

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет**

**Національна академія педагогічних наук України
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
(рішення вченої ради Херсонського державного університету
протокол № 3 від 25.10.10)**

Інформаційні технології в освіті

Випуск 7

Херсон – 2010

Друкується за ухвалою вченої ради Херсонського
державного університету
(протокол № 9 від 21.05.07)

Затверджено до друку вченою радою Херсонського
державного університету
(протокол № 4 від 29.11.10)

**Фахова реєстрація у ВАК України:
Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03**

Редакційна колегія:

Співаковський Олександр Володимирович	– головний редактор, кандидат фіз.-мат. наук, доктор педагогічних наук, професор, почесний професор академії імені Яна Длугоша, Заслужений працівник освіти, Херсонський державний університет
Сухіна Людмила Архипівна	– відповідальний секретар, кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет
Вінник Максим Олександрович	– відповідальний секретар, молодший науковий співробітник Науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету.
Генріх Майр	– доктор наук, професор, ректор Alpen-Adria-Університету м. Клагенфурт (Австрія)
Биков Валерій Юхимович	– член-кореспондент АПН України, доктор технічних наук, професор, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ
Спірін Олег Михайлович	– доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ
Морзе Наталія Вікторівна	– доктор педагогічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)
Триус Юрій Васильович	– професор, доктор педагогічних наук, Черкаський державний технологічний університет
Раков Сергій Анатолійович	– доктор педагогічних наук, професор, помічник директора з наукових питань українського центру оцінки якості освіти (м. Харків)
Андрієвський Борис Макійович	– доктор педагогічних наук, професор, Мукачівський державний університет
Петухова Любов Євгенівна	– доктор педагогічних наук, професор, декан факультету дошкільної та початкової освіти, Херсонський державний університет
Шарко Валентина Дмитрівна	– доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет
Одінцов Валентин Володимирович	– доктор фіз.-мат наук, професор, Херсонський державний університет
Львов Михайло Сергійович	– кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Кравцов Геннадій Михайлович	– кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Саган Олена Валеріївна	– кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з точкою зору редакції. За достовірність фактів, цитат, імен, назв та інших відомостей відповідають автори.

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 7. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. – 207 с.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 14110-3081Р.

© ХДУ, 2010

© Колектив авторів

© Видавництво ХДУ, 2010

Електронна адреса збірника <http://ite.ksu.ks.ua/>

Електронна адреса в INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

Електронна адреса на сайті Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Kherson State University**

**National Academy of Sciences of Ukraine
Institute of Informational Technologies and Teaching Aids of Education
(the decision of academic council of Kherson State University
protocol № 3 of 25.10.10)**

Informational Technologies in Education

7th Issue

Kherson – 2010

Printed by decision of Academic Council of Kherson
State University
(protocol № 9 from 21.05.07)

It is ratified to print by Academic Council of Kherson State
University
(protocol № 4 from 29.11.10)

Registration by SAC of Ukraine:

Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03

Editorial stuff:

- | | |
|--------------------------|---|
| Spivakovskiy | – Editor-in-chief, Candidate of physical and mathematical sciences, Doctor of pedagogical sciences, Professor, Honored Professor of Jan Dlugosz University, Honored educator, Kherson State University |
| Oleksandr Volodymyrovych | |
| Sukhina | – responsible secretary, Candidate of pedagogical sciences, Associate professor, Kherson State University |
| Lyudmila Arkhpyivna | |
| Vinnik Maksim | – responsible secretary, the junior scientist of Research Institute of Informational Technologies of Kherson State University |
| Henry Maier | – Doctor, Professor, Rector of the Alpen-Adria-University Klagenfurt (Austria) |
| Bykov V. Yu. | – corresponding member of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, doctor of Technical Sciences, professor, director of the Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev |
| Spirin Oleg | – doctor of Technical Sciences, deputy director of scientific work of the Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev |
| Morze | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine (Kyiv) |
| Natalia Victorivna | |
| Trius | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Cherkasy State Technological University |
| Yuriy Vasyliyovych | |
| Rakov | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Assistant Director for Science of the Ukrainian Center for Educational Quality Assessment (Kharkov) |
| Sergey Anatoliyevych | |
| Andrievskiy | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Mukachevo State University |
| Boris Makiyovych | |
| Petukhova | – Doctor of Pedagogical Sciences, professor, Dean of the Faculty of Preschool and Primary Education, Kherson State University |
| Liubov Yevgenivna | |
| Sharko | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Kherson State University |
| Valentina Dmitriyivna | |
| Odintsov | – Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Kherson State University |
| Valentine Volodymyrovych | |
| L'vov | – Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor, Kherson State University |
| Michael Sergeyevech | |
| Kravtsov | – Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor, Kherson State University |
| Gennady Michaylovych | |
| Sagan | – Candidate of pedagogical sciences, Associate professor, Kherson State University |
| Yelena Valyeriyivna | |

Editorial board can edit and reduce articles. Authors opinions cannot always agreed with editorial board's point of view. Authors are responsible for authenticity of facts, quotations, names, places, and other information.

Information technologies in education: Scientific journal. Issue 7. – Kherson: KSU Publishing House, 2010. – 207 p.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 14110-3081P.

© KSU, 2010

© Corporate author

© Publishing house KSU, 2010

The link of digest <http://ite.ksu.ks.ua/>

The link in INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

E-mail address at V. I. Vernadskiy National Library of Ukraine http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html

Address of editorial staff: Kherson State University
40 rokiv Zhovtnya Street, 27, Kherson, Ukraine, 73000.

ЗМІСТ

Дистанційна освіта	11
<i>Петухова Л.Є., Осипова Н.В.</i>	
Електронна система підтримки нормативно-правової бази дистанційної системи навчання.....	12
<i>Анісімов А.В., Завадський І.О.</i>	
Організація колективного навчання в інтернеті	19
<i>Гладкий Я.М., Милько В.В.</i>	
Використання сучасних інформаційних технологій у підготовці фахівців інженерних спеціальностей.....	27
<i>Катеринчук І.С., Кулик В.М., Комарницька О.І.</i>	
Інтелектуальна автоматизована система контролю знань: лінгвістична підсистема.....	33
<i>Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л.</i>	
Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання.....	40
<i>Морзе Н.В., Глазунова О.Г.</i>	
Атестація електронних навчальних курсів у системі дистанційного навчання	47
<i>Федорук П.І., Масловський С.М, Удуд О.В</i>	
Експорт/імпорт навчального матеріалу в адаптивну систему дистанційного навчання.....	69
<i>Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.</i>	
Напрями структуризації функціональної архітектури типового інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ політехнічного профілю	78
<i>Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.</i>	
Складові бази даних типового інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ політехнічного профілю	82
<i>Бичков О.С., Смілов В.В.</i>	
Використання GSM авторизації у системі дистанційного навчання	86

<i>Гладков О.В., Бичков О.С</i> Про один підхід до моделювання навчального процесу у вищому навчальному закладі	90
<i>Кобець В.М.</i> Програмний засіб розв'язання нормативних економіко-математичних завдань для вищих навчальних закладів.....	96
<i>Поліновський В.В., Герасименко В.А.</i> Програмний комплекс для створення та накопичення сучасних навчальних матеріалів.....	109
<i>Рябова Н.В., Шевченко О.Ю., Білоіваненко М.В., Воскобойникова Г.А., Головянко М.В., Волошина Н.О., Шубкіна О.В.</i> Розробка прототипу семантичного репозиторію документів та його інтеграція з розподіленим онтологічним порталом менеджменту освітніх і наукових ресурсів МОН України	117
<i>Шевченко В.Л., Васильченко Л.В., Гавриш Д.В., Ветчинкін О. С.</i> Програмно-інструментальна платформа дидактичного проектування інформаційного навчального середовища системи середньої освіти	127
<i>Вакалюк Т.А.</i> Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики на сайті e-olimp	139
<i>Жуковський С.С.</i> Організація підготовки учасників олімпіади з інформатики засобами інтернет-порталу e-olimp.....	145
<i>Малицька І.Д.</i> Сучасні вимоги до керівників загальноосвітніх навчальних закладів країн зарубіжжя (зарубіжний досвід).....	151
Сертифікація та атестація програмних засобів та курсів дистанційного навчання. Розроблення систем інформаційної безпеки функціонування мереж та інформаційних ресурсів	155
<i>Белецький А.Я., Белецький О.А., Стеценко Д.А.</i> Матричні алгоритми криптографічного захисту інформації та обміну ключами шифрування.....	156

<i>Богачков Ю. М., Кривонос О. М.</i> Деякі питання побудови та застосування стандартів ІКТ компетентностей учнів, вчителів, адміністраторів у дистанційному навчанні.....	166
<i>Бакіко В. М., Довженко О. О., Пілінський В. В., Швайченко В. Б.</i> Програмно-технічна система забезпечення захисту інформаційних ресурсів по колам електроживлення	170
<i>Сергєєв О.Ю.</i> Створення галузевої системи сертифікації програмних та інформаційних засобів наукового та навчального призначення.....	175
Створення програмного та інформаційного забезпечення для електронних наукових бібліотек і архівів	178
<i>Тимофєєв В.І., Тимошин Ю.А., Ярченко В.П., Шемседінов Т.Г.</i> Архітектура системи віртуальних електронних сховищ «відкритого доступу» ВНЗ.....	179
Відомості про авторів.....	185
Анотації	193

CONTENTS

Distance learning.....	11
<i>Pyetukhova L.Y., Osipova N.V.</i> Electronic Support System Of Normative Legal Base Of Distance Learning System	12
<i>Anisimov A.V., Zavadsky I.O.</i> Organization Of Educational Collaboration In Internet.....	19
<i>Gladkiy Y., Milko .</i> Use Of Modern Information Technology In Training Engineering Professionals	27
<i>Katerynychuk I., Kulyk V., Komarnytska O.</i> Intelligent Automated System Of Control Of Knowledge: Linguistic Subsystem.....	33
<i>Mazur M.P., Petrovsky S.S., Yanovsky, M.L.,</i> Special Features Of Virtual Practice Interactive Media Disciplines For Distance Learning	40
<i>Morze N.V., Glazunova E.G.</i> Attestation Of E-Learning Courses In Distance Learning System	47
<i>Fedoruk P., Maslovsky S., Udud O.</i> Export / Import Of Educational Materials In Adaptive Distance Learning System	69
<i>Babenko V., Babina T., Gabzovska O., Savitsky A.</i> Functional Organizations Concept Of The Polytechnic University Typical Information Resources Internet Portal	78
<i>Babenko V., Babina T., Gabzovska O., Savitsky A.</i> Database Components Of The Polytechnic University Typical Information Resources Internet Portal.....	82
<i>Bychkov A., Smielov V.</i> Using Gsm Authorization For Distance Learning System.....	86
<i>Oleksii Gladkov, Alexei Bychkov</i> On The Approach To Design Of Educational Process In A Higher Education Institution	90

<i>Kobets V.M.</i>	
Software Tool Of Solution Of Normative Economic- Mathematical Tasks For Institutions Of Higher Education.	96
<i>Polinovskyi V.V., Gerasymenko V.A.</i>	
Software Complex For Creation And Accumulation Of Modern Learning Materials	109
<i>Ryabova N.V., Shevchenko O.Y., Biloivanenko M.V., Voskoboynykova G.A., Golovianko M.V., Voloshyna N.O., Shubkina O.V.</i>	
Development Of Semantic Document Repository Prototype And Its Integration With Distributed Ontological Portal For Education And Research Resources Of Mes Of Ukraine Management.....	117
<i>Shevchenko VL, Vasilchenko LV, Gavrish DV, Vetchynkin OS</i>	
Software-Tool Platform Of Didactic Design Of Information Learning Environment In Secondary Education.....	127
<i>Vakalyuk T.A.</i>	
Mathematical Bases Decision Of Olympiad Tasks From Informatics On Site E-Olimp	139
<i>Zhukovskiy S.S.</i>	
Organization Of Preparation Of Participants Of Olympiad From Informatics By Facilities Of Internetportal Of E-Olimp.....	145
<i>Malitskaya I.</i>	
Modern Requirements To The General Educational Establishments Leaders In Foreign Countries (Foreign Experience).....	151
Certification and assessment of software tools and distance learning courses. Development of the informational security system of networks and informational recourses operation.	155
<i>Beletsky A., Beletsky A., Stecenko D.</i>	
Matrix Algorithms Of Encryptic Protection Of Information And Exchange Of Encryption Key.	156
<i>Bohachkov Yu, Kryvonos A.M.</i>	
Some Problems Of Standards And Use Ofict Competencies, Teachers,Administrators In Distance Learning	166

<i>Bakiko V.M., Dovgenko O.O., Pilinskiy V.V., Shvaychenko V.B.</i> Program Technical System Of Providing Of Security Of The Informative Resources For On The Circles Of Electric Power Supply	170
<i>Sergeev A.J.</i> Development Of Branch System Of Certification Of Software And Information Means Of Scientific And Educational Purpose	175
Development of software and informational supply for electronic scientific libraries and archives.	178
<i>Timofeev V., Timoshin Y., Yarchenko V., Shemsedinov T.</i> Architecture Of The University Virtual Warehouses System Of “Opened Access”	179
Information about authors	185
Summary.....	193

Дистанційна освіта

Distance learning

УДК 371.13:004

**ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ
ДИСТАНЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ****Петухова Л.Є., Осипова Н.В.
Херсонський державний університет**

У роботі проаналізовано інформаційно-комунікаційні технології в системі дистанційної освіти, їх зміст, місце й функції в навчальному процесі. Розглядається створена у Херсонському державному університеті система електронної підтримки правової бази дистанційної системи навчання. На основі аналізу досвіду використання дистанційних технологій робиться висновок необхідності вдосконалення законодавчої бази дистанційної освіти, а також створення єдиного інформаційного навчального простору ВНЗ України.

Ключові слова: дистанційне навчання, нормативно-правова база, інформаційно-комунікаційні технології.

Постановка проблеми

Сучасний рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяє модернізувати та підвищити ефективність навчання, автоматизувати й технологізувати як власне процес навчання, так і контроль рівня навченості. Завдяки інтеграції ІКТ в усі галузі діяльності людини в навчальних закладах з'явилися передумови впровадження й розвитку дистанційної освіти, яка базується на використанні інформаційних та телекомунікаційних технологій і дозволяє забезпечити необхідний рівень підготовки спеціаліста. Ця форма надання освіти дозволяє отримувати знання в будь-якій галузі без постійного відвідування навчального закладу та забезпечує можливість неперервного професійного вдосконалення протягом усього життя.

Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес передачі і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [8].

Дистанційне навчання (ДН) – універсальна гуманістична форма навчання, що базується на використанні широкого спектра традиційних, нових інформаційних і телекомунікаційних технологій і технічних засобів, які створюють для студента умови для вільного вибору освітніх дисциплін і діалогового обміну відомостями з викладачем. Метою дистанційного навчання є надання в освітніх установах вищої професійної освіти можливості освоєння основних і додаткових професійних освітніх програм безпосередньо за місцем проживання або тимчасового перебування.

