробки, сховище документів, веб-сайт).

1. Блок навчально-виховної діяльності є представницьким та об'ємним за інформаційним наповненням. У цьому блоці зберігаються електронні навчальні матеріали зі шкільних освітніх галузей початкового, основного і середнього ступенів безперервної середньої освіти. До його функції належать безперервна освіта з інформатики, розширена освіта з математики, наочна гуманітарна освіта, природничо-наукова освіта, соціально-економічна освіта. У методичній площині цей блок орієнтовано на впровадження активних методів самонавчання, що базуються на моделі організації навчального процесу.

2. Блок культурно-освітньої діяльності покликаний сформувати інтелігентну людину постіндустріального суспільства. Окрім основних знань з фундаментальних наук випускник сучасної школи повинен володіти літературною, музичною, художньою і архітектурною спадщиною світової цивілізації. Формуванню культури школяра повинен сприяти широкий вибір віртуальних музеїв, історичних пам'яток, картинних галерей і інших визначних пам'яток. Цей блок відповідає за формування у учнів інформаційної, екологічної і екранної культури, творчої активності, високої моральності і толерантності. У методичному плані цей блок базується на роботі кабінету соціальної інформатики.

3. Блок інформаційно-методичної діяльності шкільних вчителів орієнтований на розвиток творчої педагогіки в школі, оскільки впровадження моделі освітнього процесу вимагає створення і постійного оновлення програмно-методичних комплексів різних форм навчання (проектних, індивідуальних, дистанційних і т. п.). У його функції входить використання електронних навчальних посібників, розробка власних освітніх ресурсів, проведення телеконференцій, формування програмно-методичного фонду.

4. Блок науково-продуктивної діяльності ґрунтується на роботі шкільного наукового суспільства і відповідає за набуття учнями професійних навичок, необхідних для життя і роботи в інформаційному суспільстві. Ця мета досягається за рахунок

поєднання освіти з корисною працею, заснованою на використанні нових інформаційних технологій. У його роботу повинні входити забезпечення електронної бібліотеки, формування медіатеки, видавнича діяльність, робота в Інтернеті.

5. Блок адміністративно-господарської діяльності забезпечує формування і тиражування різних директивних документів (АРМ «Директор»), автоматизоване планування навчального процесу (АРМ «Завуч»), роботу з класними журналами (АРМ «Вчитель»), аналіз і забезпечення здоров'я учнів (АРМ «Медичний кабінет»), психолого-педагогіческую діагностику (АРМ «Психолог») і ін. Інформаційне середовище в діяльності ОУ.

*Даним видам діяльності відповідають інформаційні ресурси і сервіси з відповідним програмним забезпеченням:*

1. Навчально-виховна робота: повчальні програми тренажери, тестові системи, медіатеки і електронні енциклопедії, ресурси Інтернету, операційні системи і прикладні програми іншого призначення;

2. Управління освітнім процесом: системи обліку успішності і особистих досягнень учнів, програми складання і редагування навчального навантаження, розклади занять, бази даних про працівників освітньої установи і учнях;

3. Управління контингентом учнів: бази даних про учнях, що містять повні персональні дані, включаючи відомості з успішності і досягнень;

4. Управління кадрами освітньої установи: бази даних про працівників, що містять персональні дані, з можливістю отримання відомостей про результативність професійної діяльності, підвищення кваліфікації, програми підрахунку стажу, складання тарифікації тощо;

5. Управління ресурсами: бази даних про тих, хто навчається, і кадри, фонди бібліотек, приміщення, устаткування тощо;

6. Забезпечення комунікацій.



#### 4.4.2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінській діяльності загальноосвітнього навчального закладу

За впровадження інформаційних технологій і використання програмного забезпечення в управлінні закладами освіти, необхідно визначити оптимальні умови автоматизації робочих місць учасників управлінського процесу, що допоможе систематизувати та підняти на більш високий рівень роботу керівників закладів, їх заступників, секретарів, вчителів, психологів, соціальних педагогів, бібліотекарів.

Для ефективного й цілеспрямованого використання результатів впровадження ІКТ в управлінні навчальним закладом, розглянемо наукові погляди на управління, основні питання та принципи управління навчальним закладом, етапи та рівні управлінського процесу адміністрації освітнього закладу.

Як свідчать соціологічні та педагогічні погляди вчених на суть управління в галузях науки і освіти [24], до початку 90-х років відповідали характеру командно-адміністративної управлінської системи, яка розглядала об'єкт управління без урахування того, що людина є головна діюча особа життєдіяльності суспільства. Сьогодні погляди вчених на поняття «внутрішньошкільне управління» базуються на іншій методологічній основі. Для сучасної теорії і практики управління, пріоритетними є **системний, особистісний, діалогічний** підходи [24]. Такі пріоритети орієнтують на урахування в управлінні тенденцій розвитку освіти; впливу зовнішнього середовища на процеси, що управляються; моделювання цілісних педагогічних й управлінських структур, які синтезують стихійне й організоване начало та використання діалогічних форм взаємодії в процесах управління. Найголовнішим є забезпечення відповідності управляючої підсистеми і підсистеми, що управляється, оскільки лише за умов такої відповідності можливий динамічний розвиток навчально-виховного процесу згідно з метою та цілями школи.

Внутрішкільне управління – це діяльність управляючої підсистеми, яка спрямована на реалізацію мети школи шляхом створення умов (**прогностичних, педагогічних, психологічних, кадрових, організаційних, матеріально-фінансових та інших**), необхідних для належного розвитку педагогічного процесу.

Згідно з документами Положенням про загальноосвітні навчальні заклади та Статутом загальноосвітньої школи, управління навчальним закладом здійснює

директор та його заступники, визначаються їх функціональні обов'язки в управлінні, а також прописані загальні принципи управління ЗНЗ. [25] Керівники навчального закладу керуються такими принципами управління:

- принцип прогностичності внутрішньошкільного управління;
- єдності державних та внутрішньошкільних механізмів управління;
- демократизації та гуманізації управління;
- раціонального поєднання централізації та децентралізації;
- єдності єдиноначальства і колегіальності;
- принцип об'єктивності та повноти інформації, інформаційної достатності;
- системності в управлінні.

Розглянемо докладніше лише принципи об'єктивності, повноти, достатності та актуальності інформації в управлінні ЗНЗ. З погляду ефективності впровадження ІТ та комп'ютерних систем у вирішенні цих принципів, робота керівників закладу поділяється на такі 2 етапи. На першому етапі – створення системи інформаційного забезпечення – здійснюється моделювання та організація **побудови інформаційного середовища**. На другому етапі – подальша модернізація з використанням КІ та ІТ, **створення банку даних базової, оперативної та підсумкової інформації**, на базі якої організовано форми звітності та проведення моніторингу педагогічного процесу. Управлінська інформація розрізняється за такими ознаками:

- за часом – щоденна, щомісячна, четвертна, семестрова, щорічна; за функціями управління – аналітична, оцінна, конструктивна, організаційна;
- за джерелами надходження – внутрішньошкільна, відомча, позавідомча;
- за цільовим призначенням – директивна, ознайомча, рекомендаційна.

Така інформація повинна вчасно та повному обсязі поповнювати базу даних, тому що вона необхідна керівнику навчального закладу на всіх **етапах управлінського циклу**: на етапі аналізу, планування роботи, організації виконання, контролю та моніторингу. Від уміння організовувати надходження, обробку, аналіз і використання інформації залежить ефективність управління і функціонування навчально-виховного процесу.

Більшість загальноосвітніх навчальних закладів має **чотири рівні управління** [26].

*Перший рівень* – директор школи – визначає стратегічні напрями розвитку школи.

*Другий рівень* – заступники директора школи, соціальний педагог, шкільний психолог, відповідальний за організацію суспільно корисної праці, старші вожаті, помічник директора школи з господарської частини, а також органи та об'єднання, які беруть участь у самоуправлінні.

*Третій рівень* – учителі, вихователі, класні керівники, що виконують управлінські функції стосовно учнів та батьків, дитячих об'єднань, гуртків у системі позакласної роботи.

*Четвертий рівень* – органи класного і загальношкільного учнівського управління.

Мета навчального закладу, умови його функціонування, структурні компоненти переплітаються у діяльність адміністрації та педагога і утворюють при цьому функціональні (лат. *functio* – виконання) компоненти. Важливою підмогою в такій діяльності навчального закладу можуть бути результати впровадження ІТ та КП, а саме у вирішенні таких **функцій внутрішньошкільного управління**:

- **аналіз інформації** – параметричний, тематичний і підсумковий;
- **планування** – перспективні плани і комплексно-цільові програми, річний план (з включенням до нього блоків комплексно-цільових програм з найбільш гострих проблем); оперативні плани на місяць або чверть;
- **організація** – під організацією розуміють діяльність керівників шкіл, спрямовану на формування і регулювання структури взаємодій і відносин, яка необхідна для виконання прийнятих планів і управлінських рішень. Ефективність використання організаційних форм управління школою залежить від їх цілеспрямованості, значимості обраної мети для всіх її учасників;
- **внутрішньошкільний контроль** – ефективне здійснення завдань внутрішньошкільного контролю можливе за умов дотримання важливих **вимог: систематичності, об'єктивності, гуманізації, індивідуалізації, диференціації контролю**;
- **прийняття рішень** – прийняття рішення є вибором того, як і що аналізувати, планувати, організовувати, контролювати [27].

