

МОДЕЛЬ КОНСОЛІДОВАНИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНО-КОНСУЛЬТАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ ОСІБ ІЗ ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

© Кут В.І., 2014

Розглянуто питання розроблення технологій застосування консолідованої інформації для побудови каталогів даних з метою подальшої їх інтеграції у системі дистанційного навчання осіб із особливими потребами.

Ключові слова: програмне забезпечення комплексу Moodle, модель сховища, консолідовані дані.

The issue of the development of consolidated information technology applications for building directory data in order to further their integration into the system of distance education of people with special needs is considered.

Key words: complex software Moodle, a model repository, consolidated data.

Вступ і постановка завдання

Нині в Україні відбувається реформування вищої освіти, яке передбачає створення національної системи вищої освіти на нових законодавчих і методологічних засадах, досягнення принципово нового рівня якості підготовки фахівців, зокрема осіб із особливими потребами.

В умовах сучасного інформаційного суспільства все актуальнішою стає потреба використання новітніх технологій навчання як для поліпшення методів і технологій навчання, так і для підвищення його ефективності. Також використання новітніх інформаційних технологій дає можливість набагато збільшити коло слухачів навчального курсу та значно зменшити часові і фінансові затрати, пов'язані з оволодінням знаннями, уміннями й навичками з різних дисциплін та у різних галузях. Одною із нових форм навчання, яка виникла з використанням новітніх технологій – є дистанційна.

Метою статті є розробка моделі консолідованої інформації для системи дистанційного навчання осіб із особливими потребами. Створюючи і накопичуючи консолідовані дані в цій галузі, важливо зрозуміти, що робота буде ефективною лише в тому разі, якщо вона не буде відокремлена від інших ресурсів. Наше завдання – налагодити систему збирання та опрацювання інформації для системи дистанційного навчально-консультаційного центру навчання осіб з особливими потребами.

Основним завданням інформаційних технологій дистанційного навчання осіб з особливими потребами є організація та проведення повноцінного навчального процесу, з об'єднанням інформації про слухачів з різних навчальних закладів та медичних центрів. Додатково систему дистанційного навчання можна використовувати для контролю знань та як дидактичний інструмент під час самостійного навчання студента [1].

Основна частина

Система дистанційного навчально-консультаційного центру виконує такі функції [1]:

- створення дидактичних об'єктів (learning objects), які доступні в межах навчальних матеріалів;
- керування навчальними контентом;
- організація адаптивного навчання;
- керування дистанційним студентом;
- тестування та контроль рівня знань дистанційного студента;
- аналіз статистичних даних.

Ця система дає змогу докладніше визначати зміст і структуру навчання, забезпечити реалізацію особистісного та діяльнісного підходу в навчанні; підвищити ефективність контролю навчання шляхом детальної діагностики знань; розробляти нові види навчальної діагностики.

Адміністративне середовище системи дистанційного навчально-консультаційного центру дає можливість незалежного створювання й адміністрування навчального матеріалу і тестів для організації контрольних заходів багатьма викладачами. Спроекована система узагальнює специфіку навчального закладу і є засобом для ефективної реалізації персоналізованого дистанційного навчання та проведення віддаленого контролю знань.

Особливістю спроектованої системи дистанційного навчально-консультаційного центру є підбір ергономічних показників робочого місця студента за його особистими даними, а саме за медичними показниками. Тому у сховищі даних спроектованої системи необхідно передбачити структури даних для зберігання характеристик історії хвороби студента.

Наступним важливим чинником системи дистанційного навчально-консультаційного центру є врахування результатів навчання студента у проектуванні подання йому навчального матеріалу.

Загальна структура дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами (рис. 1) передбачає наявність таких гетерогенних компонентів:

- сервер керування навчальним процесом – обрано Moodle;
- Веб-сервер – обрано Apache з СКБД MySQL;
- точки доступу (клієнти) – PHP;
- джерела даних – зовнішні бази даних та інші інформаційні ресурси.