Розвиток дистанційного навчання як нового напрямку в області інформатизації освіти вимагає послідовного рішення ряду важливих завдань в області нормативно-правового, організаційного, навчально-методичного, технічного, програмного і кадрового забезпечення, взаємодії всіх цих елементів системи ДН в процесі реалізації освітніх програм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відповідно до концепції розвитку освіти, концепції інформатизації і комп'ютеризації освіти, чинних законодавчих, нормативних документів про правила та вимоги здобуття освіти, організації навчально-виховного процесу в закладах освіти, зокрема законів України

«Про Вищу освіту» [3], «Про Національну програму інформатизації» [2]; Указу Президента України «Про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу» та інших, інформатизацію навчання визначено як глобальний і пріоритетний напрям удосконалення змістових і операційно-діяльнісних компонентів освіти для реалізації усіх її стратегічних та поточних завдань.

Необхідність побудови української інформаційної мережі в сфері науки і освіти з'явилася ще в 90-х роках. В 1996 році була розроблена програма створення Національної телекомунікаційної мережі установ науки й освіти, яка одержала назву URAN (Ukrainian Research and Academic Network). Важливим кроком у напрямку впровадження електронної освіти в навчальний процес вищої школи стала розробка центру електронної освіти eMeReCU (Electronic Media Resource Centre Ukraine) в Національному університеті «Києво-Могилянська академія», виконана в співпраці з Лейпцігським університетом прикладних наук та Національним університетом «Острозька академія».

Реалізація концепції дистанційної освіти в Україні розпочинається в 2000 році, коли створюється Український центр дистанційної освіти (УЦДО) як структурний підрозділ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» для забезпечення розробки юридичної та методичної бази, сертифікації спеціалістів з використанням сучасних комп'ютерних платформ дистанційної освіти. 21 січня 2004 року наказом Міністерства освіти і науки України затверджено «Положення про дистанційне навчання» [8]. В листопаді 2004 року на базі УЦДО відкривається Український інститут інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ», який визначений головним центром Національної системи дистанційного навчання. Важливим кроком стало прийняття у 2005 році Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки.

Питанням щодо організації навчального процесу за дистанційною формою навчання у вищих навчальних закладах присвячені наукові праці вітчизняних дослідників: В. Ю. Бикова, Ю. М. Богачкова, І. Е. Булах, В. М. Кухаренка, Н. В. Морзе, М. В. Савченка, Н. Г. Сиротенко, Є.М. Смирнкової-Трибульської, О.В. Співаковського, П. В. Стефаненка, Б. І. Шуневича та ін. Також слід відзначити дослідження провідних російських та білоруських вчених в галузі організації дистанційного навчання: С. М. Кузьміної, С. Л. Лобачова, В. Л. Наумова, Н. В. Нікулічевої, Є. С. Полат, О. В. Соловйова, В. П. Тихомирова, О. В. Тихомирової, А. В. Хуторського, В. Д. Шадрікова, Ф. Г. Ялалова тощо [1, 9, 10].

Досвід зарубіжної педагогічної думки, що знайшов відображення в роботах Д. Кігана, Р. Холмберга, Р. Деллінга, Ф. Ведемеєра, М. Мура, О. Петерса, Дж. Боата, Дж. Данієля, К. Сміта, а також у працях інших авторів, потребує ретельного вивчення й узагальнення, спонукає до пошуку закономірностей і шляхів використання технологій ДН в українській педагогічній практиці.

Історико-педагогічний аналіз проблем становлення і розвитку ДН в Україні та за кордоном засвідчив, що нині у світі накопичено позитивний досвід реалізації систем дистанційного навчання (СДН). Незважаючи на нестабільне соціально-економічне становище, виникає й інтенсивно розвивається система ДН як у вищій школі, так і в корпоративній освіті. Важливою невирішеною проблемою для впровадження ДН в освітній процес є недостатнє нормативно-правове забезпечення дистанційної освіти.

Формулювання цілей статті

Метою статті є представлення досвіду колективу співробітників науково-дослідного інституту інформаційних технологій ХДУ щодо виконання для Міністерства освіти і науки України науково-технічної роботи, результатом якої є створений веб-ресурс – банк електронних документів з дистанційного навчання для вищої педагогічної освіти.

Основними завданнями при виконанні даної роботи є накопичення, систематизація та розробка наступних документів та матеріалів для банку електронних документів:

- 1) аналітичні матеріали та рекомендації (краща практика) щодо стану впровадження, науково-методичного забезпечення та програмно-технологічного забезпечення дистанційного навчання для закладів вищої педагогічної освіти;
- 2) забезпечення доступу до інформаційних ресурсів освіти і науки щодо використання дистанційних технологій у навчальному процесі на основі сучасних інноваційних технологій;
- 3) методичні рекомендації щодо створення та використання дистанційних курсів та технологій дистанційного навчання в закладах вищої педагогічної освіти;
- 4) сайт банку електронних документів з дистанційного навчання, який містить електронні версії нормативно-правових актів та документації, отриманої в результаті наукових досліджень.

Для забезпечення роботи веб-ресурсу розроблені наступні сервіси: блок навігації, база даних електронних документів з можливістю їх обговорення, пошук по сайту, блок адміністратора для керування сайтом.

Результати дослідження представлені у відкритому доступі в мережі Інтернет у формі веб-ресурсу «Дистанційне навчання для вищої педагогічної освіти». Доступ до документації, з урахуванням вимог до технічного захисту інформації та прав доступу користувачів різних категорій, дозволяє оперативно підтримувати в актуальному стані електронний банк документів.

Основний матеріал дослідження

Нормативно-правове забезпечення дистанційної освіти повинно підтримуватися нормативними документами, регулювати відносини власності на програмне і учбово-методичне забезпечення, надавати студентам право користування матеріально-технічною базою і містити в собі:

- нормативну базу створення і функціонування системи дистанційної освіти;
- комплекс документів освітнього процесу, що визначають зміст, рівень і якість підготовки студентів-випускників;
- набір стандартів (вимог) ВНЗ для створення, сертифікації і застосування електронних навчальних матеріалів;
- захист авторських прав творців дистанційних курсів і комп'ютерних навчальних програм;
- одержання підсумкових кваліфікаційних документів державного зразка;
- визнання результатів освоєння курсів, що вивчаються у рамках ліцензованих програм ДН.

Основними нормативно-правовими актами з питань впровадження дистанційної освіти є закони України:

- «Про Концепцію Національної програми інформатизації» № 75/98-ВР від 14 лютого 1998 р.
- «Про вищу освіту» № 2984-III від 17 січня 2002 р.
- «Про Загальнодержавну програму підтримки молоді на 2004-2008 роки» № 1281-IV від 18 листопада 2003 р.
- «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» № 537-V від 9 січня 2007 р.

Укази президента України:

- «Про Національну доктрину розвитку освіти» № 347/2002 від 17 квітня 2002 р.
- «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні» № 1013/2005 від 4 червня 2005 р.

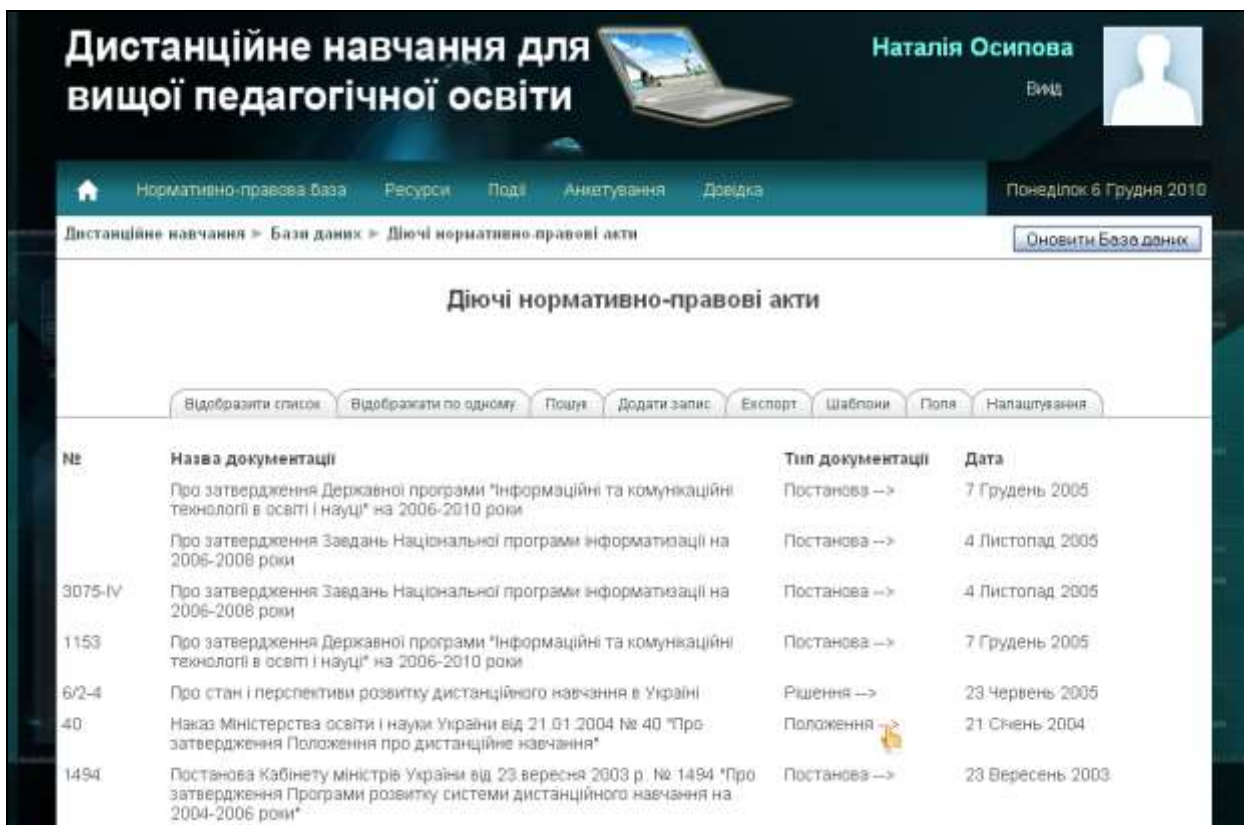
Документи Кабінету Міністрів України:

- Про затвердження "Програми розвитку системи дистанційного навчання на 2004-2006 роки". Постанова № 1494 від 23 вересня 2003 р.
- "Про стан та розвиток інформатизації в Україні за 2007 рік". Доповідь Кабінету Міністрів України до Верховної Ради України, 2007 р.

Міністерство освіти і науки України

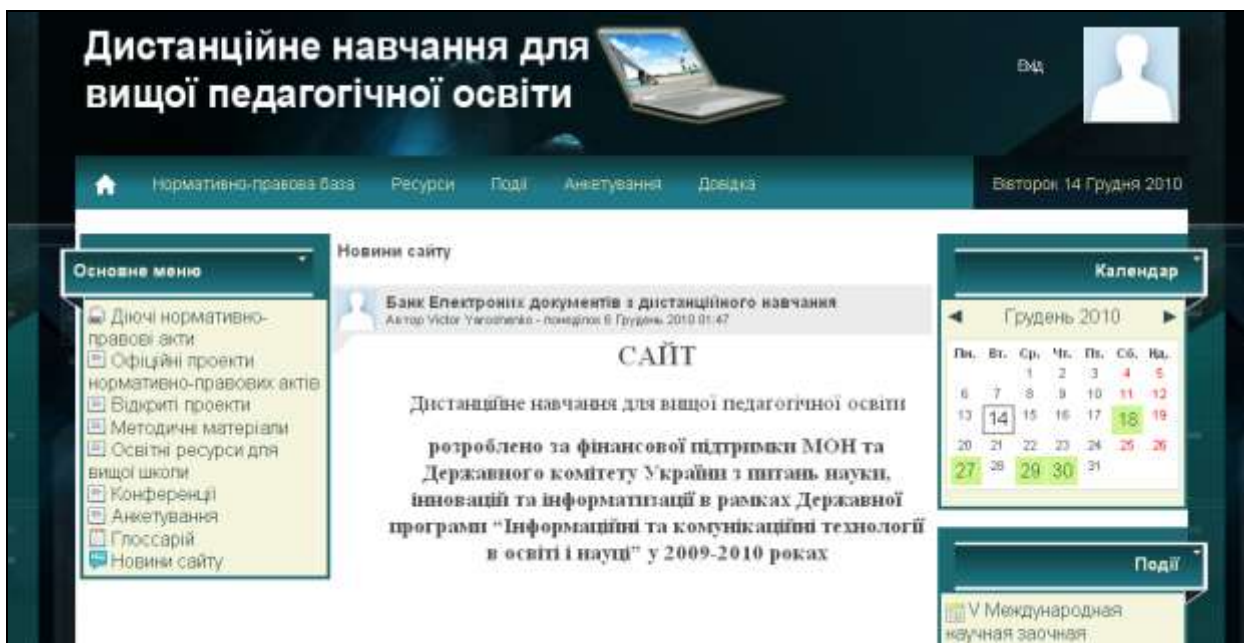
- "Концепція розвитку дистанційної освіти України". Затверджена Постановою МОН України 20 грудня 2000 р.
- "Про затвердження Положення про дистанційне навчання". Наказ № 40 від 21 січня 2004 р.
- "Про створення Координаційної ради з розвитку системи дистанційного навчання при Міністерстві освіти і науки". Наказ № 335 від 26 квітня 2004 р.
- "Про стан і перспективи розвитку дистанційного навчання в Україні". Рішення Колегії МОН України, Протокол № 6/2-4 від 23 червня 2005 р.
- "Інформація про супровід Міністерством освіти і науки України виконання у 2007 році заходів Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки".

Нормативно-правова підготовка, ґрунтується на базі нормативних документів ДН, визначає поведінку викладача в дистанційному навчальному процесі, забезпечує збереження прав автора, окреслює обов'язки тьютора в галузі дистанційного навчання, унормовує роботу викладачів у галузі дистанційного навчання, забезпечує матеріальне стимулювання викладачів до діяльності в галузі ДН.



Мал. 1. Сторінка Діючі нормативно-правові акти на сайті Дистанційне навчання для вищої педагогічної освіти

На сайті Дистанційне навчання для вищої педагогічної освіти передбачено обговорення проектів нормативно-правових актів та анкетування всіх учасників навчально-виховного процесу з питань дистанційної освіти.



Мал. 2. Функціональність сайту Дистанційне навчання для вищої педагогічної освіти

Потенційними користувачами сайту є студенти, викладачі ВНЗ, працівники лабораторій та відділів, що відповідають за дистанційне навчання.