Управлінські рішення мають такі **форми: план роботи школи на навчальний рік, плани роботи підрозділів школи; рішення ради школи, педагогічної ради; рішення зборів** трудового колективу, **конференції, профспілкових зборів; наказ, розпорядження, рекомендації, поради.** [35]

Внутрішньошкільним управлінням має передбачатися повне використання умов, створених державою для функціонування загальноосвітньої школи: законів, постанов, нормативних вимог; установлених стандартів, до складу яких входять навчальні плани, програми, вимоги до рівня освіченості; положень прогностики, педагогіки, психології, теорії управління, шкільної гігієни, юридичної науки, медицини, економічної теорії та інші. Все це має бути врахованим при створенні/побудові та проектуванні бази даних інформаційної системи управління та освітньо-виховної роботи закладів освіти.

На підставі зробленого аналізу основних функцій внутрішньошкільного управління, форми та вимог до управлінських рішень, основних принципів управління навчальним закладом, маємо широке поле аспектів застосування новітніх технологій та КП в управлінні навчальним закладом.

Результатами подальших досліджень є аналіз системних комплексів та КП, найчастіше впроваджуваних в управління навчальними закладами України; узагальнення характеристик та функціональних можливостей цих програмних засобів та розроблено основні рекомендації до створення баз даних інформаційного середовища навчального закладу.

Дослідження показали, що нині існують програмні засоби, які впроваджуються у навчальні заклади України для автоматизації управлінських процесів школи, сприяють оптимізації функції внутрішньошкільного управління, але не задовольняють вимоги щодо прийняття управлінських рішень та просуванню звітності навчального закладу. Найчастіше це КП, що допомагають у складанні розкладів занять та тематичних планів навчального закладу. Існують і більш універсальні автоматизовані комп'ютерні системи та комплексні програми, які охоплюють ширший перелік вирішуваних питань з управління в загальноосвітніх закладах України.

Розглянемо докладніше існуючі комп'ютерні програмні засоби, які найчастіше використовуються в управлінні ЗНЗ, характеристики та можливості таких КП.

Діагностично-проектуючий комп'ютерний комплекс (КК) «Універсал-03.28», [36] розроблений за технологією керівника Всеукраїнських експериментів 2001 – 2006

та 2007 – 2012 років, Валерія Олександровича Киричука, кпн, докторанта ЦППО НАПН України. Цей комплекс отримав Золоту медаль на виставці «Сучасна освіта в Україні-2006». КК «Універсал-03. (версії 16 – 28)» – це системно-комплексна психолого-педагогічна комп'ютерна програма; інструмент інноваційної освітньої системи навчально-виховної роботи, виконує статистично-кількісний комплексний аналіз рівня розвитку особистості учня, системний аналіз розвитку окремих груп, класних колективів, всього навчального закладу. Комп'ютерний комплекс «Універсал» експериментально апробований на всеукраїнському і регіональних рівнях (наказ Міністерства освіти і науки від 28.09.2001 р. №665) в 116 навчальних закладах України. Цей програмно комп'ютерний комплекс (ПКК) рекомендований МОН України (наказ МОН України від 06.07.07р №580) до широкого використання в загальноосвітніх навчальних закладах за умови спеціальної підготовки педагогів та практичних психологів до роботи за новою виховною системою «Психолого-педагогічне проектування соціального розвитку учнів загальноосвітніх навчальних закладів».

Діагностично-проектуючий комплекс створений на основі восьми взаємозалежних і взаємодоповнюючих психолого-педагогічних технологій, що створюють цілісну модульну систему. З погляду управління навчальним закладом, КК «Універсал» – це підтримка для завуча ЗНЗ та адміністрації, який допомагає в:

- аналізі результативності діяльності навчального закладу та подальшого конструювання завдань на основі виявлених комплексом проблем;
- плануванні роботи школи з використанням більше 5 видів планів;
- контролі виконання завдань та визначення їх ефективності;
- здійсненні моніторингу розвитку всього навчального закладу, класів та окремих учнів в динаміці за півріччя та роках.

Діагностично-проектуючий комп'ютерний комплекс «Універсал-03.28» має великий банк даних комп'ютерних програмних засобів з 1 по 12 класи майже з усіх предметів за навчально-виховною програмою освітнього закладу [40].

Як бачимо, цей комп'ютерний комплекс багато в чому задовольняє функції та сприяє розв'язанню проблем управління і навчально-виховної роботи ЗНЗ, але не допомагає у складанні внутрішкільної та зовнішньої звітності для вищих органів управління.

Програма «**Ректор 3**» – створена творчою групою Олени Єльніковою для складання розкладу занять загальноосвітнього навчального закладу. Програма набула великої популярності в ЗНЗ України із-за простоти, ефективності та невисокої вартості розробок. Вона підтримує різні форми таблиць розкладу у форматі Microsoft Office Word, Excel, HTML. [43]

«Автоматизований розклад уроків **«АВТОР-Школа»**, розроблений Компанією «Дієз-продукт». Це спеціалізована програма, призначена для автоматизованого створення розкладу занять, незамінний інструмент для завуча протягом всього навчального року. В систему вбудовано блок контролю якості кінцевого результату. Отриманий розклад можна роздрукувати у звичному паперовому вигляді або зберегти в зручному для користувача форматі файлу [44].

Комплексна програма **«Ефективна школа XXI»** – розроблена і підтримується фірмою «Сміт» – призначена полегшити виконання окремих складових роботи адміністрації ЗНЗ та інших учасників процесу управління. Цей комплекс складається з комп'ютеризованих задач, які систематизують, автоматизують та роблять ефективнішою діяльність учасників управління ЗНЗ. Це такі задачі, як «Атестація», «Співробітники», «Шкільна мережа», «Навчальні плани», «Розклад» (з урахуванням санітарних норм класу), «Контингент учнів», «Табель використання робочого часу», «Тарифікація». На базі використання програмного комплексу формуються стандартні статистичні звіти ЗНЗ-1 та РВК-83 (форма РВК-83 – звіт у районний відділ освіти, подається в паперовому та електронному вигляді) [60].

Автоматизована система (АС) **«Школа»** – розроблена у Науково-дослідному інституті прикладних інформаційних технологій [62]. АС призначена для розвитку єдиного інформаційного освітнього середовища необхідного для підвищення ефективного і якісного керування на основі впровадження сучасних ІКТ. Така спеціалізована інформаційна система працює з базами даних (ORAKL), яка забезпечує інформаційними даними з особистих справ співробітників, учнів школи і їхньої успішності, що допомагає адміністрації школи організувати навчальний процес. Для повноцінної роботи АС «Школа» формуються робочі місця: директора школи, завуча, секретаря, педагогів та адміністратора мережі, які користуються різними правами доступу до баз даних.

АС «Школа» включає кілька функціональних підсистем, з якими працюють різні користувачі: підсистема діловодства; підсистема планування; підсистема успішності, підсистема аналітики; підсистема «Накази».

Упровадження освітніх установ цього програмного комплексу дасть змогу:

- адміністраціям усіх рівнів звільнитися від малопродуктивної рутинної праці з накопичення інформації про стан освітніх установ;
- істотно скоротити час реакції керівництва (ухваленню рішення, постановки задачі, контролю виконання);
- підвищити ефективність процесу прийняття рішень і планування на основі одержання в реальному масштабі часу достовірної інформації.
- у міру організації доступу до освітніх ресурсів у мережі Інтернет, державним установам отримати доступ до баз даних співробітників освітніх установ; контингенту, що навчається; успішності та іншим ресурсам.

Програмний комплекс АС «Школа» є відкритою системою, яка здатна функціонувати разом з іншими програмами автоматизації освітніх установ.

Комп'ютерний системний комплекс «**Net Школа України**» адаптований до українських загальноосвітніх навчальних закладів і найбільш відповідає їх запитам. Супроводжує та розповсюджує комплекс доцент ЦППО МОН України Олена Єльнікова [70].

Основне використання системного комплексу «Net Школа України» для навчального закладу:

- *Побудова єдиного інформаційного середовища навчального закладу:*
  - 1) загальноосвітньої школи, гімназії, ліцею, коледжу і т.д.;
  - 2) електронні класні журнали (з можливістю їх публікації у мережі Інтернет);
  - 3) електронні щоденники, пов'язані з класним журналом (завдання, оцінки).
- *Зручний помічник педагогів у організації додаткових індивідуальних занять у рамках шкільного навчального процесу:*
  - 1) навчання обдарованих дітей;
  - 2) навчання дітей-інвалідів, що навчаються дома;
  - 3) навчання дітей віддалених сільських шкіл;
  - 4) навчання хворих дітей;
  - 5) навчання в системі додаткової освіти.

- *Побудова єдиного освітнього середовища районної (міської, обласної) освіти* для здійснення обміну інформацією між навчальними закладами, управліннями освіти, дошкільними установами.(система «Net місто»).

Упровадження цього комплексу дає можливість створення єдиного інформаційного середовища навчального закладу й може вирішувати такі питання в управлінні:

- *Для адміністрації навчального закладу:*

- 1) оперативне отримання і узагальнення інформації про навчальний процес для прийняття управлінських рішень;
- 2) створення і підтримка шкільного документообігу;
- 3) створення автоматизованої бази даних для оперативних звітів;
- 4) моніторинг руху учнівського контингенту;
- 5) ведення алфавітних книг, особових справ співробітників та учнів;
- 6) створення і контроль виконання розкладу уроків, плану шкільних і класних заходів;
- 7) моніторинг динаміки успішності учнів;
- 8) конструювання власних звітів педагогічних працівників та адміністрації.