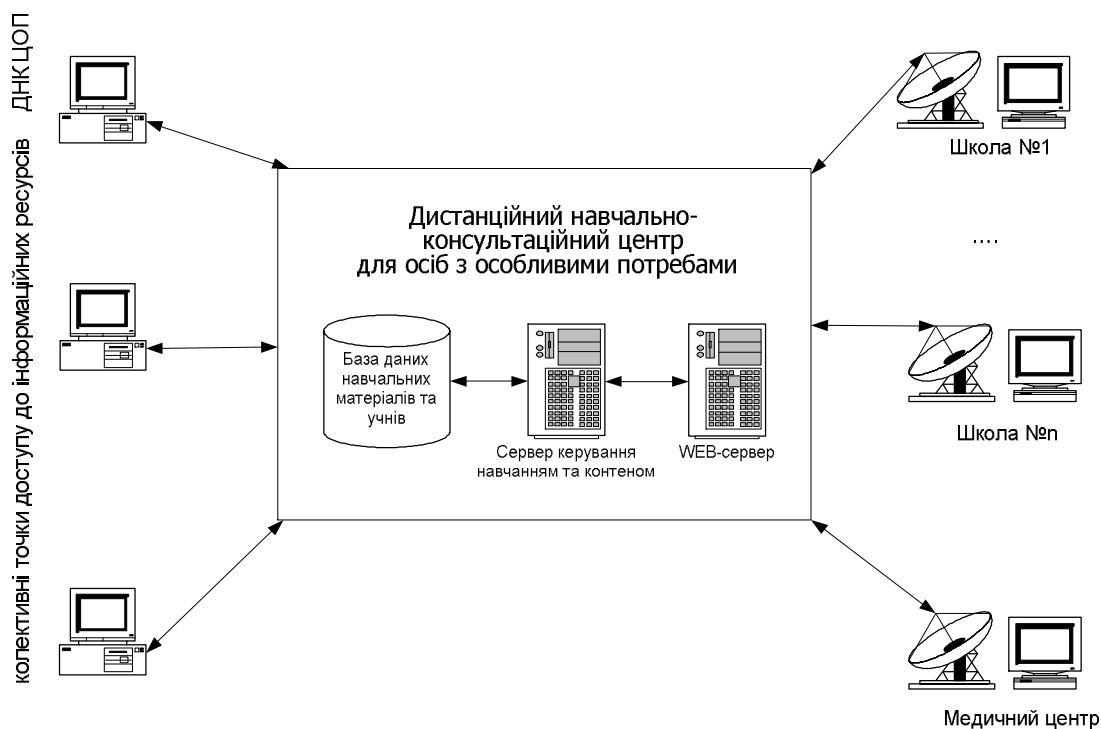


Рис. 1. Загальна структура дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами

Для організації роботи з різнотипними інформаційними ресурсами необхідні:

- бази даних, текстові файли, електронні таблиці зі списками учнів з особливими потребами, отримані зі шкіл та інших навчальних закладів, де навчалися ці слухачі;
- база даних медичного центру, в якій містяться вимоги до робочого місця і способу організації навчання особи з особливими потребами, доцільно використати простір даних [2, 3].

Простір даних – це множина даних, поданих у різних моделях (баз даних, сховищ даних, статичних веб-сторінок, структурованих даних, картографічних даних), локальних сховищ та

індексів, а також засобів інтеграції, пошуку та опрацювання інформації, об'єднаних середовищем керування моделями [3].

Концепція простору даних припускає, що учасники цього простору – зовнішні щодо системи опрацювання даних, адміністративно розподілені і семантично гетерогенні джерела даних можуть співіснувати з деякою необхідною мірою зв'язності: від простого переліку цих джерел до серйозної бази даних, об'єднуючої їх відповідно до певної схеми. При цьому концепція простору даних передбачає можливість моделювати будь-який вид зв'язку між учасниками навчального процесу [4].

Простір даних передбачає наявність внутрішнього репозиторію даних – сховища консолідованих даних. Воно використовується для завантаження даних із зовнішніх джерел та є внутрішньою інформацією бізнес-процесів, для яких функціонує простір даних.

У нашому випадку сховище консолідованих даних міститиме:

- вибірку з баз даних медичних закладів про пацієнтів з особливими потребами шкільного віку;
- вибірку з баз даних шкіл про учнів з особливими потребами;
- якщо школа не має розробленої бази даних для організації навчального процесу, завантаження даних здійснюватиметься з електронних таблиць.

Для можливості реалізації роботи з різними джерелами необхідно мати каталог даних, який також розміщений на Веб-сервері.