Сайт містить перелік та повні тексти діючих нормативно-правових актів з дистанційного навчання, офіційні проекти та відкриті проекти для обговорення. Зареєстровані користувачі мають можливість не тільки переглянути та завантажити тексти документів, а й опублікувати нові проекти та прийняти участь у їх обговоренні і запропонувати анкети, результати яких відображатимуть узагальнену думку представників ВНЗ з приводу питань, що розглядаються у проектах. Детальне обговорення проектів нормативно-правових актів сприятиме більш детальному їх вивченню та врахуванню практичних потреб учасників дистанційного навчання.

У розділі Методичні матеріали опубліковані посилання на ресурси з дистанційного навчання, Українські та закордонні освітні установи, інформація щодо використання платформ дистанційного навчання, перелік публікацій з питань дистанційної освіти, посилання на блоги, присвячені питанням електронного дистанційного навчання та ресурси дистанційної підтримки навчання у школах, ліцеях та гімназіях України.

Інформація про наукові, методичні та практичні конференції з питань дистанційної освіти розташована у розділі Конференції. Передбачена можливість додавання конференцій в календар та нагадування про майбутні конференції у вікні наступаючих подій.

Модуль Глосарій забезпечує зручний перегляд визначень основних понять з дистанційної освіти, а також дозволяє обговорення та публікацію нових дефініцій.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На основі аналізу досвіду використання дистанційних технологій можна зробити висновок про необхідність вдосконалення законодавчої бази дистанційної освіти, а також створення єдиного інформаційного навчального простору ВНЗ України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Наукове забезпечення дистанційної професійної освіти: проблеми і напрями досліджень /Биков В.Ю. //Професійна освіта: педагогіка і психологія. – К., Ченстохове, 2000. – Ч. II. – С. 93-114.
2. Закон “Про Національну програму інформатизації” //Відомості Верховної Ради України. – К., 1998. – № 27-28.
3. Закон України “Про Вищу освіту” //Офіційний вісник України. – К. 2002. – № 8 (07.03.2002). – С. 327.
4. Закон України “Про інформацію” //Відомості Верховної Ради (ВВР), 1992, № 48. – С. 650.
5. Закон України “Про освіту” //Законодавство України про освіту: Збірник законів. – К.: Парламентське вид-во, 2002. – С. 3-27.
6. Закон України “Про телекомунікації” //Зв’язок. – 2004. – № 1. – С. 2-20.
7. Петухова Л.Є. Інформатичні компетентності майбутнього вчителя початкових класів (В моделі трисуб’єктної дидактики)/ Л.Є.Петухова //: Навчально-методичний посібник.– Херсон: Херсонський державний університет, 2010.– 524 с.
8. Положення про дистанційне навчання. Наказ МОН України від 21.01.2004 № 40.
9. Смирнова-Трибульська Є. М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.02 /Смирнова-Трибульська Є. М. – К., 2008. – 44 с.
10. Співаковський О.В. Цілі та задачі проекту «Створення банку електронних документів з дистанційного навчання для вищої педагогічної освіти» / О.В. Співаковський, М.С. Львов,

- Г.М. Кравцов, Я.Б. Федорова, Н.В. Осипова, Н.О. Кушнір// Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 4.– Херсон: Видавництво ХДУ, 2009.– С. 96-111.
11. Федорова Я.Б. Організаційне забезпечення дистанційного навчання для вищої педагогічної освіти / Я.Б. Федорова, Н.В. Осипова, А.О. Сєдов // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 5.– Херсон: Видавництво ХДУ, 2010.– С. 65-71.

УДК 004.77

ОРГАНІЗАЦІЯ КОЛЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ІНТЕРНЕТІ**Анісімов А.В., Завадський І.О.****Київський національний університет ім. Тараса Шевченка**

У статті розглянуто призначення й методику використання програмних засобів колективного навчання в комп'ютерних мережах. Детально описано систему колективного навчання в Інтернеті «Інформатика».

Ключові слова: навчання, Інтернет, онлайн, Google.

Одна з найсуттєвіших вад традиційної, безкомп'ютерної форми навчання полягає у складності організації колективної роботи учнів. Фактично, є два варіанти: або учень відповідає біля дошки, а решта учнів є пасивними споглядачами, або кожен учень працює у своєму зошиті, але не бачить результатів роботи інших (а викладач мусить перевіряти всі студентські роботи «вручну»). Використання у навчальному процесі окремих, не з'єднаних один з одним комп'ютерів цієї проблеми жодним чином не вирішує. Лише комп'ютерна мережа створює потенційну можливість організувати середовище для колективного навчання, своєю дошку, на якій працюють всі учні водночас.

Звичайно, реалізувати цю можливість можна тільки завдяки спеціальному програмному забезпеченню. У найпростіших випадках ним може стати служба «Документи Google» [1], [2], сервіс віртуальних дошок для малювання реалізовано в системі Adobe Connect Pro (яка коштує достатньо дорого), проте подібні програмні засоби не є спеціалізованими, їх основне призначення відрізняється від сформульованих нами завдань і тому вони не дають змоги організувати колективне навчання в мережі зручно та ефективно. У зв'язку з цим одним із завдань науково-дослідної роботи «Створення інтернет-порталу інформаційних ресурсів освіти і науки» є створення спеціалізованого програмного засобу для колективного навчання в Інтернеті. На кафедрі математичної інформатики факультету кібернетики Київського національного університету ім. Т. Шевченка таку систему було створено й апробовано в навчальному процесі більш, ніж 20 шкіл з багатьох регіонів України.

Систему колективного навчання в Інтернеті було названо «Інформатика», оскільки наразі вона використовується саме у навчанні дисципліни інформатики у 9 та 10 класах. Далі ми розглянемо основні особливості, способи використання та можливості цієї системи.

Програмна архітектура системи колективного навчання в Інтернеті

З технічної точки зору система «Інформатика» є клієнт-серверним програмним забезпеченням, у якій є три окремі клієнтські програмні модулі:

- програма для викладача ITeacher;
- програма для учня IStudent;
- програма для розробника навчальних завдань IBuilder.

Серверну частину системи «Інформатика» реалізовано в службі «Документи Google», що є основною архітектурною особливістю, яка вирізняє цю систему серед усіх інших відомих онлайн-навчальних і тестувальних систем. На перший погляд, таке рішення позбавляє нас широкого спектру можливостей, які надають системі керування базами даних (СКБД), адже веб-служба «Документи Google» СКБД, у класичному розумінні цього терміну, не є. Проте детальніший аналіз дозволяє виявити низку дуже суттєвих переваг такого рішення, що, як засвідчила апробація, значно переважають недоліки.

Насамперед порівняймо архітектуру системи «Інформатика» (рис. 1) з архітектурою класичних трьохрівневих веб-застосувань, якими є більшість відомих онлайн-навчальних і тестувальних систем (рис. 2). Як бачимо, архітектура системи «Інформатика» значно простіша: замість 5 основних компонент, які є у трьохрівневому веб-застосуванні, ми маємо лише два. Розробник завдань взаємодіє безпосередньо зі службою «Документи Google» (замінника СКБД), записуючи завдання в онлайн-електронних таблицях в інтуїтивно зрозумілому форматі (рис. 3). Тобто функції програми для розробника навчальних завдань у системі «Інформатика» вкрай обмежені: вона призначена лише для реєстрації завдань у спеціальному реєстраційному документі, що дає змогу в подальшому включити їх у тестові набори, призначати групам учнів тощо.

Таким чином, служба «Документи Google» відіграє роль і веб-сервера, і СКБД, і серверної частини програмного забезпечення, і, крім того, надає інтерфейс для розробника навчальних завдань. Інакше кажучи, ми перекладаємо на служби Google весь комплекс завдань, який має вирішувати серверна частина застосування та клієнтська частина програми для розробника. Надійність і коректність роботи цих компонентів гарантується вже не нами, як розробниками системи, а самою компанією Google, що безперечно, підвищує надійність системи в цілому.

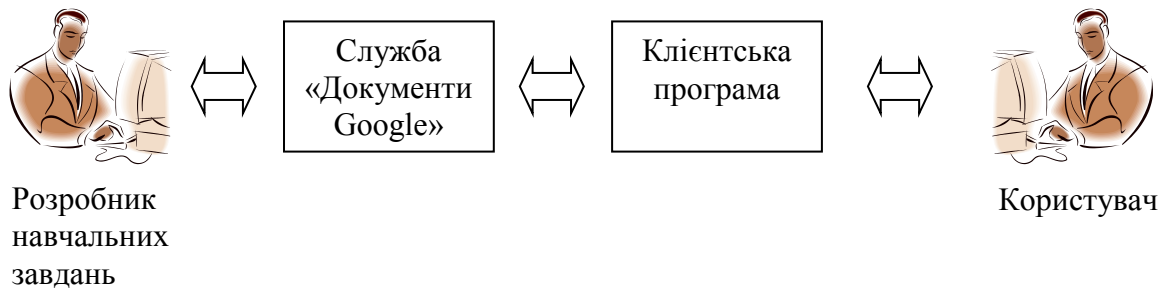


Рис. 1. Архітектура інтернет-системи колективного навчання «Інформатика»

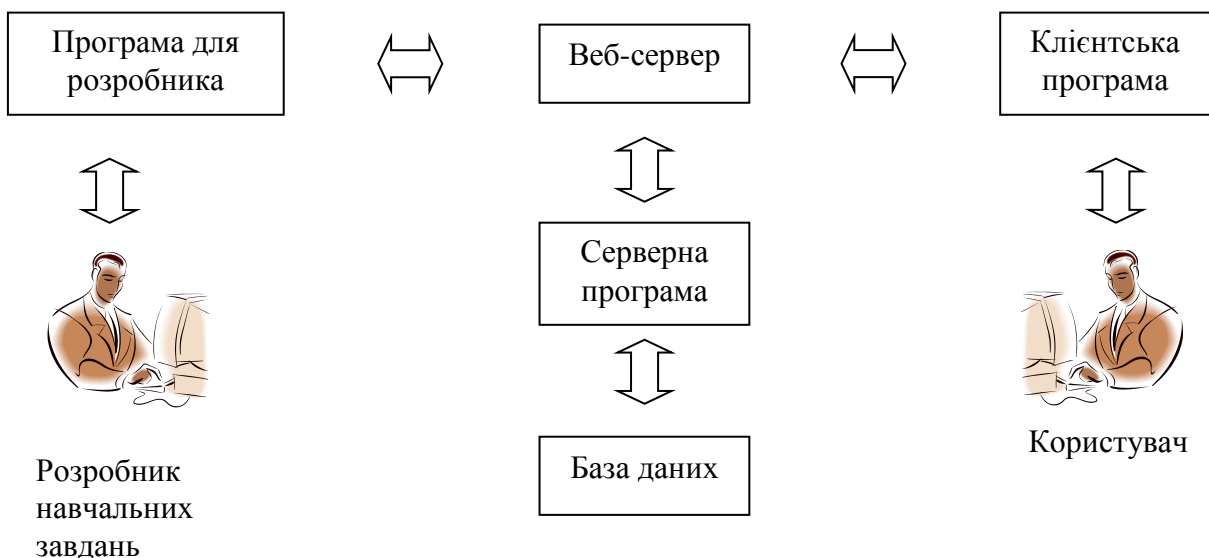


Рис. 2. Архітектура трьохрівневого веб-застосування

Загалом застосований нами підхід до проектування архітектури системи має такі переваги:

- легкість розширення системи новими типами завдань: «підлаштовувати» під нові типи завдань потрібно лише клієнтські програми ITeacher та IStudent, а не програму для розробника, інтерфейс якої є усім полем електронної таблиці і тому не вимагає жодних удосконалень;
- автоматична підтримка версійності даних: завжди можна з легкістю здійснити відкочування до будь-якого попереднього стану як усіх даних, так і окремих наборів тестових завдань, оскільки ця послуга надається службою «Документи Google» для всіх документів, що зберігаються в ній;
- вища надійність системи: перекладення значної частини функцій на служби «Документи Google» підвищує рівень їх надійності до рівня, який гарантується всесвітньо відомою компанією.

Клієнтські модулі з легкістю отримують доступ до документів системи, що зберігаються у службі «Документи Google» завдяки зручному інтерфейсу прикладного програмування «Google Docs API», а самі вони створені на основі технології .NET. Використання цієї технології забезпечує суттєву платформонезалежність системи «Інформатика»: вона безвідмовно працюватиме на будь-якій операційній системі, де встановлено каркас .NET Framework.

Ролі користувачів та онлайнві документи

Є чотири ролі користувачів системи «Інформатика»: учень, викладач, розробник навчальних завдань та адміністратор. Як уже зазначалося, перші двоє працюють зі спеціальними клієнтськими програмами. Розробник та адміністратор працюють безпосередньо з онлайнвою службою «Документи Google» і, крім того, розробник може використовувати невелику службову утиліту IBuilder. У службі «Документи Google» система «Інформатика» використовує два типи документів:

1. **Реєстраційний** — електронна таблиця, у якій записано відомості про всіх учнів і вчителів, що користуються системою, групи учнів, тести тощо. Цей документ існує в єдиному числі.

2. **Набір навчальних завдань** — електронна таблиця, у якій за певними правилами записано довільну кількість навчальних завдань і яка розглядається як цілісний *тест*, який можна призначати групам учнів, відносити до категорії тестів тощо. Таких документів може бути довільна кількість; їх ідентифікація здійснюється за іменем файлу.

Система з точки зору розробника навчальних завдань

Розробник навчальних завдань працює безпосередньо зі службою документів Google. Він створює набори навчальних завдань та за допомогою програми IBuilder призначає їх категоріям тестів. Категорія тестів — це набір тестів, що, як правило, стосуються певного навчального курсу; створює категорії адміністратор, а не розробник.

Кожне навчальне завдання записується розробником в електронній таблиці у певному форматі, що залежить від його типу (рис. 3). На одне навчальне завдання відводиться 10 рядків таблиці; воно оцінюється певною максимальною кількістю балів, а сума максимальних балів усіх завдань тесту дорівнює максимальній оцінці за тест. У вчительській програмі здійснюється поелементний аналіз відповідей учнів, які можуть за відповідь на кожне питання отримати максимальний бал, нульовий бал, проміжний бал між нульовим і максимальним, а в деяких випадках — і від'ємну оцінку.

	A	B	C
1	Встановіть відповідність між елементами формули та їх назвами.	2	PICCATEGORIZE
2	http://i.piccy.info/i5/23/23/742323/r13_1.p		
3	409,65	181,25	Звичайний
4	298,192	181,25	Великий індекс
5	412,146	181,25	Малий індекс
6	94,142	181,25	Великий символ
7			
8			
9			
10			
11	Встановіть відповідність між кнопками панелі "Формула" та їх назвами.	2	PICCATEGORIZE
12	http://i.piccy.info/i5/28/23/742328/r13_2.p		
13	6,55	201,25	Символи відношень
14	6,213	201,25	Дроби та радикали
15	354,213	201,25	Надкреслення та підкреслення
16	354,55	201,25	Логічні символи
17	196,17	201,25	Надрядкові знаки
18	196,251	201,25	Верхні та нижні індекси

Рис. 3. Розробка навчальних завдань: документ тесту

На сьогоднішній день у системі передбачено можливість створення завдань перелічених далі типів (і цей набір постійно розширюється).