- *Для учнів та батьків:*

- 1) доступ до електронних баз даних і навчальних програм з шкільних дисциплін для самостійної роботи;
- 2) доступ до електронного щоденника, у який автоматично виставляються поточні оцінки;
- 3) доступ до розкладу уроків;
- 4) отримання батьками через послугу SMS мобільного зв'язку інформації про успішність учня та відвідуваність ним занять.

- *Для вчителів-предметників:*

- 1) доступ до електронних баз даних для самоосвіти та підвищення кваліфікації;
- 2) створення електронних баз даних і навчальних програм з дисципліни для організації особистісно-орієнтованої навчальної роботи;
- 3) робота з мультимедійними навчальними засобами при проведенні занять;
- 4) автоматизація тестового оцінювання поточних знань;
- 5) ведення електронного класного журналу, календарно-тематичних планів.



Для всіх учасників навчально-виховного процесу – це ефективне інформаційне середовище у рамках ЗНЗ, що має покращити взаєморозуміння та співпрацю між усіма учасниками навчального процесу [72].

На основі програмного комплексу «Net Школа України» формулюється основна ідея проекту – організація мереженої структури управління школою, яка повинна підтримувати і накопичувати оперативні дані та зробити більш доступними інформаційні потоки між основними учасниками освітнього процесу – адміністрацією, вчителями, учнями та батьками. Така організація управління навчальною установою дасть можливість оперативно та ефективно приймати управлінські рішення. Усе це загалом позитивно вплине на якість навчально-виховного процесу.

Аналізуючи вище наведені приклади комп'ютерних комплексів та програм, можна зазначити, що програмний комплекс «Net Школа України» найбільш універсальний в управлінні навчальним закладом. Він дає змогу значно полегшити роботу директора школи та його заступників, упорядкувати ведення шкільної документації, систематизувати управлінську діяльність адміністрації. Водночас може розв'язуватися проблема забезпечення вищих органів управління звітністю та повною і оперативною інформацією про діяльність школи, забезпечувати моніторинги навчального процесу та відповідний рівень контролю у навчальному закладі.

#### **4.5. Дистанційне навчання як частинний випадок застосування інформаційних технологій та управління цим процесом**

Сьогодні інформаційні технології проникають у всі сфери суспільного життя та сучасні галузі виробництва, оскільки включають ефективні комп'ютерно-орієнтовані інструментальні засоби для пошуку, збирання, зберігання, подання, опрацювання, передавання даних і прийняття на їх основі коректних рішень. Водночас засоби інформаційних технологій є надзвичайно ефективними для забезпечення навчального процесу, управління навчальним процесом та організації роботи навчальних закладів.

Зміни в структурі освіти, її змісті, організації, формах і методах навчання, які відбуваються останніми роками в Україні, викликають необхідність модернізації освіти на усіх її рівнях. Як вже було показано, суттєве підвищення вимог до результатів навчання іноземних мов у закладах, які надають загальну середню освіту, зміни у навчальних планах загальноосвітніх та інших навчальних закладів, вимагають

відповідних коригувань організації післядипломного навчання вчителів та управління ним.

Модернізація системи післядипломного педагогічного навчання сьогодні обов'язково повинна базуватись на широкому застосуванні інноваційних методик навчання, оскільки, як показали дослідження, існуюча система перепідготовки вчителів і керівників освіти не зможе сповна задовольнити вимоги сьогодення. Зміст навчання, як за даними опитування потенціальних суб'єктів навчання, так і за результатами, отриманими у останніх дослідженнях, потребує вдосконалення та неперервного поновлення, яке повинне відповідати темпу змін у системі освіти. Нові способи подання навчального матеріалу (зокрема – мультимедійні, аудіовізуальні, які є набагато ефективнішими за традиційні), масове використання яких у навчальному процесі сьогодні стає можливим завдяки збільшенню доступності засобів телекомунікацій, потребують пристосування організаційних форм навчання до їх ефективного використання.

Підвищена мобільність особистості у сучасних умовах, більш широке коло її спілкування, доступність інформації, викликає необхідність коригування форм і методів управління процесом підвищення кваліфікації, створення умов для індивідуалізації навчання, формування індивідуальної траєкторії навчання для кожного суб'єкта навчання.

У процесі створення сучасної системи дистанційного навчання (ДН) як складової системи післядипломної освіти вчителів коригування повинні зазнати: зміст навчання, методи та засоби навчання, його організаційні форми, система управління не тільки власне процесом навчання, а й процесом професійного та особистісного саморозвитку, самовдосконалення. важливою складовою будь-якої системи, що забезпечує виконання певної дії, є підсистема управління процесом.

Особливо слід виокремити як суттєву особливість той факт, що за традиційних організаційних форм навчання управління навчальною діяльністю може здійснюватись на інтуїтивному рівні, а у випадку дистанційного навчання система управління повинна проектуватись окремо, оскільки всі складові зв'язків у трикутнику: «об'єкт вивчення–учитель (викладач)–суб'єкт навчання» опосередковані технічними засобами. Відсутність безпосереднього (візуального, слухового, емпатичного) контакту викладача і учня визначає необхідність реалізації технічними засобами: а) каналу

подання навчального матеріалу (найкраще – гіпермедійного); б) каналу передавання реакцій суб'єкта навчання до викладача. Якщо проблеми, пов'язані з п. «а» на сьогодні можна вважати, в основному, вирішеними, то значна частина складових п. «б», важливих для управління процесом навчання, на сьогодні реалізована без достатнього наукового обґрунтування.

Важливою особливістю управління підвищенням кваліфікації є те, що суб'єктами навчання є дорослі люди, які вже мають певний кваліфікаційний рівень, світогляд, певну систему особистих цінностей, певне місце у соціумі. Більше того, педагогічні працівники є, за своїм статусом, виконавцями соціального замовлення, яке опосередковано стандартом освіти, навчальними програмами і планами, які регламентують діяльність закладів освіти. Саме тому управління процесом підвищення кваліфікації потребує розгляду не тільки задач безпосереднього управління навчанням, а й інших управлінських рішень, які приймаються на різних рівнях.

Для успішності будь-яких педагогічних інновацій вони повинні розроблятися і впроваджуватися на основі системного аналізу, наукового обґрунтування, виконаного з урахуванням психолого-педагогічних, організаційних і технологічних особливостей навчального процесу.

Як показало проведене дослідження, дистанційне навчання є універсальною формою навчання, що використовує традиційні педагогічні, нові інформаційні та телекомунікаційні технології, технічні засоби, які створюють умови для вибору слухачами різних навчальних курсів, кожен з яких за змістом навчання і за його результатами відповідає чинним стандартам освіти, але відрізняється від інших формою подання навчального матеріалу, видами контролю, темпом навчання тощо. Навчання відбувається завдяки опосередкованій через технічні засоби взаємодії суб'єкта навчання з викладачем.

Дистанційне навчання ґрунтується на трьох основних тезах: відкрите навчання, комп'ютерне навчання, активне спілкування викладача та суб'єктів навчання з використанням сучасних телекомунікацій.

На відміну від класичної форми навчання дистанційна освіта є формою, яка рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатною, але реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання.

Технології дистанційного навчання формуються з педагогічних та інформаційних технологій навчання. Педагогічні технології дистанційного навчання – це технології створення опосередкованого через програмно-апаратні засоби активного спілкування викладачів зі слухачами з використанням телекомунікаційного зв'язку та методології індивідуальної роботи суб'єктів навчання з структурованим навчальним матеріалом, поданим в електронному вигляді.

Інформаційні технології дистанційного навчання – це технології створення, передаванню і збереження навчальних матеріалів, організації і супроводу навчального процесу дистанційного навчання з використанням засобів телекомунікації.

Одними з найбільш ефективних методів навчання є *case study* та комп'ютерні симуляції (навчальні ділові ігри, побудовані на базі спеціального програмного забезпечення). Якщо *case study* – це метод навчання на основі аналізу реальної ситуації в бізнесі, то комп'ютерні симуляції є фактично динамічними кейсами, у яких ситуація не фіксується, а кожного разу моделюється викладачем.

Мережа Інтернет у навчальному процесі відіграє роль:

- джерела інформації;
- засобу спілкування та утворення віртуальних спільнот;
- середовища дистанційного навчання.

У багатьох країнах світу, особливо у США, існує багато інституцій, які пропонують комбіновану або виключно дистанційну форму навчання. Вони вважають, що така форма навчання дає повноцінну освіту, при цьому є зручнішою для слухачів завдяки своїй гнучкості, оскільки слухачі можуть навчатися у зручній для них час, повноцінно працювати та вибирати навчальні курси з будь-якого віддаленого університету. Маючи доступ до web-sites з матеріалами курсу у всіх зручних формах (відео-файли, текстові матеріали, слайди, або отримавши ці матеріали на аудіо- та відео-носіях, вони мають можливість багаторазово «прослуховувати» курс і самостійно визначати ті «дози» інформації, які вони здатні сприйняти за один раз.

Але, незважаючи на всі зручності дистанційного навчання, більшість викладачів вважають, що персональний контакт викладача з аудиторією є дуже важливим, а при викладанні деяких предметів може критично впливати на якість курсу та успішність його засвоєння.

Ставлення викладачів ВНЗ до інноваційних технологій часто визначається їх відношенням до використання ПК. Викладач, який не користується ПК, вже автоматично не використовує сучасні програмні засоби підготовки матеріалів, Інтернет та інші on-line джерела інформації. Це веде до висновку, що він не використовує в навчально-виховному процесі також і сучасне мультимедійне обладнання.