Каталог даних – це реєстр ресурсів даних системи дистанційного навчально-консультаційного центру, що містить базову інформацію про кожний з них: джерело, ім'я, місцезнаходження, розмір, дата створення та власник і т.д.. Каталог є інфраструктурою для більшості інших сервісів простору даних системи дистанційного навчально-консультаційного центру.

Структуру каталогу даних подано на рис. 2.

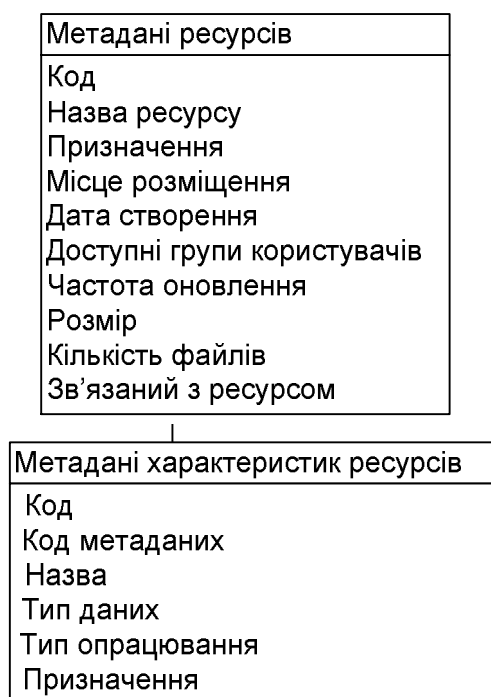


Рис. 2. Структура каталогу даних системи дистанційного навчально-консультаційного центру

Програмна реалізація розробленої системи дистанційного навчально-консультаційного центру ґрунтується на аплікації типу сервіс-сервер, що активізується з WWW сервера за допомогою браузера. При цьому використано базу даних MySQL. Для підтримання зв'язку з дистанційною системою, використано механізми обслуговування сесії в PHP.

Використовуючи представлену систему дистанційного навчально-консультаційного центру, проведення навчання та контролю знань є можливим у будь-яких умовах, якщо є доступ до сервера за допомогою мережі Інтернет. Протокол HTTP використовується для зв'язку між браузером і сервером, що робить його платформно-незалежним від обладнання та операційної системи.

Загальна концепція системи дистанційного навчально-консультаційного центру дає змогу використовувати систему навчання та контролю знань у будь-якій мережі, яка базується на протоколі TCP/IP, зокрема в Інтернеті. За необхідності існує можливість обмеження функціонування частини системи, наприклад, виключно до локальної мережі.

Для реалізації системи дистанційного навчально-консультаційного центру як інструментальні засоби розроблення використовується система керування навчальним процесом Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Система спрямована на створення ефективних E-learning рішень і дистанційних курсів, поширюється безкоштовно як Open Source-проект.

Система Moodle має такі основні риси [4, 5]:

- придатна як для дистанційного, так і для денного навчання;
- має компонентну (модульну) організацію;
- містить ефективні засоби планування навчального процесу (календар, дошку оголошень, розклад навчального процесу);
- має "легкий", ефективний, сумісний локалізований web-інтерфейс;
- підтримує різні типи контенту – від простого тексту до мультимедіа та математичних формул;
- має ефективні засоби організації контролю знань (підтримка 9 типів тестів+ адаптивні тести);
- має інструменти аналізу статистики діяльності дистанційної системи (активності, опитування тощо);
- містить засоби організації інтерактивної взаємодії, спілкування та зворотного зв'язку (форуми, чати, електронна пошта тощо);
- має ефективні засоби адміністрування та безпеки;
- просте встановлення на будь-яку платформу, що підтримує PHP, для роботи необхідна тільки одна база даних;
- підтримує сучасні бази даних: MySQL, PostgreSQL, MSSQL, Oracle, Interbase, Foxpro, Access, ADO, Sybase, DB2 і ODBC;
- підтримує освітні стандарти (AICC (Aviation Industry CBT Committee) та SCORM (Sharable Content Object Reference Model) - v1.1, v1.2, v1.3).

Опишемо структуру сховища консолідованих даних, розробленого на Веб-сервері (рис. 3).

Вимір *student* використовується для збереження списку студентів з врахуванням характеристик його аутентифікації у системі (користувач та пароль, активність користувача).