Вписати відповідь – користувач має записати відповідь на запитання тесту в текстовому полі.

Заповнити пропуски – користувач має заповнити пропуски в тексті запитання, записавши кілька відповідей.

Вибрати одну правильну відповідь – користувач має вибрати одну правильну відповідь з наданих варіантів.

Вибрати правильні відповіді – користувач має вибрати правильні відповіді з множини наданих (правильних відповідей може бути як одна, так і більше).

Розподілити за категоріями – користувач має розподілити поняття за наявними категоріями.

Впорядкувати поняття – користувач має впорядкувати надані поняття за певним правилом, описаним в завданні.

Розташувати на зображенні – користувач має перетягнути елементи відповіді у спеціальні поля, відведені для цього на зображенні.

Під час виконання учнем тесту всі відповіді випадковим чином перемішуються — про це розробник тесту не повинен піклуватися. До кожного завдання можна додати пояснювальне зображення, яке відобразиться в учнівській програмі під час виконання тесту.

Функції адміністратора системи

Адміністратор системи «Інформатика» не розробляє навчальних завдань; його функція — вносити різноманітні записи у файл Реєстраційний.xls. А саме, адміністратор може виконувати такі дії.

Додавати до системи нових викладачів. Адміністратор вводить у спеціальну таблицю лише код викладача; логін і пароль викладач може створювати і змінювати самостійно.

Створювати категорії тестів, яким розробник згодом призначатиме файли тестів.

Призначати категорії тестів та кількості учнів викладачам. Одному викладачу може бути призначено довільну кількість пар (категорія тесту; кількість учнів). Семантика цього присвоювання така: тести даної категорії у даного викладача може проходити не більше заданої кількості учнів.

Використання системи в навчанні

Робота з системою відбувається так: викладач створює школи і навчальні групи, призначає цим групам тести (кожен — для певного діапазону дат) та переглядає результати виконання завдань. Викладач може вибрати тест лише з тих категорій тестів, які йому зіставив адміністратор системи. Учень вибирає певний тест та виконує зібрані в ньому завдання. Важливо, що, за бажанням, викладач може відкрити учням доступ до перегляду результатів виконання завдань однокласниками. Саме у такий спосіб і реалізується основна ідея колективного навчання: учні отримують можливість звіряти свої відповіді й допомагати одне одному. У цьому режимі перегляду правильні й хибні відповіді ніяк не позначаються і не оцінюються, що унеможлиблює списування.

Отже, основне вікно, з яким працює учень, — це вікно навчального завдання (рис. 4), а у викладача — вікно зведеної таблиці результатів (рис. 5).

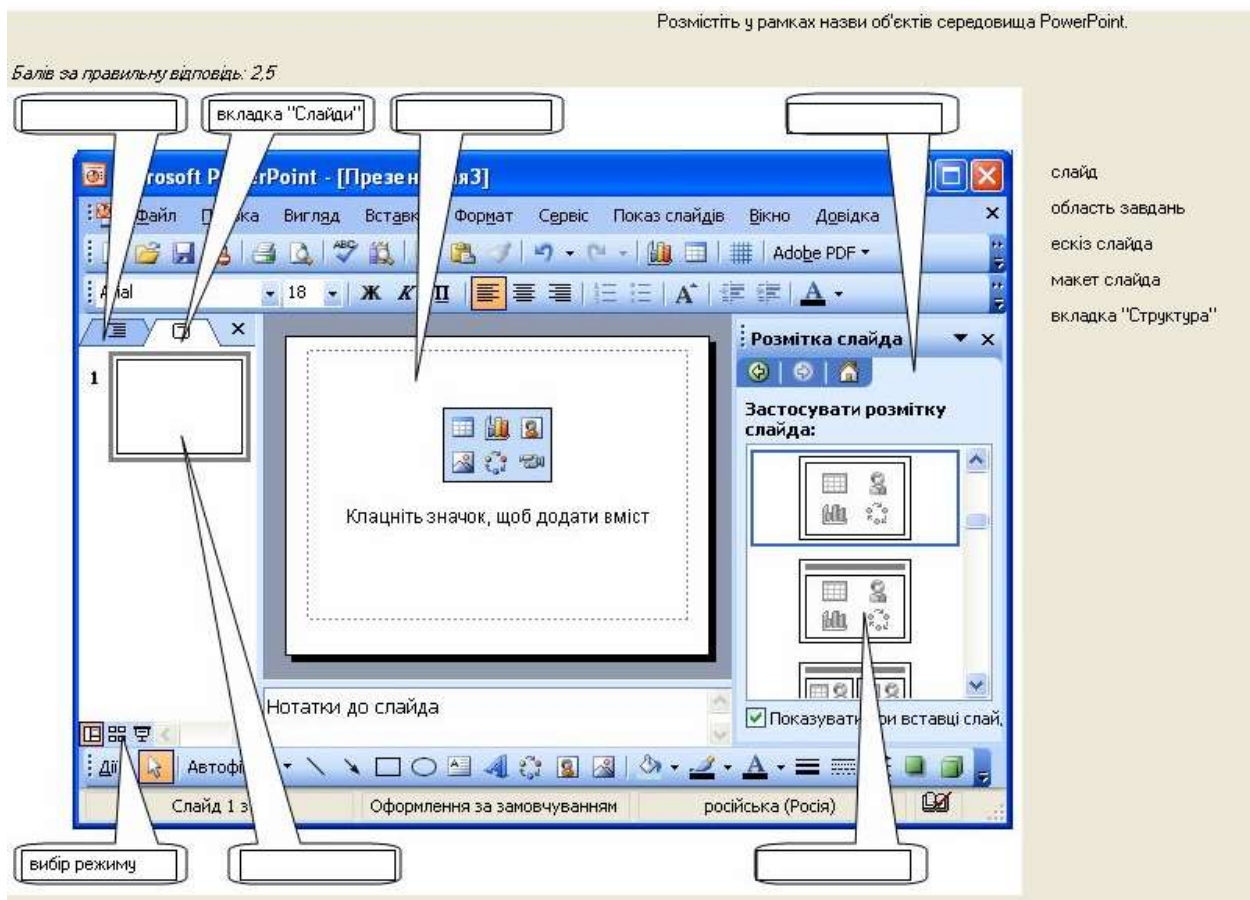


Рис. 4. Робота з системою учня

Ім'я	Час складання	Середня Оцінка	Розмірність у рамках назви об'єктів середовища PowerPoint.	Запахність розширення імен файлів презентацій.	Вкладіть послідовність дій, які потрібно виконати для створення презентації з трьох слайдів і її збереження.	Вкладіть, які об'єкти вставити в рамки, і створіть їх після застосування до слайда.
Еталон		12	вкладка "Структура" вкладки "Слайди" область завдань вибір режиму ескіз слайда намет слайда	Для демонстрації без PowerPoint для PowerPoint 2007.pptx Шаблон презентації.pptx Для PowerPoint 2003.pptx	Пуск > Всі програми > Microsoft Office > Microsoft Office PowerPoint	Сліди Сліди Сліди Сліди
Голяк Вікторія	13.09.2010 10:11:08	7,8	вкладка "Структура" вкладки "Слайди" ескіз слайда намет слайда вибір режиму завдань	Для демонстрації без PowerPoint для PowerPoint 2007.pptx Шаблон презентації.pptx Для PowerPoint 2003.pptx	Пуск > Всі програми > Microsoft Office > Microsoft Office PowerPoint	Сліди Сліди Сліди Сліди

Ім'я	Час складання	Середня Оцінка	Розмірність у рамках назви об'єктів середовища PowerPoint.	Запахність розширення імен файлів презентацій.	Вкладіть послідовність дій, які потрібно виконати для створення презентації з трьох слайдів і її збереження.	Вкладіть, які об'єкти можна вставити в рамки, що створюються після застосування до слайда намета.	Встановіть відповідність між клавішами та їх призначенням у PowerPoint, з однаковим лінійним відповідним прямикутником.	Вкладіть, які дії в якій режимі роботи з презентацією найкраще виконувати.
Еталон		12	2,5	1,5	2	1,5	2	2,5
Голяк Вікторія	13.09.2010 10:11:08	7,8	1,1	0	0	0,2	0	0,5
Олегів Зенка	13.09.2010 10:12:13	8,8	0,7	1,1	0	1,1	1,3	0,5
Казанкович Андрій	13.09.2010 10:13:09	10,6	0,5	0,5	0	0,6	0	2
Кавулик Юрій	13.09.2010 10:13:32	9,8	0,5	1,1	0	0,6	1	0,5
Мазурок Богдан	13.09.2010 10:14:14	7,1	1,4	0,4	0,8	0,6	1,3	0,5
Загасайло Володимир	13.09.2010 10:15:41	5,3	1,1	0	0,8	0,1	1,3	2
Піщ Валентин	13.09.2010 10:17:54	6,5	1,1	0,8	1,2	0,5	1	2
Бошнар Назар	13.09.2010 10:23:26	9	0,9	1,1	0	0,8	0,5	2

Рис. 5. Робота з системою викладача

Можливості системи для викладача

Якщо не враховувати реєстрацію, то основні дії викладача в системі такі.

Створення й змінення логіну та паролю, а також вхід під цими обліковими даними до системи.

Створення шкіл, усередині шкіл — навчальних груп, а в навчальних групах — учнів. Дані про школи, групи та учнів можна редагувати і видаляти.

Призначення певним групам учнів діапазонів дат, коли вони можуть опрацьовувати ті чи інші навчальні модулі.

Перегляд результатів роботи учнів у формі зведеної таблиці. Цю таблицю поділено на дві частини. У кожній клітинці верхньої частини відображається повна відповідь одного учня на одне запитання. Правильні відповіді зафарбовуються у темно-зелений колір, частково правильні — у світло-зелений, а зовсім неправильні — у червоний. У нижній частині відображаються бали, отримані учнем за відповідь на кожне запитання та за навчальний модуль у цілому (див. рис. 5).

Додавання текстових коментарів до будь-яких клітинок зведеної таблиці результатів.

Вибір режиму роботи учнів з навчальним модулем: тестування (на виконання завдань відводиться обмежений час і учень не може допрацьовувати свою роботу) або робочий зошит (час виконання завдань необмежено і учень може доповнювати та редагувати власні відповіді).

Надання учням дозволу на перегляд результатів роботи своїх однокласників. Якщо система використовується з метою навчання, а не перевірки знань, то переглядати роботу своїх однокласників учням буде вельми корисно: так у класі створюється атмосфера змагання та взаємної допомоги, адже відстаючі учні зможуть «підглядати» відповіді відмінників, які, в свою чергу прагнуть виконати завдання першими. У будь-якому разі

учням не дозволяється бачити оцінки та кольори, що визначають правильність чи неправильність виконання завдань: у такий спосіб унеможливується «списування».

Робота з системою учня

У системі колективного навчання «Інформатика» учні не мають повноцінних облікових записів. Кожному учневі зіставлено лише його прізвище та/або ім'я і не відповідає ніякого паролю. Це пояснюється тим, що учні, як правило забувають свої логіни та паролі і тому викладачеві керувати цими обліковими даними доволі важко.

Входячи до системи, учень має ввести код школи, повідомлений учителем, а потім вибрати зі списку свою групу (клас). Якщо учень вже працював у системі, йому залишиться вибрати своє прізвище та ім'я зі списку, інакше учневі потрібно буде спочатку додати себе до списку учнів класу (рис. 6). Зазначимо, що додавати учнів до груп може також викладач. Крім того, викладач може редагувати прізвища й імена учнів, а також видаляти їх (ці функції учневі недоступні).

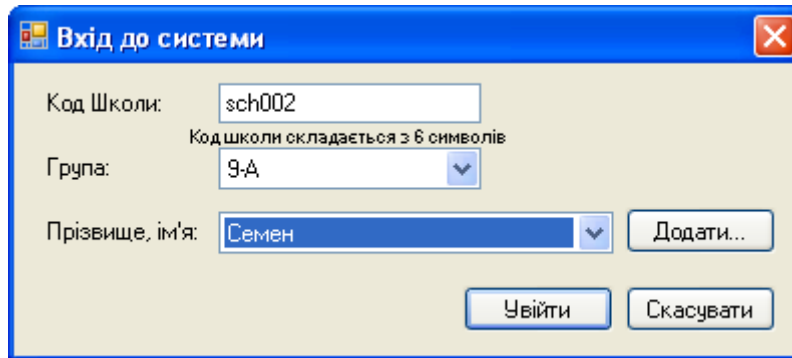


Рис. 6. Вікно входу учня до системи

Коли учень виконав необхідні реєстраційні дії, він має вибрати тестування зі списку активних на даний момент і пройти його. Інтерфейс навчальних завдань є інтуїтивно зрозумілим (див. рис. 4). Якщо викладач дозволив учням переглядати результати одногрупників, учень може зробити це під час тестування.

Доступ та апробація

Усе необхідне для учня та вчителя програмне забезпечення, а також інструкцію з використання можна завантажити з порталу інформаційних ресурсів освіти і науки, з розділу «Онлайнова навчальна система «Інформатика»», http://itosvita.ucoz.ua/index/onlajnova_navchalna_sistema/0-15. Апробувати систему на наборах навчальних завдань з інформатики для 9 і 10 класів можна з кодом учителя **informatics**, логіном **it** і паролем **it**. Для отримання доступу як розробнику тестів слід надіслати авторам системи запит за адресою ihorza@gmail.com. Система функціонує з 1 вересня 2010 року. Зараз у ній зареєстровано більше 1200 учнів та близько 150 викладачів, які використовують близько 30 різноманітних тестів (до кінця навчального року число тестів зросте до 70).

Вимоги до апаратного і програмного забезпечення

Головною й необхідною передумовою функціонування навчальної системи «Інформатика» є підключення комп'ютерного класу до Інтернету. Для класу з 10–12 машин достатнім є підключення на швидкості 512 Кбіт/с, проте працювати без жодних затримок, так, щоб процес з'єднання з сервером «не відчувався», система буде за швидкості підключення 1 Мбіт/с. Обов'язковою вимогою до програмної платформи на учнівських та вчительській машині є встановлення каркасу Microsoft .Net Framework версії 3.5 або вищої. Система «Інформатика» функціонуватиме у середовищі будь-якої операційної системи, де

буде встановлено цей каркас (зокрема, перевірено сумісність програми з ОС Windows XP, Windows Vista та Windows 7).