Безумовно сучасному суспільству потрібна масова якісна освіта, яка спроможна забезпечити зростаючі вимоги до споживача та виробника матеріальних і духовних благ. Слід зауважити, що можливість виконання соціального замовлення суспільства за рахунок збільшення матеріальних вкладень в освіту, збільшення кількості навчальних закладів та іншими традиційними способами нині практично відсутня. Саме тому поява дистанційного навчання не є випадковим явищем – це є закономірний етап розвитку освіти та адаптація до сучасних умов.

Наприкінці ХІХ ст. з'явилося «кореспондентське» навчання, яке організаційно реалізовувалось так, що слухачу надавалась можливість не тільки одержувати інформацію з підручників, але і надсилати викладачу свої письмові роботи та отримувати його коментарі. Очевидно, що така форма навчання найбільш влаштовувала слухачів, які мешкали в місцях, віддалених від великих населених пунктів та не мали можливості навчатися в звичайних закладах освіти. Часто така форма навчання для багатьох людей була єдиною можливістю отримати освіту.

Освітні установи такого типу навчання існують і дотепер. В Росії і в Україні відомі кореспондентські навчальні заклади ЕШКО, АССА, Школа Ілони Давидової та інші. Зрозуміло, вони постійно удосконалюють свої технології: включають до пакету навчальних матеріалів аудіо- і відеокасети, використовують «програмовані» підручники, інтерактивні тести. Дослідження показують, що принципова проблема «кореспондентського» навчання полягає в тому, що, по-перше, рівень адекватного сприйняття та засвоєння навчального матеріалу, поданого у друкованому вигляді, становить близько 15%, що вчетверо нижче, ніж при слуханні лекцій; по-друге, зворотний зв'язок, який підтримується з використанням пересилання письмових робіт є відносно слабким, що також не гарантує правильного засвоєння знань суб'єктом навчання.

Беручи за взірць прогресивну та успішну тогочасну заочну форму навчання в Радянському Союзі, вчені Великобританії у 1969 році запропонували відкрити

дистанційну освіту (ВДО). Королева Великобританії заснувала Відкритий університет, в якому впроваджувалася ВДО. В ідеологію ВДО було закладено поєднання високої якості навчання з величезним числом слухачів. Навчання за програмами Відкритого університету Великобританії ведеться в 21 країні.

Великою популярністю у світі користується Міжнародна школа бізнесу Відкритого університету Великобританії, яка має філіали в багатьох країнах світу, в тому числі в Росії – «ЛІНК» (Міжнародна школа бізнесу). На основі міжурядових угод «ЛІНК» отримав ексклюзивне право на дистанційне навчання за програмами Відкритого університету Великобританії на території Росії та СНГ. «ЛІНК» має близько 100 філіалів, у тому числі три в Україні (Києві, Одесі та Кам'янець-Подільському). В українських філіалах навчання ведеться на рівнях професійного сертифікату та диплому в галузі менеджменту.

На відміну від традиційних форм, в яких якість навчання базується на індивідуальних професійних якостях викладачів, ВДО більш схожа на підприємство з відповідним комплексом технологічного та технічного забезпечення і з досить жорстким розподілом обов'язків.

Дослідження показують, що найбільший вплив на впровадження ВДО мали фундаментальні досягнення в таких галузях, як освітні методики, ІКТ і маркетингові методи обслуговування. Нові обставини (збільшення попиту на освіту) і нові можливості (комп'ютеризація, нові інформаційні технології, телекомунікації тощо) дали змогу перевести навчання на відстані на якісно інший рівень – створена дистанційна освіта (навчання).

Важливо відзначити, що найважливішу роль зіграло також усвідомлення необхідності переходу в освіті від використання окремих методик до комплексних навчальних технологій, розподілу функцій, системного та мережевого підходів, які мають забезпечити високу якість при широкому та загальнодоступному наданні послуг – перша позитивна характеристика ВДО. Інша позитивна характеристика активного навчання – висока мотивація. При застосуванні ВДО створюються умови, при яких слухач хоче вчитися. Знання і досвід викладачів опосередковуються у комплексах навчальних матеріалів, які ретельно розробляються групами викладачів, викладачу (тьютору) відводиться роль консультанта та помічника.

Оскільки ВДО передбачає принципово новий навчальний процес, який орієнтується на використання особистого досвіду слухача та впровадження результатів навчання в його практичну діяльність, то така форма вбачається особливо успішною у галузі навчання дорослих.

Нині інтенсивний розвиток ІКТ позитивно впливає і на розвиток ВДО, зміни якого проходять за кількома напрямками. По-перше, це застосування засобів електронної пошти та мережі Інтернет для адміністрування навчального процесу. По-друге, застосування ІКТ при розробці навчальних курсів, при цьому термін їх підготовки різко скорочується – написання текстів може вестися із швидкістю вивчення їх студентом. По-третє, власне застосування ІКТ в навчальному процесі. По-четверте, створення спеціальних навчальних програм.

Одним з найефективніших і зручних до сприйняття студентом методів передавання інформації на відстані є Інтернет, і вже зараз він достатньо широко використовується в навчальному процесі. Очевидно, що в міру розширення його доступності для споживачів зростатиме і його використання в освіті.

Дослідники, які безпосередньо займаються впровадженням у практику ВДО інформаційних технологій вказують на те, що успішність і результативність цього процесу вимагає вирішення низки проблем, зокрема:

- необхідна розробка спеціальних інформаційно-педагогічних методик і навчання та технологій;
- складність звикання суб'єктів навчання до роботи в знакових інформаційних середовищах;
- не всі існуючі програмні комплекси в змозі підтримувати дружні людині способи відображення інформації («люб'язний» інтерфейс).

Дослідники стверджують, що в США у системі ДО навчається близько двох мільйонів чоловік. При цьому для ДН в США широко використовується телебачення. З використанням системи публічного телемовлення Public Broadcasting System (PBS-TV) навчаються більше мільйона слухачів. Програми навчання дорослого населення включають курси науки, бізнесу та управління.

Очевидним є те, що перед сучасною системою освіти як України, так і Росії стоїть проблема забезпечення шкіл, особливо сільських, вчителями-предметниками, подолання розриву в якості вищої освіти між столичними і периферійними ВНЗ. Слід

відзначити, що в Росії (тоді ще в СРСР) 1991 року 20 слухачів розпочали вивчення курсу Відкритого університету Великобританії «ефективний менеджер». Наступного року був створений Міжнародний центр дистанційного навчання ЛІНК (зараз – Міжнародний інститут менеджменту ЛІНК). Сьогодні в 90 центрах ЛІНК майже 5500 менеджерів вивчають курси Відкритого університету різного рівня, які включали програму MBA. Серед державних російських університетів першим застосував технологію ВДО Міжнародний державний університет економіки, статистики і інформатики – МЕСИ, який уже розгорнув мережу ВДО в багатьох містах країни. Між тим, найкрупнішу в Росії мережу дистанційного навчання створив Сучасний гуманітарний університет (СГУ), який застосовує технологію навчання, істотно відмінну від ВДО та широко використовує методику трансляції.

Одним із найважливіших шляхів забезпечення органічного входження країн Співдружності Незалежних Держав (СНД) в європейське та світове освітнє співтовариство є співпраця в галузі освіти. Кардинальним напрямом діяльності Ради СНД вважається формування єдиного (спільного) освітнього простору Співдружності, складовою частиною якої є розвиток системи ДО. Відомо, що в жовтні 2000 року в Єревані на Конференції Міністрів освіти держав-учасниць СНД були вироблені загальні підходи розвитку системи ДО, була сформована постійна робоча комісія з дистанційної освіти, якій доручено розробку Концепції розвитку дистанційної освіти на території держав Співдружності.

Проект концепції розкриває тенденції, формулює основні проблеми, які перешкоджають розвитку ДО на території держав-учасників СНД; показує необхідність координації і об'єднання зусиль держав Співдружності; визначає цілі, принципи і стратегічні напрями розвитку дистанційної освіти. Роботи російських учених В.П. Зінченка, В.Л. Колмогорова, Г.М. Татарчука, Е.Г. Скибицького, А.В. Хуторського та інших лягли в основу нормативних документів та федеральних програм з дистанційної освіти та забезпечили високу їхню якість.

Принциповою особливістю проекту Концепції, є формулювання чотирьох основних напрямів спільної діяльності держав – учасників СНД у сфері розвитку дистанційної освіти:

1. Організація робіт із створення і упровадження системи технологічних освітніх стандартів – формування відкритого інформаційного освітнього середовища ДО;



2. Створення технологічно стандартизованого та юридично легітимного навчального методичного забезпечення, освітніх технологій і організаційних структур, які реалізують принципи відкритої дистанційної освіти;

3. Розробка рекомендацій з формування нормативно-правового простору освіти та застосування інформаційного освітнього середовища ДО;

4. Трансформації навчальних закладів, які ведуть освітню діяльність на основі дистанційних освітніх технологій.

Ці взаємодоповнюючі напрями повинні функціонувати в єдиному інформаційному просторі, яке забезпечуватиме як середовище співпраці, розвиток та розробку, так і механізм координованого розподіленого управління освітою міждержавного освітнього простору.