Вимір *student_ill* містить історію хвороби студента, особливі вимоги до робочого місця.

Вимір *kurses* використовується для зберігання інформації про назви курсів.

Вимір *lect* використовується для наповнення курсів навчальним матеріалом. Вказуються номер лекції, курс, назва, текст і максимальна кількість балів (вага лекції).

Вимір *quest* містить інформацію про тестові запитання по лекціях. Вона складається з таких атрибутів: код, код лекції, номер запитання, текст запитання, кількість балів (рівень складності).

Вимір *answer* містить перелік варіантів відповідей на запитання до лекцій. Передбачається створення запитань простих (з одним варіантом відповіді) та складних (наявно декілька варіантів або нема жодного). Атрибут *true* містить інформацію про правильний варіант відповіді.

Вимір *testing* містить інформацію про студентів, які пройшли певні лекції та результати їх тестування.

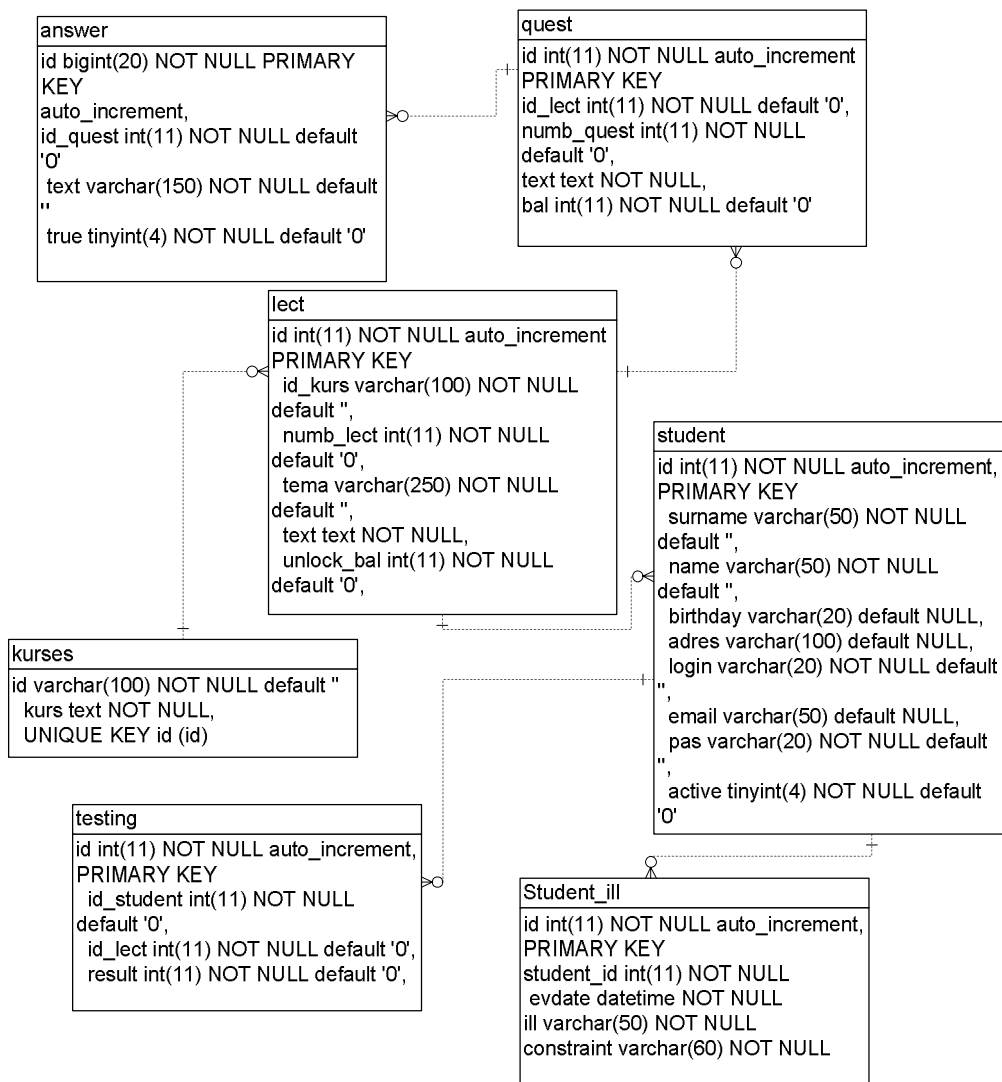


Рис. 3. Схема сховища консолідованих даних простору системи дистанційного навчально-консультаційного центру

Структура відношень бази даних подібна:

- атрибут з назвою `id` вказує на первинний ключ відношення – автонумерація;
- атрибут з назвою `id_[назва відношення]` вказує на зовнішній ключ – довге ціле;
- атрибут з назвою `text` містить назву концепту – текст.