Висновки

На основі загальнодоступних сервісів мережі Інтернет розроблено онлайнкову навчальну систему, яка дає змогу викладачеві вирішити важливу методичну проблему: поєднання індивідуального та колективного навчання. Система має спрощену архітектуру завдяки використанню як платформи служби «Документи Google», що суттєво підвищує її надійність та розширюваність, а також захищеність даних у системі. Система успішно експлуатується в кількох десятках навчальних закладів з різних регіонів України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Завадський І.О. Використання служб Google у дистанційному навчанні. // Організаційно-педагогічні умови реалізації дистанційного навчання у післядипломній освіті. — Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції, Вінниця, 2008. – С. 105–116.
2. Онлайнкове середовище курсу «Бази даних та інформаційні системи», що читається в 1 півріччі 2008/2009 навчального року студентам 3 курсу факультету кібернетики КНУ ім. Т. Шевченка. <http://sites.google.com/site/dbuniv>.

УДК 378.147

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Гладкий Я.М., Милько В.В.

Хмельницький національний університет

В статті розглядаються сучасні технології навчання та аналізуються характеристики, необхідні для успішного функціонування системи на основі модульного середовища. Показано досвід підготовки інженерних кадрів на основі курсу «Експлуатація та технічне обслуговування машин».

Ключові слова: модульне середовище, машинобудування, технології навчання.

В сучасних умовах розвитку суспільства все більшу роль відіграють інформаційні потоки. Їх об'єм, складність та концентрації за останні роки зростають мало не в геометричній прогресії. Тим складнішою стає якісна і актуальна підготовка спеціалістів інженерних спеціальностей. Адже класичні методи підготовки фахівців просто не здатні охопити всієї інформації, що напрацьовується світовою науковою спільнотою. Мова вже не йде про спеціалізацію, навіть узагальнені напрямки потребують нових методів збору, аналізу, вивчення та закріплення отриманої інформації.

Одним із засобів вирішення цієї проблеми є використання інформаційних оболонок, які інтегрують в собі багато можливостей для вивчення структурованої інформації будь-якої складності. Такі оболонки LMS (Learning Management System) отримали надзвичайно широке застосування в країнах Західної Європи, Канади, США, особливо зі стрімким зростанням заочної та дистанційної форм навчання. Проте вони не менш ефективні (а часто є незамінними) і при підготовці фахівців денної форми навчання. В цих системах в повній мірі реалізуються такі принципи відкритих освітніх технологій, як: інтерактивність, загальнодоступність, можливість неодноразового використання WEB-орієнтованого навчального матеріалу. Наразі ці LMS доступні як у вигляді продуктів із відкритим кодом (Open source), так і комерційних систем. До перших відносяться: ATutor, Claroline, Dokeos, eFront, Fle3, ILIAS, KEWL.nextgen, LON-CAPA, Moodle, OLAT, Sakai Project. Комерційні LMS представлені: ANGEL Learning, Apex Learning, Blackboard Inc., Desire2Learn, eCollege, Learn.com, Meridian KSI, Saba Software, SAP Enterprise Learning, NetDimensions_EKP [1].

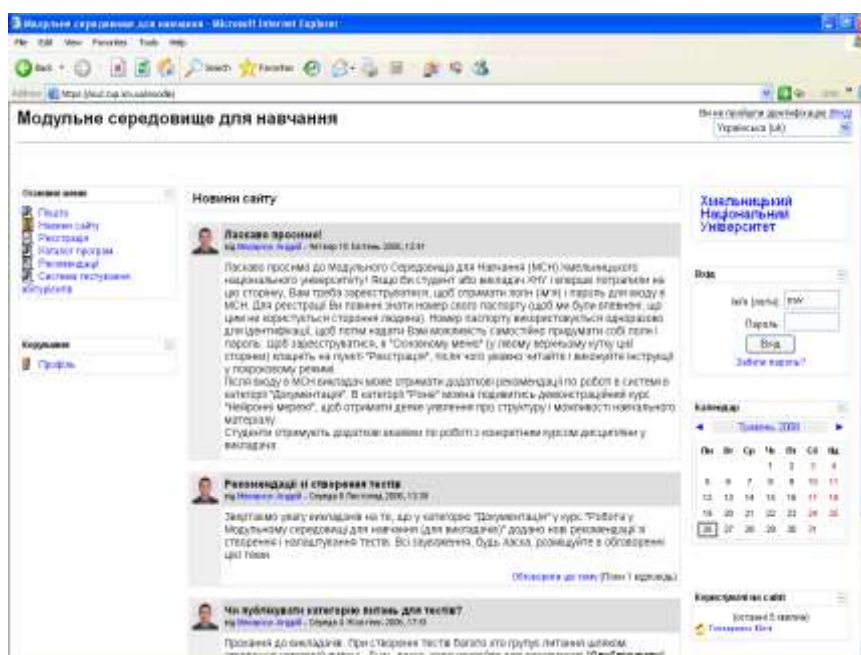
При всій різноманітності LMS вони, в більшості своїй, повинні забезпечувати наступні основні можливості:

- керування користувачами, ролями, курсами, тьюторами, мати можливості генерування звітів;
- календар подій;
- систему повідомлень;
- різноманітні можливості тестування;
- відображення балів в різних системах оцінювання;
- можливості оцінки якості підготовлених курсів, включаючи обернений зв'язок.

Для більш розвинутих систем також характерні:

- можливість автоматичного зарахування до групи (зарахування студентів на курс згідно з обумовленими критеріями, такі як спеціальність, рік навчання тощо);
- керування зарахуванням на курси;
- інтеграція з системами відслідковування якості;
- засоби планування для визначення рівня знань та використання індивідуальних налаштувань;
- можливість групування студентів згідно демографічних одиниць;

В Хмельницькому національному університеті в якості LMS використовується система модульного середовища для навчання Moodle (мал. 1) [2].



Мал.1. Сторінка ідентифікації користувача модульного середовища Хмельницького національного університету

Дана система отримала надзвичайно широке розповсюдження в світовому освітньому просторі. Станом на січень 2010 року в мережі нараховувалось 49952 зареєстрованих сайтів заснованих на цій технології з 37 мільйонами користувачів та 3,7 мільйонами курсів [3].

Враховуючи ринковий попит на спеціальності економічного напрямку дані системи дуже добре зарекомендували при підготовці спеціалістів цього профілю. Проте застосування LMS при навчанні спеціалістів інженерних профілів, зокрема технологів, конструкторів тощо, пов'язане з деякими нюансами та складностями, такими як:

- велика кількість інформації різного ступеня складності та структурованості, яка змінюється надзвичайно швидко змінюється та втрачає актуальність;
- важливість та необхідність практичної складової курсу;
- складність віртуалізації деяких видів самостійної роботи студентів.

Окрім цього при постановці таких курсів для студентів вищезазначених спеціальностей в реаліях українського освітнього простору окрім проблем виключно інформаційного характеру приходиться вирішувати проблеми:

- належної підготовки викладачів – тьюторів;
- готовності до роботи в LMS студентів;
- розвитку інформаційних мереж в Україні загалом.

Окремо слід відзначити задачу самоконтролю тьюторів та якості підготовки курсів.

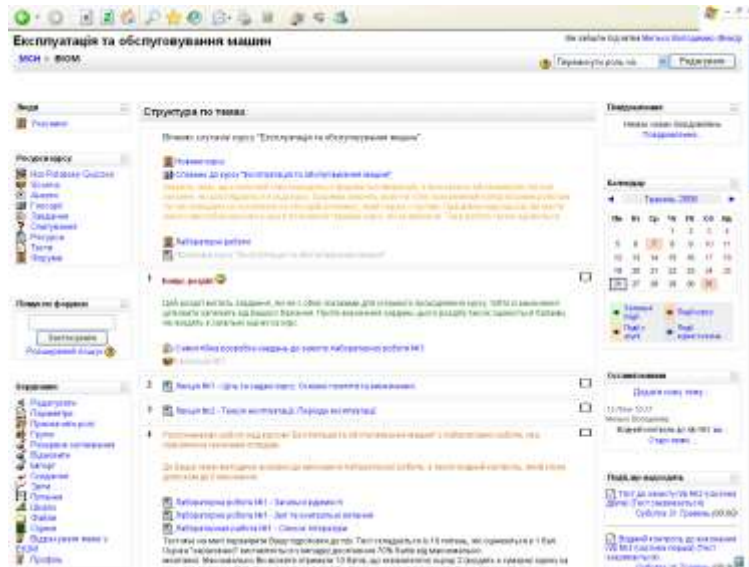
Проте дана задача потребує окремого розгляду і не являється предметом даної статті.

В якості прикладу реалізації курсу розглянемо дисципліну «Експлуатація та обслуговування машин», розроблену на кафедрі технології машинобудування ХНУ (мал. 2) [4].

Стрижнем курсу є структурована за темами програма навчання, яка займає розташована в центральній частині мал. 2. В загальному випадку вона включає в себе:

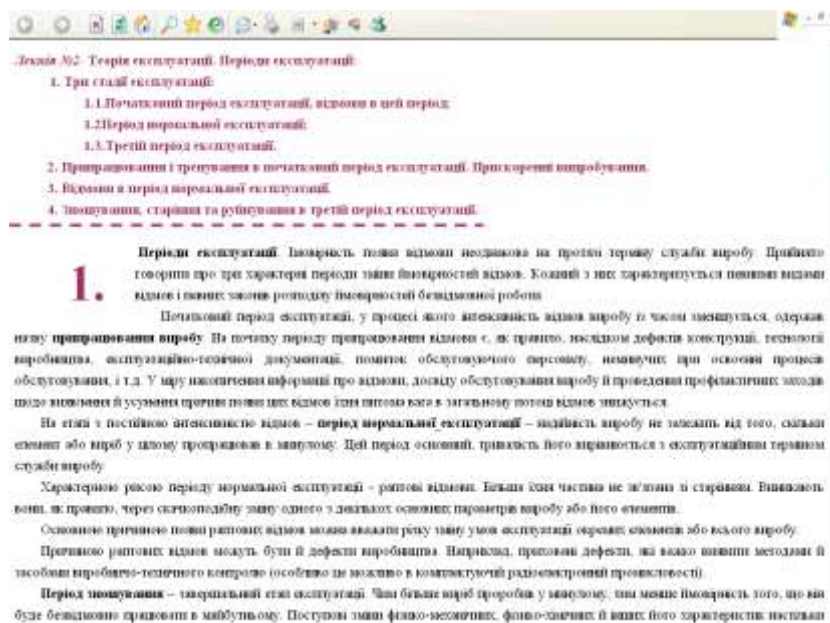
- лекції, конспекти лекцій (мал. 3);
- лабораторні роботи (мал. 4);
- практичні роботи (мал. 5);
- самостійні роботи (мал. 6);

- тести для самоперевірки (мал. 7);
- додаткові завдання (мал. 8);
- систему контролю та оцінювання знань (мал. 9).

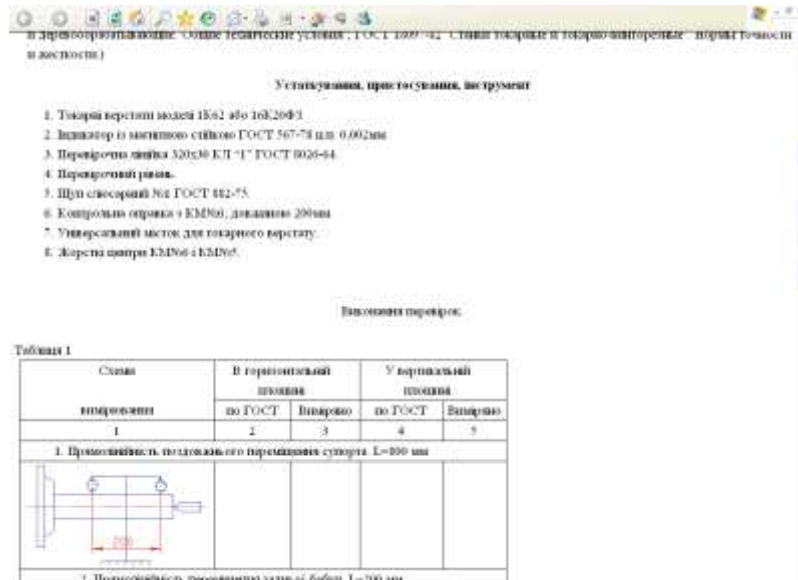


Мал. 2. Початкова сторінка курсу «Експлуатація та обслуговування машин»

Окрім цих обов'язкових елементів ефективна робота з курсом неможлива без системи повідомлень та інтерактивного спілкування із студентами, яка дозволяє ефективно скеровувати їх зусилля у потрібних напрямках вивчення дисципліни.



Мал. 3. Вигляд вікна із матеріалом лекційного курсу



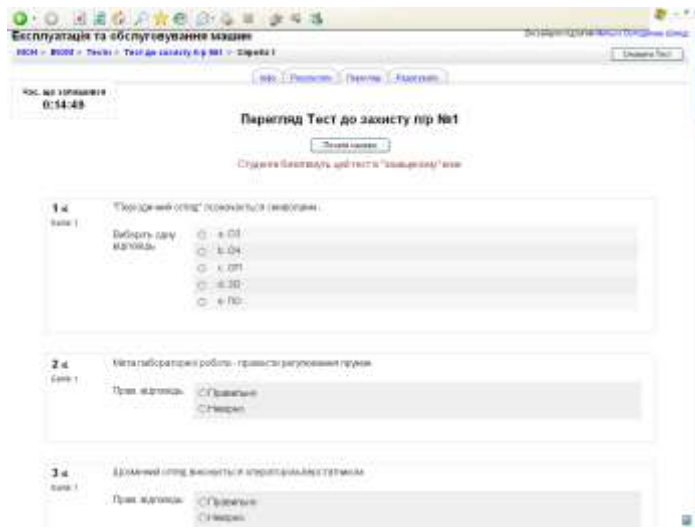
Мал. 4. Видяг вікна із лабораторною роботою