Дослідження показують, що розвиток дистанційної освіти в Україні розпочався значно пізніше, ніж у країнах Західної Європи. Рівень інформатизації українського суспільства становить не більш як 2 – 2,5% від рівня країн Заходу. 85% шкіл оснащені комп'ютерною технікою, яка не відповідає сучасним вимогам, відсутні спеціалізовані робочі місця дистанційного навчання. Освіта практично не охоплена Інтернет системою. Усього лише 50 навчальних закладів (університети, інститути, коледжі, школи тощо) мають власні Web-сайти, що, безумовно, недостатньо в масштабі держави. Водночас зміст Web-сайтів носить виключно інформаційний характер і не спрямований на навчання.

Відзначається, що в Україні тривалий час, практично до 2000 р., була відсутня державна стратегія розвитку дистанційної освіти. Загалом, дистанційна освіта в Україні ще не відповідає вимогам, які ставляться до інформаційного суспільства і не забезпечує повноцінного входження України в міжнародний освітній простір. Водночас розвиток дистанційної освіти в Україні відбувається з урахуванням уже існуючих досягнень у цій галузі.

Багато освітніх порталів контирують та впорядковують головні інформаційні складові навчального середовища – навчально-методичні комплекси різних предметів: стандарти навчальних програм плани та методичні розробки; змістові матеріали; завдання питання практикуми; контрольні тести та критерії оцінювання знань. Зокрема, компанія «Фізикон» відкрила перший в Росії повнофункціональний Інтернет-портал для дистанційного навчання школярів та професійної підготовки молоді. Портал містить

близько 3000 тестів, Інтернет підручників, методичні матеріали для вчителів, огляд Інтернет-ресурсів, інтерактивні навчальні моделі, навчальні ігри та інші навчальні матеріали.

Навчання слухачів самостійній навчально-пізнавальній та дослідницькій діяльності в Інтернет (курс «Технологии самостоятельной работы») реалізується вивченням засобів гіпертекстової навігації, отриманням навичок ефективного пошуку релевантної інформації з застосуванням інформаційно-пошукових систем (тематичні каталоги, автоматичні індекси, спеціалізовані та мета пошукові системи).

У проєкті «Культурные ценности – Cultural Values» (з 1999 р.) роботу засновано на дослідженні та навчанні міжкультурної комунікації. Під час реалізації проєкту порівнюються культурні цінності російських та американських слухачів, аналізуються лінгвістичні особливості електронних повідомлень, англійської мови як другої для російських суб'єктів навчання.

Як додаткове навчання в традиційній програмі вдалими педагогічними рішеннями є проведення сумісних комунікаційних курсів: «Организационная коммуникация» (Kansas University, USA, 2002 – 2003), «Средства массовой коммуникации», «Межличностная коммуникация» (Indiana University Purdue University, Indianapolis, USA, 2003). Навчання російських та американських груп суб'єктів проводиться паралельно за попередньо відкоригованими програмами курсів.

Одним з найбільших розробників ППЗ в Україні на сьогодні є корпорація Квazar-Мікро – близько десяти ППК (ПП комплексів), розроблених Квazar-мікро із залученням провідних фахівців України з методик навчання, мають грифи МОН України. Водночас корпорацією розробляється власна стратегія дистанційного навчання і управління навчальною діяльністю слухачів.

Стосовно проблем мовної освіти можна зазначити, що в Україні працює досить велика кількість дослідників розробки яких спрямовані на впровадження інноваційних технологій навчання у галузі навчання іноземних мов. Але завершеними, тобто такими, що мають грифи МОН України, є тільки розробки фірми «Мальва» (разом з Інститутом педагогіки НАПН України). Успішно впроваджує інноваційні, в тому числі дистанційні технології навчання ІМ, згадана вище харківська фірма «Єшко».

Отже, в Україні існують передумови розвитку інформаційного середовища (технологічне та частково технічне забезпечення) які можуть бути використані для

створення у цьому середовищі системи ДН. Ця система може бути спрямована на поліпшення результатів функціонування засобів післядипломної освіти вчителів. Водночас специфіка процесу неперервного фахового вдосконалення вчителів вимагає розробки нового змісту навчання, засобів навчання та науково обґрунтованого коригування організації та системи управління цим навчанням оскільки жодна з проаналізованих систем сповна не відповідає вимогам до системи післядипломної освіти вчителів.

## Розділ V

### Рекомендації щодо створення і використання засобів ІКТ для закладів освіти

На підставі проведених досліджень науково-методичних засад створення засобів інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти можна сформулювати наступні рекомендації:

1. Створення ефективних систем інформатизації і єдиного інформаційного простору як системи освіти в цілому, так і її складових має ґрунтуватися на дослідженнях системи освіти України і її складових як об'єктів інформатизації. До найважливіших параметрів системи освіти, які характеризують її як об'єкт інформатизації, належить структура системи освіти і види діяльності, які здійснюються в ній. Інформатизація системи освіти, під якою розуміється *створення і використання інформаційних технологій для підвищення ефективності видів діяльності, що здійснюються в системі освіти*, повинна передбачати створення *типових* засобів і систем інформатизації, які будуть ефективні не лише при інформатизації певного об'єкта чи виду діяльності, а і системи освіти в цілому, зокрема при створенні єдиного інформаційного простору. Дослідження структури системи освіти необхідно для встановлення *типів об'єктів* інформатизації, а дослідження видів діяльності, які здійснюються в ній, – для визначення *параметрів* необхідних для їх інформатизації засобів і систем інформатизації;

2. В організаційній структурі системи освіти доцільно виділити структури трьох видів: управління освітою, навчальні (навчально-виховні) заклади, наукові і науково-методичні установи. Кожний вид структури представлений у системі освіти певною кількістю типів установ або навчальних закладів, які за внутрішньою структурою і схемою підпорядкування схожі (для однотипних) або суттєво відрізняються (для різнотипних). При інформатизації системи освіти установи або навчальні заклади можна розглядати як об'єкти інформатизації, для інформатизації кожного типу яких можливі типові рішення;

3. У системі освіти доцільно виокремити три види діяльності, що здійснюються в системі освіти: *управління, навчання і наукові дослідження*. Інформатизація кожного

виду діяльності потребує систем інформатизації різних типів, що мають притаманні їм але суттєво різні параметри. Так, для інформатизації виду діяльності «управління» найбільш підходящими є системи інформатизації типу «автоматизовані системи управління» (АСУ), для виду діяльності «навчання» – засоби ІКТ навчального призначення і навчаючі комп'ютерні системи, для виду діяльності «наукові дослідження» – інформаційні системи з доступом до глобальних інформаційних ресурсів і потужними пошуковими системами. Інформатизація кожної структурної одиниці системи освіти може потребувати одного або декількох типів систем інформатизації;

4. Для інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів в нинішніх умовах найбільш доцільною формою використання засобів ІКТ в школі залишається комп'ютерний клас, оскільки при цьому забезпечується можливість роботи кожного учня з комп'ютером під наглядом учителя, економляться кошти, простіше забезпечити технічне обслуговування і збереження комп'ютерів. Вимоги до навчальних комп'ютерних комплексів (НKK) необхідно формувати виходячи із функцій, виконання яких покладається на НKK, і сучасного стану розвитку засобів ІКТ. Зокрема, НKK повинні забезпечувати:

- вивчення в обсягах передбачених навчальними програмами основ інформатики і обчислювальної техніки;
- виконання навчаючих програм з інших навчальних предметів, розроблених з урахуванням технічних можливостей цих комплексів;
- можливість одержання через мережу Internet навчаючих програм, підручників і методичних матеріалів;
- можливість організації дистанційного навчання.

Програмне забезпечення НKK має бути ліцензійно чистим, за можливості – україномовним, достатнім для вивчення, як мінімум, інформатики. Робота за комп'ютерами НKK повинна бути безпечною для здоров'я дітей.

Ці вимоги необхідно враховувати МОН України при затвердженні вимог до НKK, якими повинні оснащуватися загальноосвітні навчальні заклади:

1. Вважати перспективним застосування для інформатизації навчальних закладів мобільних навчальних комп'ютерних комплексів (МНKK), які уможливають

їх швидке розгортання й адаптацію до використання в різних умовах і для навчання різним предметам;

2. Програмні засоби навчального призначення (ПЗНП) для загальноосвітніх навчальних закладів повинні розроблятися відповідно до вимог, які затверджуються МОН України. Питання розроблення вимог до ПЗНП і їх якості повинні бути детально досліджені в окремій НДР. Доцільно скористатися досвідом РФ у вирішенні проблем нормування вимог до засобів ІКТ для інформатизації освіти і їх сертифікації;

3. Ефективність інформатизації системи освіти залежить від способів організації створення й використання засобів ІКТ і критеріїв їх оцінки. Для різних типів об'єктів і видів діяльності в системі освіти існують різні способи організації створення і використання засобів ІКТ. Доцільність застосування кожного способу суттєво залежить від виду засобу ІКТ, типу об'єкта і виду діяльності, що підлягають інформатизації. Так, технічні засоби ІКТ і системне програмне забезпечення, що мають універсальне призначення, доцільно створювати в спеціалізованих фірмах, які мають серійне виробництво. Створення програмного забезпечення навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів доцільно виконувати комплексними колективами із фахівців-предметників, сценаристів, програмістів тощо за державним замовленням, водночас програмне забезпечення з вузькоспеціальних дисциплін доцільно розробляти відповідними кафедрами ВНЗ;