Перші два виміри передбачають отримання інформації з зовнішніх джерел. Оскільки зовнішні джерела при проектуванні не передбачали необхідності передавання даних в іншу систему, а також містять різне семантичне наповнення, тобто необхідно здійснити інтеграцію інформації.

Інтеграція – це об'єднання даних, які вводяться у різні системи та зберігаються незалежно одне від одного. Самі ці системи можуть розташовуватися в одній локальній мережі, але мати різні платформи і внутрішню архітектуру. Така ситуація практично неминуча у всіх сферах, що займаються складним бізнесом, зокрема і для навчання осіб з особливими потребами.

Типовим підходом до інтеграції інформації є побудова сховищ та вітрин даних на основі отримання операційних даних, їх трансформації до єдиної схеми і завантаження даних у сховище (процедура ETL – extraction, transformation, loading). Проте, зважаючи на наявність різномірних джерел – структурованих (баз даних) та напівструктурованих (електронних таблиць), концепція ETL не може бути застосовна. Тому модифікуємо традиційну ETL для забезпечення можливості інтеграції даних у просторі даних системи дистанційного навчально-консультаційного центру. Послідовність основних кроків модифікованої інтеграції подано на рис. 4.



Рис. 4. Схема рішень програмних систем інтеграції даних

Опишемо докладно кожен етап.

Одержання даних для сховища консолідованих даних системи дистанційного навчально-консультаційного центру – добування даних із баз даних медичних центрів та електронних таблиць шкіль, трансформація та об'єднання цих даних, подання інтегрованих даних для вирішення завдання визначення оптимальних параметрів робочого місця для кожного слухача з особливими потребами.

Створення інтегрованих операційних сховищ – забезпечення консолідації та раціоналізації даних. Завантаження даних у первинному вигляді в оперативне (тимчасове) сховище даних.

Міграція/перетворення даних – автоматизація переміщення і трансформації даних. Оскільки коди (ідентифікаційні номери) студентів у школі та медичному центрі не збігаються, то їх необхідно уніфікувати.

Синхронізація даних між застосуваннями, що підтримують оперативну діяльність, – забезпечення погодженості між додатками на рівні баз даних, враховуючи як внутрішні й зовнішні бази даних, так і застосування. Синхронізація даних може бути одно- або двоспрямованою.

Федеративне об'єднання даних – об'єднане подання даних із множини різних джерел. Цей етап передбачає формування сховища даних та завантаження у нього очищених на попередніх етапах даних.

Сервіси даних у контексті сервіс-орієнтованої архітектури – реалізація інтеграції даних у рамках SOA. Це не окремий сценарій, а швидше новий метод інтеграції, що активно розвивається у зв'язку із зростанням популярності сервісних архітектур і застосовний, у принципі, до кожного з перерахованих випадків.

Уніфікація структурованих і неструктурованих даних – це новий підхід до інтеграції, що відображає тенденцію до створення єдиної платформи керування інформацією, здатної охопити джерела даних довільних типів.

Зв'язок різних джерел і цільових сховищ даних – взаємодія з різними типами структур даних, включаючи реляційні та успадковані нереляційні бази, файли різних форматів, XML-документи.

Доставка даних – надання даних застосуванням, процесам і базам даних у різних режимах, включаючи фізичне переміщення більших обсягів даних між репозитаріями, створення федеративних подань даних, переміщення інкапсульованих даних за допомогою механізмів передачі повідомлень, реплікацію даних між однорідними й неоднорідними СКБД і схемами баз даних. Доставка може здійснюватися у режимі запланованої пакетної передачі, у реальному часі або на базі подій.