Мал. 5. Видяг вікна із розрахунково-практичною роботою



Мал. 6. Видяг вікна із самостійною роботою студента



Мал. 7. Приклад системи тестування



Мал. 8. Вигляд вікна контролю та оцінювання знань студентів

Студент	Бали (112)	Відсоток (%)	Бали (112)	Відсоток (%)	Бали (112)	Відсоток (%)	Бали (112)	Відсоток (%)	Бали (112)	Відсоток (%)	Студент
Байба, Віталія	0%	0%	4.4	13.33%	0%	0%	18.23	43.54%	23.87	13.87%	Байба, Віталія
Ваука, Олександр	0%	0%	0	0%	0%	0%	0	0%	0	0%	Ваука, Олександр
Воронько, Максим	0%	0%	4.4	13.33%	0%	0%	33.03	69.52%	38.22	22.22%	Воронько, Максим
Ворчих, Тарас	0%	0%	4.6	18.81%	0%	0%	8.44	13.85%	18.84	8.84%	Ворчих, Тарас
Гладкий, Ірина	0%	0%	0	0%	0%	0%	0	0%	0	0%	Гладкий, Ірина
Григорук, Олександр	0%	0%	5.8	38.87%	0%	0%	13.58	32.33%	18.26	11.26%	Григорук, Олександр
Головаха, Світлана	0%	0%	5	33.33%	0%	0%	31.57	15.17%	38.57	21.26%	Головаха, Світлана
Гуцул, Андрій	0%	0%	0	0%	0%	0%	8.8	29.33%	14.8	9.56%	Гуцул, Андрій
Данилюк, Юрій	0%	0%	3.4	8%	0%	0%	22.94	54.39%	29.34	18.42%	Данилюк, Юрій
Добрянський, Євген	0%	0%	8.2	20%	0%	0%	7.87	18.26%	12.17	7.88%	Добрянський, Євген
Дроздов, Андрій	0%	0%	0	0%	0%	0%	0	0%	0	0%	Дроздов, Андрій
Дрозд, Лариса	0%	0%	4.6	18.81%	0%	0%	15.8	32.56%	23.2	11.26%	Дрозд, Лариса
Дідук, Владислав	0%	0%	5.2	18.81%	0%	0%	12.08	38.89%	18.83	18.52%	Дідук, Владислав
Загорюк, Роман	0%	0%	0	0%	0%	0%	10.88	25.83%	18.83	8.33%	Загорюк, Роман
Загородський, Юрій	0%	0%	4.2	20%	0%	0%	7	16.87%	11.2	8.81%	Загородський, Юрій
Зеленко, Олександр	0%	0%	3.4	8%	0%	0%	7.33	17.46%	12.33	7.46%	Зеленко, Олександр
Зорич, Святослав	0%	0%	5.8	38.87%	0%	0%	11.94	28.42%	17.14	18.31%	Зорич, Святослав
Корсун, Андрій	0%	0%	5.8	33.33%	0%	0%	12.58	28.89%	18.15	18.55%	Корсун, Андрій
Коваленко, Олександр	0%	0%	8.3	18.83%	0%	0%	30.68	13.45%	38.15	21.92%	Коваленко, Олександр
Кортунов, Андрій	0%	0%	0	0%	0%	0%	0	0%	0	0%	Кортунов, Андрій

Мал. 9. Вигляд вікна контролю та оцінювання знань студентів

Слід відзначити, що модульність системи у сукупності із принципами болонської системи спонукає студента ритмічно працювати на протязі всього семестру, що особливо важливо в підготовці фахівців інженерів машинобудівників. Таке систематичне опрацювання логічно структурованого матеріалу надзвичайно позитивно впливає в першу чергу на правильне формування у студента навичок оволодіння великими обсягами технічної інформації, принципам її аналізу та узагальнення.

Досвід використання LMS системи модульного середовища для навчання Moodle в ХНУ показав її краще пристосування для внутрішньої освітньо-інформаційної мережі, коли забезпечується інтерактивна взаємодія на рівні студент – навчальний курс – викладач. У випадку функціонування LMS на рівні спеціальностей виникає проблема керування навчальним процесом з боку адміністративних служб ВУЗу та об'єднання всього навчального процесу в єдину освітню мережу. У якості такої системи уже протягом 6 років у ХНУ функціонує навчальна інформаційна система дистанційного навчання (ДН).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_Management_System.
2. <http://moodle.org>.
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/Moodle>.
4. <https://isu2.tup.km.ua/course/view.php?id=115>.

УДК 519.7; 519.866

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ: ЛІНГВІСТИЧНА ПІДСИСТЕМА

Катеринчук І.С.¹, Кулик В.М.², Комарницька О.І.³,

¹Науково-дослідний інститут ДПСУ;

²Хмельницький ЦНТЕІ;

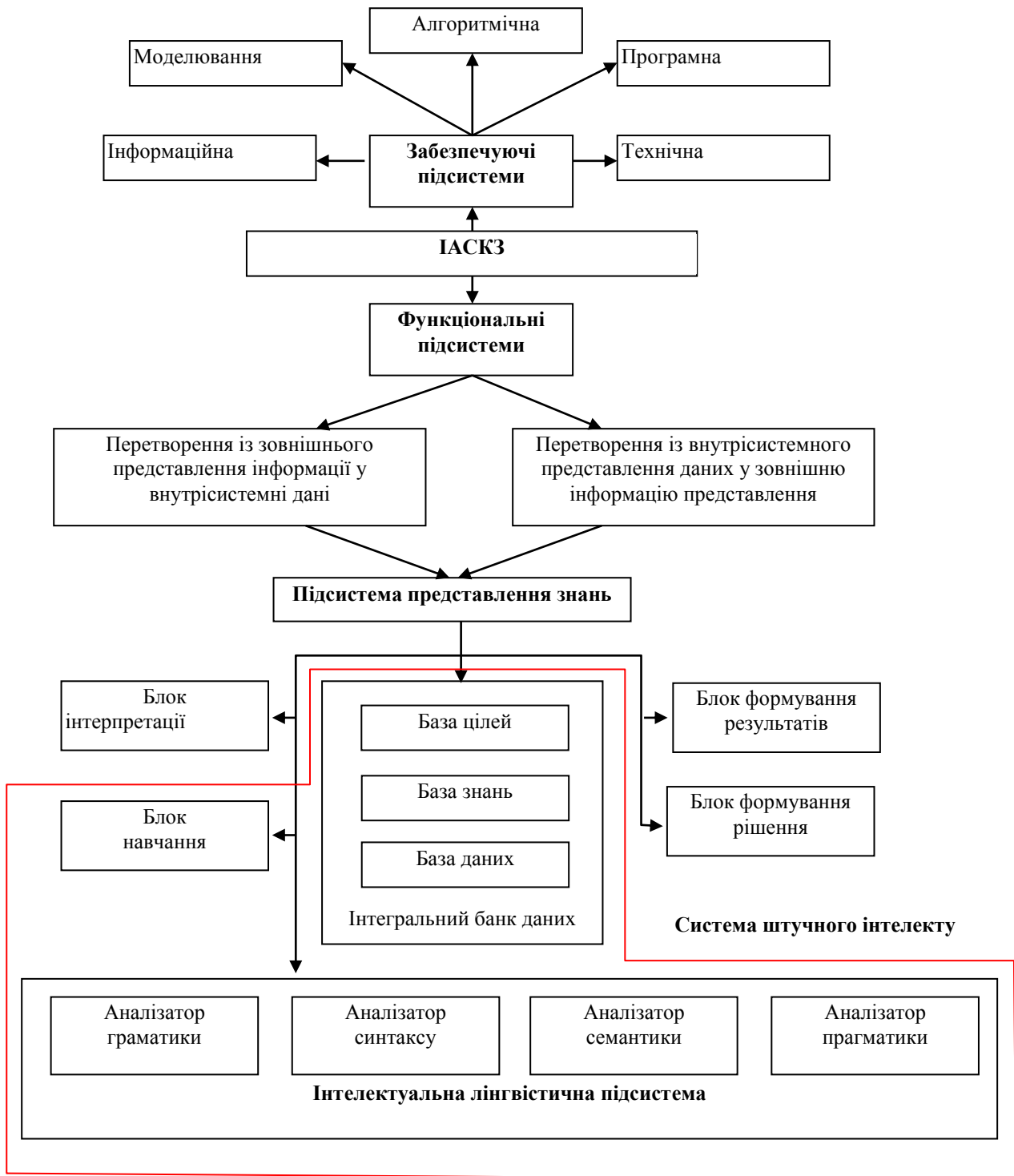
³Національна академія ДПСУ

Розроблено структуру блок-схем лінгвістичного (морфологічного, синтаксичного, семантичного та прагматичного) аналізу речень інтелектуальної автоматизованої системи контролю знань. Запропоновано модель штучного інтелекту розпізнавання й оцінювання текстової відповіді.

Ключові слова: інтелектуальна система, база даних, система штучного інтелекту, природна мова, лінгвістична підсистема, морфологічний аналіз, синтаксичний аналіз, прагматичний аналіз.

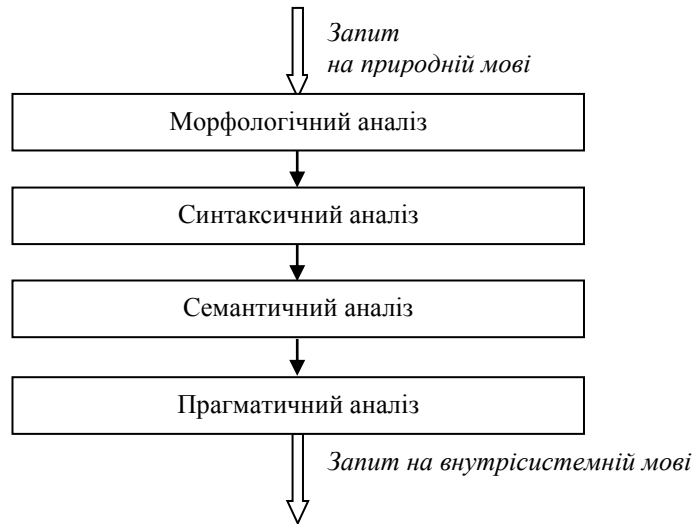
Аналіз наукових робіт з питань контролю знань показав, що традиційні методи страждають інформаційною однозначністю, відсутністю об'єктивних вимірювальних показників, однобічністю і суб'єктивним впливом на результат контролю [1-3]. Одним із перспективних напрямів розроблення систем тестування є застосування для їх створення апарат нечіткої логіки та методи теорії штучного інтелекту [4-8]. Однак у цих працях лише визначаються в загальних рисах можливі напрями їх побудови і не вказуються, які методи теорії штучного інтелекту та теорії нечітких множин можливо використати для розв'язання цієї проблеми. Усе викладене вище спонукало нас до розроблення інтелектуальної системи оцінювання, яка б частково могла усунути наявні недоліки. Структура такої системи наведена на мал. 1 [1; 2]. Основу системи складає підсистема штучного інтелекту, яка включає інтегральний банк даних і лінгвістичну інтелектуальну підсистему. На відміну від існуючих систем тестування, розроблювана система надаватиме можливість оцінювати письмові відповіді студентів.

Нагромадження величезних масивів інформації в текстовому вигляді робить актуальними дослідження у галузі обробки текстової інформації, у тому числі і з метою оцінювання знань. Але якість роботи таких систем прямо залежить від рівня формалізації природної мови. Моделювання інтелектуальної діяльності людини з оброблення текстової інформації є надскладною задачею. Тому у роботі для вибору відповідних засобів представлення знань запропоновано використовувати не чисто продукційне подання знань, а деяке поєднання, яке складається з фреймів і семантичних мереж. Це дозволить у подальшому добитися максимально високого опису рівня знань і представити декларативні знання у вигляді фреймів, а – процедурні у вигляді продукцій.



Мал. 1. Структура інтелектуальної автоматизованої системи контролю знань

Письмова відповідь представлятиме нечітку лінгвістичну змінну, яка за розробленим алгоритмом буде підлягати перевірці граматики та орфографії, на основі чого буде сформовано образ відповіді та його порівняння з еталоном бази знань. Не дивлячись на більш ніж 50 років досліджень в галузі штучного інтелекту, універсального вирішення більшості задач обробки текстів не існує. Це обумовлено проблемами формалізації природної мови як надскладної семіотичної системи, що складається з необмеженого числа підсистем, внаслідок чого вона не може бути остаточно формалізована.



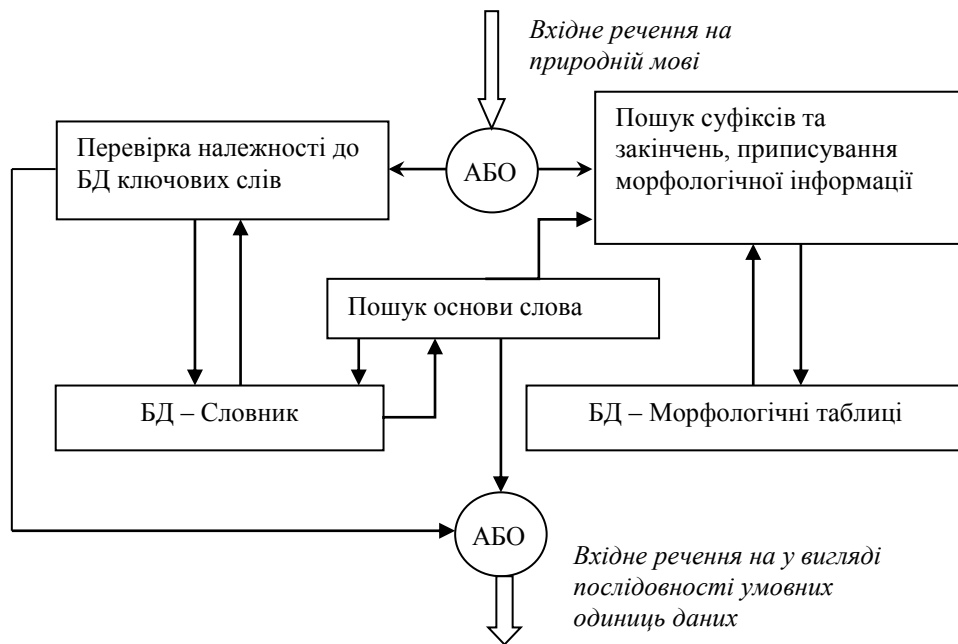
Мал. 2. Структурна схема процесу переведення запиту з природної мови у внутрісистемне представлення даних

У розроблювальній інтелектуальній системі тестування процес розпізнавання вхідної інформації складає чотири етапи: морфологічний, синтаксичний, семантичний, прагматичний (мал. 2). Завдання усіх чотирьох етапів полягає у зменшенні різноманіття можливих багатозначностей слів і їх взаємозв'язків в контексті однозначного трактування вхідної інформації. Основну роль при аналізі тексту відіграє інтегрований банк даних, що містить інформацію про морфологію, синтаксис, семантику і прагматику слів.