4. Для ефективного управління процесом інформатизації необхідно створювати системи моніторингу стану інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, яка повинна забезпечити своєчасне надання достовірної інформації про параметри об'єктів інформатизації, що змінюються в часі, які суттєві для прийняття управлінських і технічних рішень у сфері інформатизації ЗНЗ. Програмним засобом для реалізації системи моніторингу, у тому числі створення єдиної бази даних ЗНЗ України, обробки і подання інформації про стан інформатизації ЗНЗ, рекомендується Microsoft Excel, який має низку переваг. Він, зокрема, дає змогу створювати бази даних у вигляді електронних таблиць будь-яких розмірів, сортування даних за різними ознаками, застосування великого набору обчислювальних формул, побудови графіків функцій і складних графічних об'єктів, програмного визначення математичних залежностей між величинами, заданими у формі таблиці тощо. Крім того, Microsoft Excel є найбільш

використовуваним (після Microsoft Word) програмним продуктом у навчальних закладах і установах освіти

## Перелік використаних джерел

1. Автоматизированная обучающая система КОНТАКТ/ОС: Учеб. пособие / Под ред. Л.В. Нинецкого. – М.: Спец. НПО «АЛГОРИТМ», 1982. – 108 с.
2. Автоматизированные обучающие и информационные системы / Под ред. Б.М. Павлова, Е.Н. Пасхина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 98 с.
3. *Атанов Г.А.* Деятельностный подход в обучении / Г.А. Атанов– Донецк: ЕАИ-Пресс, 2001.
4. *Бевз Г.П.* Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.
5. *Белов В.Н., Довгялло А.М.* Принципы организации и результаты экспериментального апробирования пакета подпрограмм, ориентированных на изготовление диалоговых и обучающих программ // Управляющие системы и машины. – 1978. – N1. – С .41 – 47.
6. *Бобровский С.* Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта // PC Week/RE. – 2001. – №32. – С. 32 – 33.
7. *Богатырь Б.Н.* Система образования России как объект информатизации. // Школа-семинар «Создание единого информационного пространства системы образования» (г. Москва, 3 – 5 нояб. 1998 г.). – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1998.
8. Большой энциклопедический словарь. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc3p/>
9. *Бронштейн Е.М.* Пакет обучающих программ по школьной стереометрии / Е.М. Бронштейн, Л.Р. Гареева, Г.Ф. Закирова // Материалы научно-технической конференции «Новые информационные технологии в университетском образовании». – Новосибирск: НГУ, 1996. – С. 149.
10. *Бугайов О.І.* Підвищення ефективності уроку – вирішальний напрям здійснення реформи школи // Підвищення ефективності уроків фізики. – К.: Рад.шк., 1986. – С. 6 – 14.
11. *Бургин М.С.* Деятельностные аспекты научной теории / М.С. Бургин, В.И. Кузнецов // Рациональность, рассуждение, коммуникация. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 126 – 141.



12. *Биков В.Ю., Пилипчук А.Ю.* Проблеми створення системи моніторингу стану інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс] / В.Ю. Биков, А.Ю. Пилипчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – №4. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>
13. *Биков В.Ю.* Доменно-фреймова модель педагогічної системи. – Режим доступу: [www.ime.edu-ua.net/cont/Bykov8.doc](http://www.ime.edu-ua.net/cont/Bykov8.doc).
14. *Быков В.В.* Научный эксперимент. – М.: Наука, 1989. – 176 с.
15. *Верлань А.Ф., Пастух О.А.* Обучающие системы от классических форм до современных информационных технологий и их использование в образовании [Електронний ресурс] // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Інформатизація освіти України: Європейський вимір», травень, 2007. – Режим доступу: <http://labconf.ic.km.ua/tezy/docs/21.pdf>
16. *Винер Н.* Кибернетика. – М.: Советское радио, 1968.
17. *Габрусев В.Ю.* Kylix. Програмуємо для Linux // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2002. – №1.
18. *Габрусев В.Ю.* Аналіз сучасних операційних систем (з точки зору використання у навчальному процесі) // Шкільний світ: Інформатика. – 2003. – №3. – С. 6 – 9.
19. *Гаврилов А.В., Новицкая Ю.В.* (26 апреля 2003). Гибридные интеллектуальные системы [Електронний ресурс] // Труды Международной конференции «Информационные системы и технологии». – Россия, Новосибирск, 2003. Режим доступу: [http://ermak.cs.nstu.ru/ist2003/papers/gavrilov\\_novitskaya.pdf](http://ermak.cs.nstu.ru/ist2003/papers/gavrilov_novitskaya.pdf)
20. *Гончаренко С.У.* Український педагогічний словник. – К. «Либідь», 1997.
21. *Гриценко В.Г.* Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей у процесі підготовки вчителів фізики: Дис. канд. пед. наук, 13.00.02 / Черкаський держ. ун-т ім. Б.Хмельницького – Черкаси, 1998. – 198 с.
22. *Гриценко В.И.* Дистанционное обучение: теория и практика / В.И. Гриценко, С.П. Кудрявцева, В.В. Колос, Е.В. Веренич– К.: Наукова думка, 2004. – 375 с.
23. *Губаш О.П., Лапінський В.В.* Управління підвищенням професійного рівня учителів іноземної мови з використанням інформаційно-комунікаційних технологій/ Наукові записки НДУ М.Гоголя. Психологічно-педагогічні науки, 2005. – №6. – С.130 – 134.

24. *Губаш О.П., Лапінський В.В.* Особливості управління навчальною діяльністю у системі дистанційного навчання //Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Спец. Випуск / кол. авт. – К.: Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти, 2006. – 152 с.
25. *Гуржій А.М.* Інформаційні технології в освіті / Проблеми освіти: наук. метод, зб. – К.: ІЗМН, 1998. – Вип. II. – С. 5 – 11.
26. *Дмитренко П.В., Пасічник Ю.А.* Дистанційна освіта. – К.: НПУ, 1999. – 25 с.
27. *Дорошенко Ю.О.* Інформатизація – пріоритетний напрям реформування освітньої галузі // Педагогічна газета. – 1999. – березень (№3 (57)). – С. 4 – 5.
28. *Дорошенко Ю.О., Лапінський В.В., Мадзігон В.М.* Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 4. – С. 70 – 82.
29. *Жалдак М.И.* Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе. – дисс. в форме научн. докл. на соиск. учен. степ. докт. пед. наук. – М.: НИИСИМО АПН СССР, 1989. – 48 с.
30. *Жалдак М., Лапінський В., Шут М.* Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики // Інформатика, 2006, №3 – 4, К.: Шкільний світ. – 96 с.
31. *Жук Ю.А.* Решение исследовательских задач по физике с использованием НИТ: Дис. канд. пед. наук, 13.00.02 / Укр. гос. пед. ун-т им. М.П.Драгоманова. – К., 1995. – 217 с.
32. *Жук Ю.О.* Системні особливості освітнього середовища як об'єкту інформатизації. // Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – №2. – С. 35 – 37.
33. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
34. Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: Зб. Наук. праць / За ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2004. – 240 с.
35. Інститут образовательной политики «Эврика» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eurekanet.ru/ewww/info/2260.html>.

36. Информационное образование и информационная культура личности как факторы развития информационного общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2001/tom/sem2/doc33.html>.
37. *Калмыкова З.И.* Развивает ли продуктивное мышление система обучения В.Ф. Шаталова? <http://www.voppsy.ru/issues/1987/872/872071.htm>
38. *Клепко С.Ф.* Наукова робота і управління знаннями: Навчальний посібник. – Полтава: ПОППО, 2005. – 201 с.
39. Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник / Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло. – К.: Наукова думка, 1992. – 650 с.
40. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. – К.: КПІ, 2000. – 12 с.
41. *Коротков А.М.* Компьютерное образование с позиций системно-деятельностного подхода // Педагогика, №2, 2004 г. – С. 3 – 10.
42. *Кремень В.Г.* Суспільство знань і якісна освіта. // Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик «Освіта», №13 – 14, 21 – 27 березня 2007 р.
43. *Кухаренко В.Н., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г.* Дистанційне навчання: умови застосування / За ред. В.М. Кухаренка. – Харків: НТУ «ХПІ». – «Торсінг», 2002. – С. 163.
44. *Лавров О.А.* Дистанционное обучение: Классификация проблем. Термины и определения [Электронный ресурс] // Вопросы Интернет-образования. – №15. – 2003. Режим доступа: [http://vio.fio.ru/vio\\_15/cd\\_site/articles/art\\_2\\_4.htm](http://vio.fio.ru/vio_15/cd_site/articles/art_2_4.htm)
45. *Лапінський В.В., Габрусев В.Ю., Бачинська Н.Я.* Основи операційних систем // Шкільний світ: Інформатика. – №39 – 40. – 2002. – 32 с.
46. *Лапінський В.В.* Дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання // Нові технології навчання: Наук.-методичний збірник / Колект.авторів. – К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2004. – Спецвипуск. – С. 104 – 107.
47. *Лапінський В.В.* Формування вмісту інформаційного кадру сучасного педагогічного програмного засобу // Проблеми, завдання та перспективи шкільної допрофільної і профільної освіти з інформаційно-технологічного профілю: Матеріали Всеукраїнського семінару-практикуму. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. С. 48 – 49.