Трансформація даних – перетворення даних з однієї форми на іншу для забезпечення погодженості їхніх елементів, розташованих у різних інформаційних джерелах. Трансформація може мати різні рівні складності: базові трансформації, наприклад, перетворення типів даних, маніпуляції з рядками й прості обчислення; перетворення середньої складності, наприклад, операції пошуку й заміни, агрегація, резюмування та інше; комплексні перетворення типу складного граматичного розбору. Крім того, повинні надаватися засоби для розробки додаткових або розширення наявних способів трансформації даних.

Метадані й моделювання даних стають центром системи інтеграції й керування даними в цілому, забезпечуючи автоматичне виявлення й доставку метаданих з різних джерел і застосувань; створення й супровід моделей даних; взаємне відображення фізичних і логічних моделей даних; опис залежностей між моделями за допомогою засобів графічного відображення на рівні атрибутів; відкритий репозитарій метаданих, що має засоби двоспрямованого обміну з іншим інструментарієм; розширення репозиторію визначеними в компанії атрибутами й залежностями метаданих; інтерфейс для аналітиків і звичайних користувачів, що працюють із метаданими.

Середовище розроблення призначене для визначення й проектування процесів інтеграції даних і повинне підтримувати графічне подання об'єктів репозиторію, моделей і потоків даних, керування потоками робіт, безпеку на базі ролей у розробці, командну розробку, тестування й налагодження.

Керівництво даними – забезпечує підвищення точності даних і гарантію їхньої якості, включаючи можливості взаємодії з інструментарієм профілювання даних (одержання точної інформації про зміст, структуру і якість даних), системами видобування і забезпечення якості даних.

Оперативна підтримка та адміністрування – адекватний супровід, керування й контроль процесів інтеграції даних: обробка помилок, моніторинг виконання процесів, збирання статистики часу виконання, контроль безпеки й забезпечення належної архітектури для продуктивності й масштабованості процесів інтеграції [6].

Ідеальна архітектура системи інтеграції даних дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб із особливими потребами повинна підтримувати високий рівень спільності, погодженості й взаємодії між компонентами системи, забезпечуючи мінімальну кількість продуктів для підтримки різних режимів доставки даних, єдиний репозиторій метаданих з можливістю розділяти їх між усіма компонентами й усіма режимами доставки та загальне середовище розробки для всіх таких режимів.

Висновки

В умовах становлення сучасного інформаційного суспільства все актуальнішою стає потреба використання новітніх освітніх інформаційних технологій як з метою удосконалення методів та засобів навчання осіб із особливими потребами, так і для підвищення загалом його ефективності, об'єднуючи при цьому інформацію про слухачів з різних навчальних закладів та медичних центрів. Використання моделі консолідованої даних значно покращить роботу дистанційних навчально-консультаційних центрів для осіб із особливими потребами.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті дало змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, ефективніше взаємодіяти педагогам із слухачами та значно підвищити ефективність навчального процесу для цієї категорії слухачів.

1. Пасічник В. В. *Інформаційні технології та системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами* / В.В. Пасічник, В.І. Кут // *Вісник Тернопільського національного технічного університету*. – Тернопіль, 2012. – №1(65). – С. 127–137. 2. Шаховська Н.Б. *Сховища та простори даних: монографія* / Н.Б. Шаховська, В.В. Пасічник // *Міністерство освіти і науки України, Національний університет “Львівська політехніка”*. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 240 с. 3. Шаховська Н.Б. *Формальне подання простору даних у вигляді алгебраїчної системи* / Н.Б. Шаховська // *Системні дослідження та інформаційні технології = System research & information technologies: міжнародний науково-технічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут прикладного системного аналізу. – Київ, 2011. – № 2. – С. 128–140. 4. Шаховська Н.Б. *Інформаційні компоненти інтелектуальних систем* / В.В. Пасічник, Н.Б. Шаховська // *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008. – № 514 *Інформаційні системи та мережі*. – С.191–203. 5. Пасічник В.В. *Математичне та програмно-алгоритмічне моделювання системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами* / В.І. Кут, Ю.В. Никольський, В.В. Пасічник // *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*. – Львів, 2011. – № 710: *Комп’ютерні науки та інформаційні технології*. – С. 113–122. 6. Шаховська Н.Б. *Методи опрацювання консолідованих даних за допомогою просторів даних* / Н.Б. Шаховська // *Проблеми програмування: науково-технічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут програмних систем НАН України. – 2011, № 4. – С. 72–84.