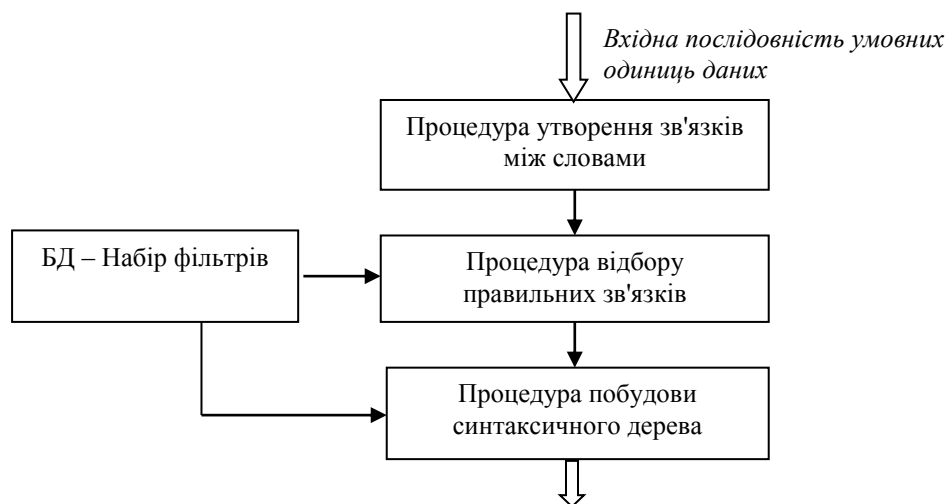
При підготовці відповіді студент може зробити помилку у словах, неправильно побудувати речення, вживати нестандартні скорочення і аббревіатуру тощо. Оскільки наша задача оцінити знання а не граматику, процес аналізу вихідної інформації включає декілька етапів, у ході яких усуваються зазначені помилки. На виході морфологічного блоку матимемо правильно побудовану послідовність лексичних одиниць. Неправильно написані у варіанті відповіді слова, аббревіатури тощо, будуть замінені правильними словами (фреймами), одержаних із бази даних «Словник».

У результаті цього процесу у кожного слова у вхідній інформації виділяється основа і йому приписується морфологічна інформація, за допомогою якої встановлюються синтагматичні відносини між словами, які використовуватимуться для здійснення синтаксичного аналізу.

У блоці морфологічного аналізу (мал. 3), перш за все, робиться спроба встановити приналежність слів або словосполучень (лексичних одиниць) у вхідній інформації до незмінних (ключових) слів. Для одного вхідного слова може бути встановлено декілька основ і морфологічних інформацій. Ці дані поступають в словник, у якому вони перевіряються на відповідність інформації, що міститься у БД–словнику. У результаті на виході морфологічного блоку матимемо послідовність умовних одиниць (що є вхідним запитом), кожна з яких містить відомості про те, з якої лексичної одиниці (слова або словосполучення) вона отримана, а також відомості про цю лексичну одиницю, одержану із словника. Ця послідовність поступає далі на вхід блоку синтаксичного аналізу (мал. 4), метою якого є отримання синтаксичної структури фрази, яка записується у вигляді дерева складових або дерева залежностей.



Мал. 3. Структурна схема процесу морфологічного аналізу

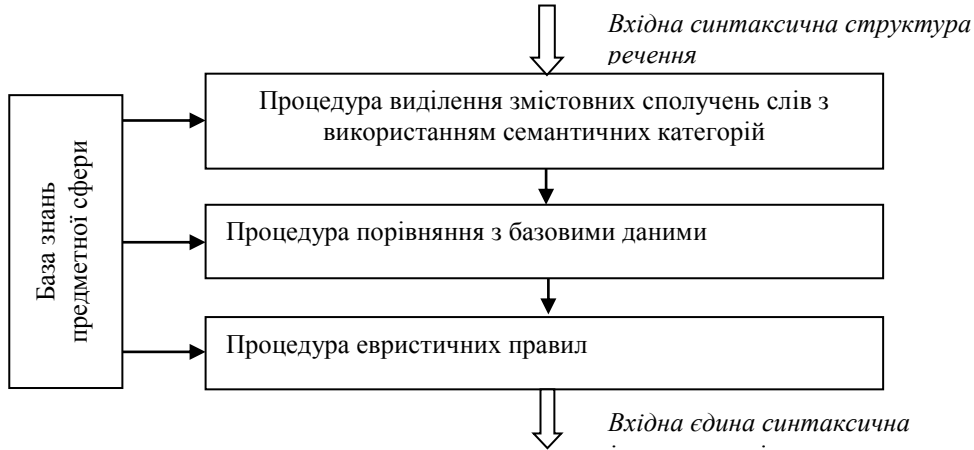


Мал. 4. Структурна схема процесу синтаксичного аналізу

У загальному випадку синтаксичний аналіз не вдається здійснити без семантичного аналізу (тобто без звернення до змістовного наповнення вхідної інформації). Інакше кажучи, як правило, після невдалого семантичного аналізу повертаються назад і повторюють синтаксичний, а іноді і морфологічний аналіз. Синтаксичний аналіз починається з процедури створення наборів зв'язків між словами, при якому встановлюються декілька потенційно можливих зв'язків з різними можливими словами. Далі застосовують так званий метод фільтрів, який полягає у тому, що заздалегідь складаються набори вимог (фільтрів) до синтаксично правильно побудованих лексичних одиниць; він дозволяє виключити неправильні конструкції.

У будь-яких варіантах основним цільовим завданням є визначення сенсу (семантики) вхідної інформації. Для цього в системі семантичного аналізу (мал. 5) необхідно мати внутрішню модель предметної сфери. При використанні природної мови однакове за змістом висловлювання може бути описане різними способами. Тому структура текстових представлень може суттєво відрізнитись від зразка. Отже, для порівняння за змістом текстової відповіді зі зразком потрібно виділити ці знання. Вирішення даної задачі можливе з

проведенням семантичного аналізу, який надає можливості з довільного тексту на природній мові виділити змістовну структуру (знання).



Мал. 5. Структурна схема процесу семантичного аналізу

Порівняння образу відповіді і зразка проводитиметься за декількома ознаками: за кількістю слів, кількістю ключових слів і фреймів, порядком слів, значимістю слів і фреймів.

Основною труднощами при семантичному аналізі є проблема багатозначності. Вважається, що проблема семантичної багатозначності теоретично принципово повністю вирішена бути не може, оскільки сенс (семантика) – поняття безперервне, яке вирішується за допомогою мови, що є дискретною структурою. Практично ця проблема вирішується на відносному рівні, що визначатиметься глибиною семантичного аналізу.

У ході прагматичного аналізу визначається, чи належить відповідь до визначеної предметної сфери.

Усі попередні етапи пропонується реалізувати на основі використання нейромережі, загальна структура якої показана на мал. 6.

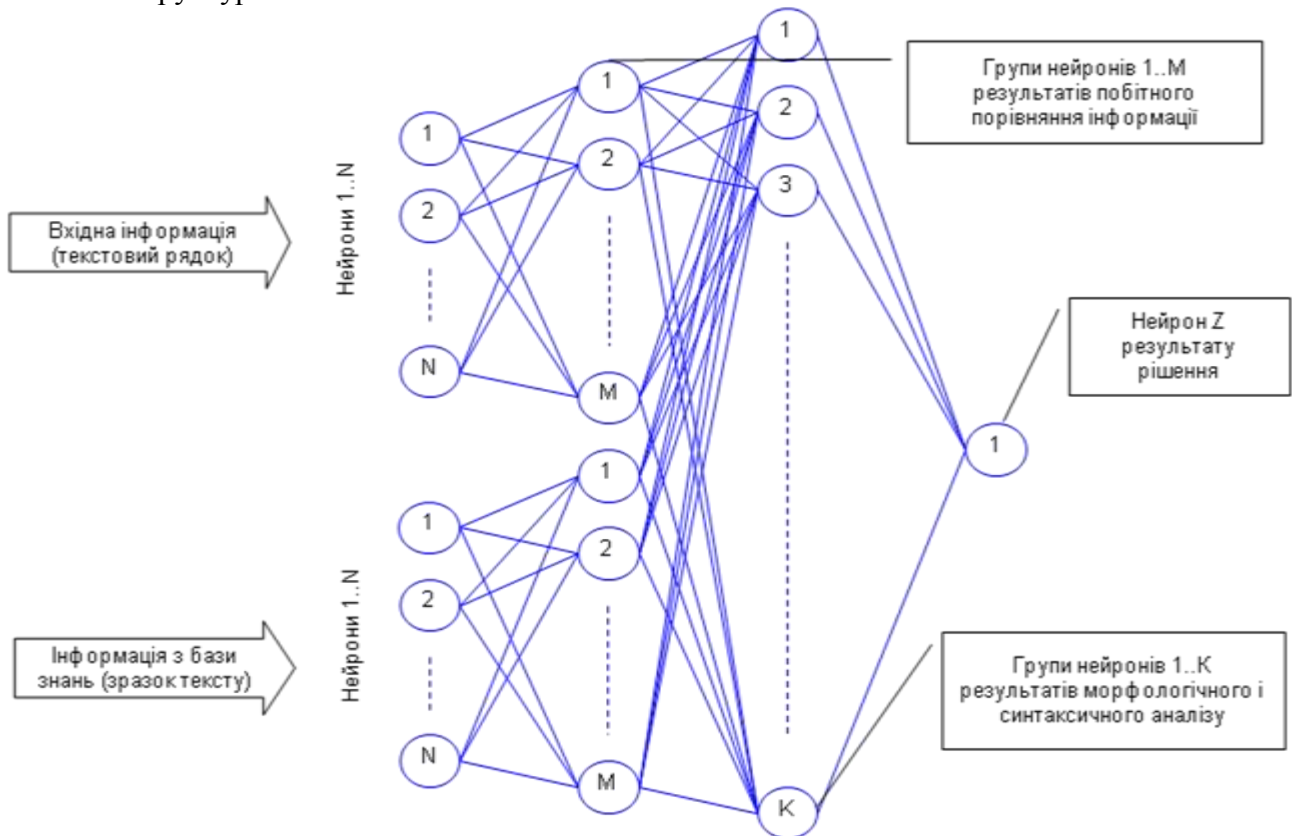
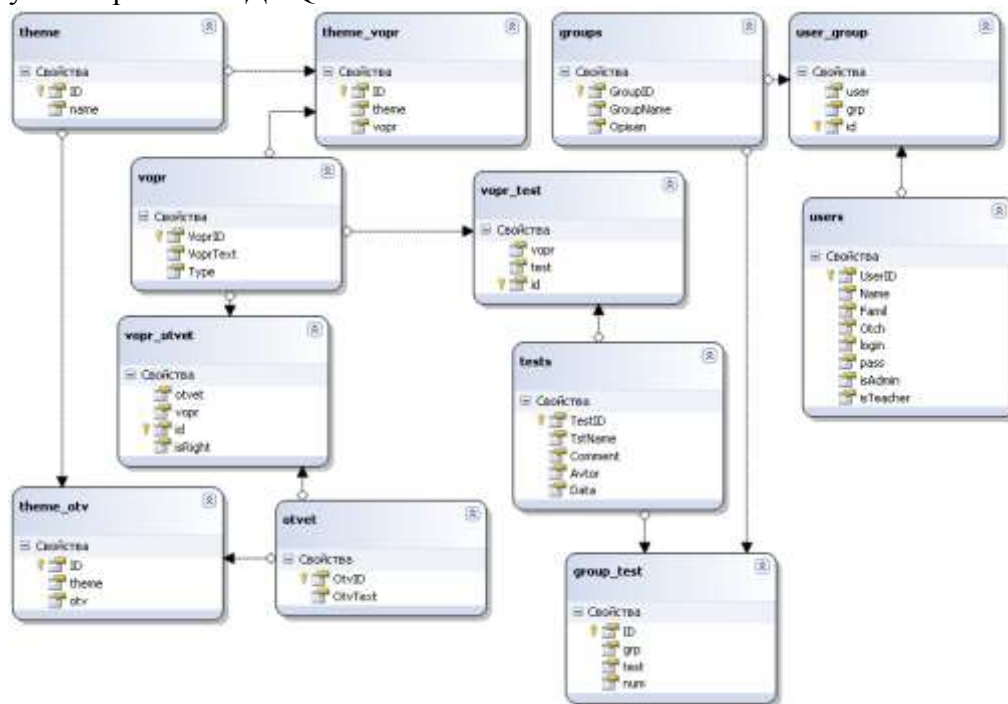


Рис. 6. Загальна структура нейромережі для порівняння текстової інформації

Перший шар нейромережі представлений двома групами нейронів. В даний шар вноситься вхідна інформація – відповідь і зразок. Основна обробка інформації реалізується в наступних шарах нейронів, в яких здійснюється семантичний аналіз відповіді. Для отримання результату перевірки використовується останній шар, який відображує ступінь ідентичності двох текстів за змістом.

Перевагами використання нейромережі є універсальність. Незмінна за структурою нейромережа може бути пристосована (навчена) для порівняння текстів у різних предметних сферах. Однак суттєвим недоліком, є складність навчання.

В інтелектуальній системі оцінювання знань використовується реляційна база даних, що передбачає формування таблиць з визначенням зв'язків (відношень) між ними. Для забезпечення більшої гнучкості пропонується розділити зберігання інформації в декількох базах даних. Перша база даних використовуватиметься для зберігання баз: списки користувачів, назви тестів, перелік питань, варіантів відповідей тощо. У другій базі даних зберігатиметься інформація про предмети, їх тематику, навчальні заняття, викладачів та їх закріплення за навчальними групами тощо. Структура баз даних представлена на мал. 7. У якості платформи для побудови інформаційного центру інформаційно-телекомунікаційної системи було вибрано СКБД SQL Server.



Мал. 7. Відношення між таблицями бази даних з інформацією про тести

Основною базою даних є база з інформацією про тести. До складу даної бази даних входять наступні таблиці: tests (перелік тестів), vopr (перелік питань тесту), otvet (варіанти відповідей), result (короткі результати тестування), vopr_test (визначається належність питань до тесту), vopr_otvet (визначається належність відповідей до питання), theme (перелік тематик), theme_otv (задаються тематики питань), theme_vopr (задаються тематики відповідей), groups (перелік навчальних груп), group_test (визначаються доступні для груп тести), users (список користувачів), user_group (задається належність користувачів навчальним групам).

Додатковою базою даних є база з документацією по дисциплінам. Таблиці fakults і groups використовуються для опису факультетів і навчальних груп відповідно. Таблиця disciplini визначає перелік навчальних дисциплін. В таблиці moduli задаються модулі з яких складається певна дисципліна. Таблиця temi містить перелік тем модуля. Таблиця zaniatta описує заняття теми (для чого також використовується відношення). У таблиці vidi

задаються види занять. Види занять є загальним класифікатором, який використовується в таблицях *zaniatta* (для визначення видів занять) і *vikldiscipl* (для визначення заняття якого проводяться викладачем). Таблиця *vikls* містить список викладачів. З допомогою допоміжної таблиці *vikldiscipl* з допомогою відповідних відношень задається до проведення яких занять з якої теми залучаються викладачі.

На відміну від систем оцінювання з використанням тестів розроблювана система надаватиме можливість оцінювати письмові відповіді студентів. Крім традиційних тестів розроблювана інтелектуальна автоматизована система дозволить оцінювати: завдання, що припускають коротку вільну відповідь у вигляді числа або одного слова; що припускають точну відповідь у вигляді правила, визначення, теореми тощо; що припускають логічну відповідь (вибір із множини, впорядкування за ознакою, доведення тощо); завдання, відповідь на які повинні бути подані у вигляді довільної розгорнутої відповіді.