48. *Лапінський В.В., Губаш О.П.* Управління підвищенням професійного рівня учителя іноземної мови з використанням інформаційних технологій // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. М.Гоголя, Ніжин – 2005, С. 130 – 134.
49. *Лапінський В.В., Карташова Л.А.* Нові підходи до проектування педагогічних програмних засобів та їх застосування // International Conference «Strategy of Quality in Industry and Education» / June. 3 – 10 2005 Varna. Bulgaria. – PROCEEDINGS/ – Дніпропетровськ. – «Пороги». – 2005. – С. 287 – 290.
50. *Лапінський В.В.* Проектування інтерфейсу програмного засобу навчально-виховного призначення // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – К., 2007. – №4. С. 95 – 96.
51. *Лапінський В.В.* Навчальне середовище нового покоління та його складові // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – №6 (13) – С. 26 – 32.
52. *Лапінський В., Шут М.* Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище та вимоги до його реалізації // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Ч. 1. – С. 79 – 85.
53. *Лапінський В., Шут М.* Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини / Гол. ред.: Мартинюк М.Т. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. – С. 306 – 317.
54. *Левинская М.А.* Автоматизированная система генерации заданий по математике для контроля знаний учащихся // Educational technology & Society. – 2002. – п.5(4). – С. 214 – 221.
55. *Легкий О.М., Колодінська О.В.* Навчаюча програма «Курс фізики для школьників и абитуриентов» // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №2. – 1999. – С. 32 – 33.
56. *Лотюк Ю.Г.* Наукові математичні пакети програм // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №2. – 1999. – С. 22 – 27.
57. *Машбиць Ю.І.* Психологічний аналіз навчання як управління навчальною діяльністю // Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія

- навчання / За ред. Максименка С.Д., Смульсон М.Л. – К.: Міленіум, 2006. – т. 8. – Вип. 2. – С. 6 – 23.
58. *Машибиц Е.И., Андриевская В.В., Комисарова Е.Ю.* Диалог в обучающей системе. К.: Высшая школа. Главное изд-во, 1989. – 184 с.
59. *Могилев А.В., Яшина Т.С.* О понятии и структуре единого информационного образовательного пространства (ЕИОП). – Режим доступу: [http://vio.fio.ru/vio\\_24/cd\\_site/Articles/art\\_1\\_5.htm](http://vio.fio.ru/vio_24/cd_site/Articles/art_1_5.htm)
60. *Муліна Н.І.* Методика розробки та використання дистанційного курсу англійської мови (старший ступінь у вищому технічному закладі освіти): Дисертація к. пед.н.: 13.00.02. / К.: Київський державний лінгвістичний університет. – 2001. – 179 с.
61. *Надточий И.Л., Кафтанников И.Л.* Методология и средства повышения степени интеллектуализации ИТ-учебного процесса // *Educational Technology & Society*. – 2003. – vol.6 (3). – С. 154 – 163.
62. *Олійник В.В.* Організаційно-педагогічні основи дистанційної освіти і навчання: Організаційно-педагогічне дослідження. – К.: ЦППО, 2001. – 36 с.
63. *Останчук О.* Крок наступний – системна інноваційна діяльність // Директор школи. Україна. – 2000. – №8. – С. 114 – 117.
64. *Обучающие машины, системы и комплексы: Справочник / Под общ. ред. д-ра техн. наук А. Я. Савельева.* К.: Вища школа, Головное изд-во, 1986. – 303 с.
65. *Онищенко С.М.* Основні можливості навчаючої програми-тренажера Arbeit // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №1. – 2000. – С. 20 – 23.
66. *Пилипчук А.Ю.* Реформування освіти і інформатизація: основні проблеми і підходи до їх вирішення [Електронний ресурс] / А. Ю. Пилипчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – №1. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>
67. *Пилипчук А.Ю.* Про деякі проблеми створення засобів інформаційно-комунікаційних технологій единого інформаційного простору системи освіти. [Електронний ресурс] / А. Ю. Пилипчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – №3. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>

68. *Пилипчук А.Ю.* Система освіти як об'єкт інформатизації: структура системи освіти. [Електронний ресурс] / А. Ю. Пилипчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – №4. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>
69. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад.-М.: Большая Российская энциклопедия, 2002.
70. *Полат Е.С.* Современные педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина – М.: «Академия», 2007. – 368 с.
71. Полат Е.С. Проблема образования в канун XXI века. // EIDOS-LIST. – 1998. – вып. 4. – <http://www.eidos.techno.ru/list/serv.htm>
72. Положення про дистанційне навчання; 21.01.2004 №40 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://udec.ntu-kpi.kiev.ua/udec.nsf/poloszennyaukrDO?OpenPage&AutoFramed35>
73. Положення про Міністерство освіти і науки України, затверджене Указом Президента України від 7 червня 2000 року N 773/2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
74. Положення. про Вищу атестаційну комісію України, затверджене Указом Президента України від 25 лютого 1999 року N 216/99 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
75. Положення про дошкільний навчальний заклад, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 12 березня 2003 р. N 305 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
76. Положення про загальноосвітній навчальний заклад, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 14 червня 2000 р. N 964 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
77. Положення про позашкільний навчальний заклад, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 6 травня 2001 р. N 433 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
78. Положення про професійно-технічний навчальний заклад, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 5 серпня 1998 р. N 1240

- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
79. Положення про державний вищий навчальний заклад, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 5 вересня 1996 р. N 1074 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
80. Положення про республіканський (Автономної Республіки Крим), обласні та Київський і Севастопольський міські інститути післядипломної педагогічної освіти, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 17 листопада 2000 р. №538.
81. Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 р. N 309 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
82. Положення про дитячі будинки і загальноосвітні школи-інтернати для дітей-сиріт і дітей, позбавлених батьківського піклування, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України, Міністерства України у справах сім'ї, дітей та молоді від 21 вересня 2004 р. №747/460 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
83. Положення про дитячий будинок сімейного типу, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2002 р. N 564 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
84. Положення про центр, будинок, клуб науково-технічної творчості учнівської молоді, станцію юних техніків, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України 16 квітня 2003 р. №238 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
85. Положення про центр, будинок, клуб, бюро туризму, краєзнавства, спорту та екскурсій учнівської молоді, туристсько-краєзнавчої творчості учнівської молоді, станцію юних туристів, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України 19 січня 2003 р. №730 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>

86. Положення про малу академію наук учнівської молоді, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 9 лютого.2006 р. №90 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
87. Положение о Министерстве образования и науки Автономной Республики Крым, утвержденное постановлением Совета министров Автономной Республики Крым от 13 июня 2005года №250 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minobr.crimea-portal.gov.ua/rus/index.php?v=4>
88. Про Інститут інноваційних технологій і змісту освіти (довідка) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<http://www.mon.gov.ua/main.php?query=ministry/structure/iitzm>
89. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Інформатика, 10 – 11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 106 с.
90. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика, 5 – 11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 112 с.
91. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика, 7 – 11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 136 с.
92. Проектування гіпертекстових навчальних систем: Посібник / Авт.кол.; За ред. Ю.І. Машбиця/ Інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України, – К., 2000. – 100 с.
93. Проектування гіпертекстових навчальних систем: Посібник / Авт.кол.; За ред. Ю.І. Машбиця // Інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України, – К., 2000. – 100 с.
94. *Прокудин Д.Е.* Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://anthropology.ru/ru/texts/prokudin/art\\_inf\\_edu.html](http://anthropology.ru/ru/texts/prokudin/art_inf_edu.html)
95. *Романенко М.І.* Координація інноваційної діяльності в системі післядипломної педагогічної освіти // Післядипломна освіта в Україні. – 2003. – Вересень. – С. 13 – 14.
96. *Руденко В.Д.* Навчаючі програми на CD // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №1. – 1998. – С. 48 – 49.
97. *Савченко О.Я.* Без якісного підручника якісна освіта неможлива. / За ред. / Інститут педагогіки АПН України, – К., 2000. – С.3 – 6.



98. *Солуха І.В.* Тестовий контроль у процесі навчання фізики (На матеріалі теоретичної фізики): Дис.: канд. пед. наук, 13.00.02 / НПУ імені М.П.Драгоманова. – К., 1999, – 197 с.
99. *Сосницька Н.Л.* Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дис.: канд. пед. наук, 13.00.02/ НПУ імені М.П.Драгоманова – К., 1998. – 272 с.
100. Статут Академії педагогічних наук України, в редакції затвердженій постановою Кабінету Міністрів України від 13 липня 2004 р. N 914 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
101. *Стефаненко П.В.* Теоретичні і методичні засади дистанційного навчання у вищій школі: Дисертація д. Пед.н.: 13.00.04. / К.: Інститут педагогіки і психології професійної освіти Академії педагогічних наук України. – 2002. – 425 с.
102. *Тарасов В.Б.* Управление знаниями в сетях предприятий [Електронний ресурс] // Новости искусственного интеллекта №3, 2003. – Режим доступу: <http://raai.org/library/ainews/2003/3/tarasov.doc>
103. *Татарчук Г.М.* Институт дистанционного обучения: социологический аспект // Образование. – 2000. – №1. – С. 63 – 72.
104. Типове положення про Головне управління освіти і науки Київської міської державної адміністрації, управління освіти і науки обласної, Севастопольської міської державної адміністрації, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 22 серпня 2000 р. N 1326 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
105. Типове положення про відділ освіти районної, районної у м. Києві та Севастополі державної адміністрації, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 11 березня 1999 р. N 347 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
106. *Трайнев В.А.* Дистанционное обучение и его развитие / В.А. Трайнев, В.Ф. Гупкин, О.В. Трайнев– М.: «Дашков и К», 2007. – 294 с.
107. *Триус Ю.В.* та ін. Комплекс інструментально-контролюючих програм для вивчення теоретичних основ інформатики // Комп'ютер у школі та сім'ї, №1, 2000, С. 23 – 28.

108. *Филатова Н.Н., Вавилова Н.И.* Проектирование мультимедиа-тренажеров на основе сценарных моделей представления знаний // *Educational Technology & Society*. – 2000. – vol.3(4). – С. 193 – 202.
109. *Финьков А.В.* Формирование основ информационной культуры студентов-филологов с использованием экспертных систем: Дис. канд. пед. наук, 13.00.02/ Укр. гос. пед. ин-т им. М.П. Драгоманова – К, 1995 – 162 с.
110. *Хуторской А.В.* Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.
111. Центр дистанционного образования «Элитариум» (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru>
112. *Ценковская Н.Г., Чишкова Н.А., Наумова С.Л.* и др. Автоматизированная обучающая система КУРСОР // *Кибернетика и исследование операций в упр. учеб. процессом: Тез. докл., 14-19 мая 1984 г.*- Рига, 1984. – С. 81 – 82.
113. *Чернявский А.Ф., Мухарский А.М., Орлов А.Р.* и др. – Автоматизированные обучающие системы на базе ЭВМ/ Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1980. – 176 с.
114. *Щедрина А.А.* Интеллектуальные агенты как средство автоматизации роли преподавателя // *Educational Technology & Society*. – 2002. – vol.5(2). – С.187 – 197.
115. *Ющенко Е.Л., Бабенко А.П., Берестовая С.Н.* и др. Автоматизированная система обучения языку КОБОЛ // *Кибернетика*. – 1973. – N 4. – С. 48 – 56.
116. *Яценко Т.Н.* Управление учебной деятельностью школьников с использованием персональных компьютеров (на материале изучения физической оптики): Дис.: канд. пед. наук, 13.00.02/ Бердянск. Гос. пед. ин-т им. П. М. Осипенко, Бердянск, 1998. – 269 с.
117. *Anderson J.R.* The geometry tutor / *Anderson J.R., Boyle C.F., Yost G.* // *Proceedings of the International Joint conference on Artificial Intelligence-85*. – Los Angeles. – 1985.
118. *Anderson M., McCartney R.* Diagram processing: Computing with diagrams // *Artificial Intelligence*. – 2003, v.145, P.181 – 226.

119. *Bobtsov A.A., Lyamin A.V.* Stabilization of nonlinear systems with input uncertainties // Preprints of the 7th IFAC International Workshop on Control Applications for Optimization. – Saint-Petersburg, 2000. – Vol. 2. – P. 6 – 10.
120. *Brusilovsky P., Peylo Ch.* Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2003. – №13. – P.156 – 169.
121. *Colton S.* Theory Formation Applied to Discovery, Learning and problem solving. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] – 2002. – Режим доступа: [http://www.doc.ic.ac.uk/~sgc/html\\_papers/colton\\_mi00.html](http://www.doc.ic.ac.uk/~sgc/html_papers/colton_mi00.html)
122. *Cumming G., McDougall A.* Mainstreaming AIED into Education? // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2000. – v.11. – P.197 – 207.
123. *Dobrov B.V., Lukashevich N.V.* Ontologies for natural language processing: description of concepts and lexical senses [Электронный ресурс] // Proceedings of International conference «Dialog-2006». In Russian. – Режим доступа: <http://www.dialog-21.ru/dialog2006/materials/pdf/Dobrov.pdf>
124. *Elio R.* Modeling Novice-to-Expert Shifts in Problem-Solving Strategy and Knowledge Organization / Elio R., Scharf P.B. // Cognitive Science. – 1990. – vol. 14. – P.579 – 639.
125. *Gadomski A. M.* New Paradigms of Meta-System Engineering (1999 – 2004) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://erg4146.casaccia.enea.it/wwwerg26701/gad-mse.html>
126. *Gertner, A., Conati C., VanLehn K.* Procedural help in Andes: Generating hints using a Bayesian network student model. In: Proceedings of the Fifteenth National Conference on Artificial Intelligence AAAI-98. – Cambridge, MA: The MIT Press. – 1988. – P.106 – 111.
127. *Graesser A.G.* Intelligent Tutoring Systems with Conversational Dialogue / Graesser A.G., VanLehn K., Rose C.P., Jordan P.W., Harter D. // AI Magazine. – Winter 2001. – vol. 22(4). – P. 39 – 52.
128. *Habegger W.V., Emert J.W.* Cabri-Geometre vs. The Geometr's Sketchpad: A comparison of two dynamic geometry systems // Computers & mathematics. – 1993. – vol.40. – n.8. – P. 988 – 992.

129. *Heffernan N. T.* Expanding the Model-Tracing Architecture: A 3rd Generation Intelligent tutor for Algebra Symbolization / Heffernan N. T., Koedinger K. R., Razzaq L. // The International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2008. – vol. 18(2). – P.153 – 178.
130. *Koedinger K.R., Anderson J.R.* Abstract Planning and Perceptual Chunks: Elements of Expertise in Geometry // Cognitive Science, 1990, – vol. 14. – P. 511 – 550.
131. *Kook H.J., Novak G.S.* Representation of Models for Expert Problem Solving in Physics // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 1991. – vol. 3, n.1. – P. 48 – 54.
132. *Kuhlen R.* Change of Paradigm in Knowledge Management [Электронный ресурс] // Knowledge Management / Edited by Hans-Christoph Hobohm. – München: IFLA Publications, 2003. – Режим доступа: ([http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Vortraege03-Web/rk\\_ifla03\\_for\\_publ300803.pdf](http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Vortraege03-Web/rk_ifla03_for_publ300803.pdf))
133. *Lenat D.B.* CYC: A Large-Scale Investment in Knowledge Infrastructure [Электронный ресурс] // ACM, 1995, vol.38, n.11, pp.32 – 38. – Режим доступа: <http://web.media.mit.edu/~lieber/Teaching/Common-Sense-Course-02/Lenat-CACM.pdf>
134. *Lyaletski A., Verchinine K, Paskevich A., and A..* Theorem proving and proof verification in the system SAD // Lecture Notes in Computer Science, 3119, Springer-Verlag. – 2004. – P. 236 – 250.
135. *McArthur D.* The Roles of Artificial Intelligence in Education: Current Progress and Future Prospects / McArthur D., Lewis M.W., Bishay M. – RAND, Santa Monica, CA, DRU-472-NSF. – 1993.
136. *Munro A., Pizzini Q.A., Surmon D.S., Johnson M.C.* Cost Effective Learning Environments Through Authoring: Lessons Learned. – The RIDES Project. – 1997. – <http://btl.usc.edu/rides/shortPapers/lessons.html>
137. *Phipps Ronald.* What's the Difference? A review of Contemporary Research on the Effectiveness of Distance Learning in Higher Education. April 2000, 42 p.
138. *Rappin N.* Balancing Usability and Learning in an Interface / Rappin N., Guzdia M., Realff M., Ludovice P. // Chi'97 Electronic Publications: Design Briefings. – 22 – 27 March. – 1997. VanLehn K., Freedman R., Jordan P. Et al. Fading and Deeping:

- The Next Steps for Andes and Other Model-Tracing Tutors // Fifth International Conference, ITS. – Berlin: Springer-Verlag. – 2000. – P. 474 – 483.
139. Shen R., Richardson R., Fox E.A. Concept maps as visual interfaces to digital libraries: summarization, collaboration, and automatic generation [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: <http://vw.indiana.edu/ivira03/shen-et-al.pdf>.
140. Sutcliffe G. Evaluating general purpose automated theorem proving systems / Sutcliffe G., Suttner Ch. // Artificial Intelligence. – 2001. – vol. 131. – P. 39 – 54.
141. Thagard P. Explanatory coherence // Behavioral and Brain Sciences, 1989. – vol. 12, n.3. – P. 435 – 467.
142. The Object-Oriented Design Learning Environment [Электронный ресурс]. – Stottler Henke Associates Inc. 2003. – Режим доступа: [www.shai.com/solutions/training/Stotler\\_Henke\\_OODLE.pdf](http://www.shai.com/solutions/training/Stotler_Henke_OODLE.pdf)
143. Zimmerman T., Kambhampati S. What Next for Learning in AI Planning? // ASU CSE Technical Report: TR-01-004, June 2001.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**Засоби  
інформаційно-комунікаційних технологій  
єдиного інформаційного простору системи освіти України**

**Колективна монографія**

**Лапінський В.В.**

**Пилипчук А.Ю.**

**Шишкіна М.П.**

**Спирін О.М.**

**Руденко В.Д.**

**Дем'яненко В.М.**

**Олійник В.В.**

**Скрипка К.І.**

**Савченко З.**

**Горбаченко В.І.**

*Видано державним коштом. Продаж заборонено*

Наукове редагування – В. Ю. Биков,  
чл.-кор. НАПН України, д-р техн. наук, професор.  
Літературне редагування – О. М. Хіміч.  
Коректура – С. В. Косянчук.  
Верстка та дизайн – В. С. Лоза.

Формат 60x90 1/16.

Гарнітура Times New Roman. Папір офс. Друк офс.

Підписано до друку 27.09.2010 р. Умов. друк. арк. 10,0. Обл.-вид. акр. 10,58.

Тираж 300 прим.

Видавництво «Педагогічна думка»  
04053, м. Київ, вул. Артема, 52-а, корп. 2;  
тел./факс: (044) 484-30-71.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції від 28.08.2009 р.  
Серія ДК №3563