Таким чином, систематизована сукупність отриманих в ході дослідження результатів надала можливість вирішити актуальне наукове завдання, що має важливе для адекватного оцінювання навчальної діяльності студентів значення – розроблення структури інтелектуальної автоматизованої системи для проведення контролю знань студентів у вищих навчальних закладах на основі застосування системи штучного інтелекту, які підвищують якість і достовірність оцінювання знань

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування інтелектуальної системи контролю знань для проведення тестування з таких видів контролю: поточного, модульного, рейтингового, підсумкового. На відміну від існуючих систем оцінювання система надаватиме можливість оцінювати письмові відповіді студентів.

Напрямами подальших досліджень є розроблення структури інтерфейсу системи контролю знань та технічного завдання на розроблення пакету програмного забезпечення системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Катеринчук І. С., Бунякіна К. В. Розробка програмно-алгоритмічного забезпечення автоматизованої системи контролю знань // Звіт про НДР/АПВУ. 204-1004 І. Хмельницький, 2003. – С. 70.
2. Катеринчук І. С., Рачок Р. В., Кравчук В. В., Кулик В. М. Інтелектуальна система автоматизованого контролю знань студентів вищих навчальних закладів. Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 4. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2009. – С. 139-147.
3. Катеринчук І. С., Комарницька О.І. Новітні інформаційні технології оцінювання знань у вищих навчальних закладах. Збірник наукових робіт № 51. Частина II. – Хмельницький: Вид-во НАДПСУ, 2010 – С. 56-59.
4. Шидло Г.М. Использование аппарата теории нечетких множеств для реализации алгоритма оценки обучаемого // Материалы конференции «Информационные системы в экономике, управлении производством и образовании». – Институт автоматизации и электрометрии СО РАН, Новосибирский военный институт, Новосибирск, Россия. 2007.
5. Метешкин К.А Искусственный интеллект в современных образовательных системах // Новый коллегіум, 2001, №5/6, С. 20-24.
6. Рудинский, И. Д. Создание интегрированной автоматизированной системы контроля знаний // Информатика и образование. – 2005. – N 2. – С. 117-122.
7. Экспертные системы, принципы работы и примеры: Пер. с англ. / А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс и др.; Под ред. Р.Форсайта. - М.: Радио и связь, 1987. – 224 с.
8. Аскеров Э.М., Емелин М.А., Рудинский И.Д., Строилов Н.А. Принципы и технологии создания интегрированной автоматизированной системы контроля знаний. – КГТУ. 2008. – 54 с.

УДК 378.14

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ПРАКТИЧНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л.
Хмельницький національний університет**

У статті розглядаються особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання з технічних і технологічних спеціальностей. Автори пропонують власну методiku розробки таких засобів навчальних дисциплін у вигляді віртуальних симуляційних або відео-лабораторних робіт.

Ключові слова: дистанційне навчання, віртуальні лабораторні роботи, ВЛР.

Постановка проблеми. Сучасні темпи технологічного та інформаційного розвитку суспільства ставлять людей перед необхідністю регулярно підвищувати свій рівень знань і кваліфікацію, причому, не відриваючись від основної професійної діяльності і за своїм місцем проживання. Тому у потенційних абітурієнтів сьогодні спостерігається ріст популярності дистанційного навчання (ДН). ДН є оптимальним способом реалізації навчального процесу, де студент не прив'язаний до місця й часу навчання, має постійний доступ до навчальних матеріалів та можливість спілкування із викладачами не тільки очно, а й on-line і of-line за допомогою Internet. Таким чином, дистанційна форма навчання може забезпечити принципово новий рівень доступності освіти та підвищити конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг ВНЗ. З огляду на це провідні університети країни вважають за необхідне розвивати в себе дистанційну форму навчання як одну з актуальних і перспективних інформаційних технологій у сучасній освіті [1]. Одним із найважливіших критеріїв при цьому є збереження якості освіти. Багаторічний досвід діяльності ХНУ в галузі ДН свідчить про те, що цей критерій складніше забезпечити при впровадженні ДН для технічних і технологічних спеціальностей [5].

Практична складова є однією із важливих частин професійних програм підготовки студентів відмічених спеціальностей. Як правило, вона реалізується за допомогою лабораторних (ЛЗ), практичних (семінарських) занять, тощо. Наказом МОН України №40 від 21.01.2004 [6] передбачається, що ЛЗ може проводитись **очно** у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях; **дистанційно** з використанням відповідних моделювальних програм (емуляторів), тренажерів, віртуальних лабораторій, тощо, тобто - віртуальних практичних засобів навчання (ВПЗН); або за **змішаною схемою**. Такими ВПЗН можуть бути: електронний (віртуальний) тренажер, електронний лабораторний практикум, віртуальний лабораторний практикум, автоматизований лабораторний практикум, автоматизований лабораторний практикум з віддаленим доступом.

Аналіз останніх досліджень. На сьогодні у всьому світі надбаний великий досвід із впровадження дистанційного навчання та розробки віртуальних лабораторних робіт для використання у навчальному процесі ВНЗ.

Найбільш близькими за напрямом застосування віртуальних лабораторних робіт, що запроваджені в Хмельницькому національному університеті, є комплекси «Электрический привод. Курс дистанционного обучения», який розроблений в Московському енергетичному інституті під керівництвом д.т.н., проф. М.Ф. Ільїнського, «Лабораторний практикум для дистанционного обучения общетехническим дисциплинам» Новосибірського державного технічного університету [2] та віртуальні лабораторні роботи, що впроваджуються українським інститутом інформаційних технологій в освіті при Національному технічному університеті України «КПІ» [3].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). У статті пропонується технологія створення віртуальних інтерактивних лабораторних робіт для дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Для початку дамо визначення звичайної і віртуальної лабораторної роботи (ВЛР). **Лабораторна робота** – форма навчального заняття, під час якого студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

У освітньому середовищі існують найрізноманітніші точки зору на те, що саме можна вважати ВЛР і як найбільш ефективно застосовувати ВЛР в навчальному процесі. На нашу думку, ВЛР повинна в першу чергу забезпечувати моделювання досліджуваних об'єктів у цілому і бути математичною моделлю об'єкта, що адекватно реагує на зовнішні впливи - команди, що подаються студентом. Можна запропонувати таке визначення ВЛР: віртуальна лабораторна робота - інформаційна система, що інтерактивно моделює реальний технічний об'єкт і його істотні для вивчення властивості із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації [4].

Наші дослідження показують, що впровадження технологій створення віртуальних інтерактивних лабораторних робіт у навчальний процес може йти за двома напрямками:

- ВЛР створюється на основі стимуляційної програми, що повністю відтворює процес і послідовність його функціонування. Така програма може візуалізувати навіть ті процеси, які в реальних приладах чи установках є невидимі або надто швидкими;
- ВЛР проводиться на реальних, самих сучасних установках і пристроях, які частіше всього відсутні в лабораторіях ВНЗ. Завдання комп'ютерної програми у такому випадку – створити ефект присутності студента біля реального приладу чи установки в ході виконання роботи.

Причому обидва ці варіанти виконання мають бути саме типовими, щоб кожна ЛР створювалась за єдиною технологією, а не була унікальним творінням одного чи групи викладачів.

Робота на **першому етапі** починається створенням пілотної групи із розробки ВЛР, основними завданнями діяльності якої є:

- 1) формування психологічної готовності викладачів і студентів до роботи з ВЛР;
- 2) проведення навчання викладачів - майбутніх розробників ВЛР з науково-методичних питань створення структурних складових ВЛР;
- 3) визначення типів навчальних дисциплін, етапів навчання, на яких доцільно використовувати ВЛР;
- 4) розробка та створення програмного забезпечення, методик;
- 5) практична апробація програмних засобів та методик їх застосування;
- 6) впровадження педагогічних інновацій: поширення досвіду та залучення до роботи широкої маси викладачів.

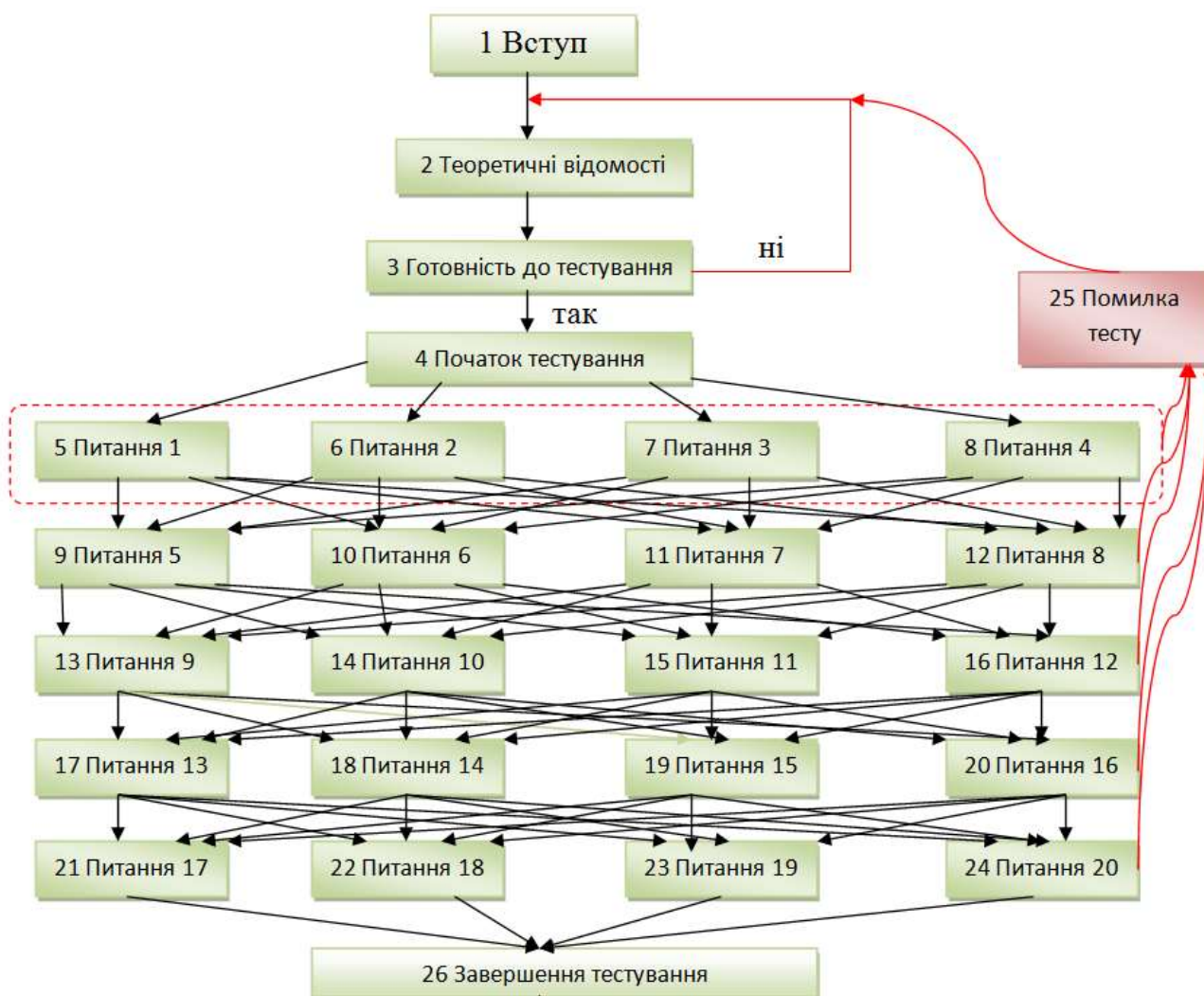
Спираючись на результати дослідження та практичної розробки було визнано доцільним, що ВЛР (або ВПЗН) дистанційного курсу повинна мати у своїй структурі такі частини:

- 1) Назву дисципліни та ВЛР, мету використання ВЛР, відомості про автора(ів) та їх фото, рекомендації студенту, рекомендовану літературу, методичні рекомендації і завдання для виконання ВЛР;
- 2) Вхідний контроль (тестові питання для самоконтролю і контролю, метою яких є перевірка готовності і допуск студента до роботи із ВЛР);
- 3) Методичні рекомендації і завдання для виконання ВЛР;
- 4) Блок віртуальних інтерактивних ситуаційних елементів виконання етапів ВЛР;

- 5) Висновки, завдання і рекомендації до оформлення звіту з роботи із ВЛР.
 Впровадження ВЛР потребує певної послідовності організаційних дій:
1. Закріплення за викладачами-розробниками відповідних тем ВЛР, із затвердженням термінів розробки сценарію та матеріалів лабораторної роботи.
 2. Експертна комісія (до складу якої входять призначені провідні викладачі із споріднених предметів) розглядає сценарій ВЛР на відповідність навчальній програмі та вимогам навчальних програм МОН України.
 3. Після закінчення розробки ВЛР, її затверджує експертна комісія.
 4. Якщо ВЛР має позитивну оцінку, то вона заноситься до загального реєстру лабораторних робіт факультету дистанційного навчання та записується до комп'ютерної бази ХНУ.

Розглянемо технологію створення ВЛР на прикладі лабораторної роботи з теми «Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод», дисципліна – Техноекологія (Промислова екологія), автор навчального матеріалу Міронова Н.Г.

Робота починається із розробки сценарію лабораторної роботи у вигляді блок схеми, фрагменти якої розглянуті на малюнках 1 і 2.



Мал. 1 Фрагмент блок-схеми «Тестування»



Мал. 2 Фрагмент блок-схеми, що показує інтерактивне розгалуження при проведенні ВЛР

На другому етапі, спираючись на вже існуючу блок-схему, проводиться заповнення шаблонів необхідним навчальним матеріалом (мал.4, мал.5, мал.6).

Навчальний модуль	272 Техноекологія (Промислова екологія)
Тема	Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод
Автор	Міронова Н.Г.

Иллюстраці	№ шага	1	Время	1
Текст пояснення				
Вступ. Шановний студенте, перед початком виконання лабораторної роботи Вам необхідно ознайомитись із теоретичними відомостями та пройти допуск (тестовий контроль). У разі не проходження тестового контролю Вам потрібно повторно ознайомитись із теоретичним матеріалом та отримати допуск. Після виконання лабораторної роботи Вам необхідно оформити згідно заданої форми звіт та відправити його викладачу. Бажаємо успіхів у виконанні роботи.				
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
			2	

Иллюстраці	№ шага	2	Время	1
272-1.1.doc	Текст пояснення			
	Теоретичні відомості.			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
			3	

Рис. 4 Фрагмент шаблону «Вступ»

Иллюстраци	№ шага	7	Время	1
	Текст пояснения			
	Глинисті мінерали (алюмосилікати), польові шпати, <u>фельдшпатоїди</u> , слюди, оксиди, фосфати і силікати металів (титану, кальцію, цирконію та ін.), рудні мінерали змінного складу представляють собою			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
	неорганічні природні іоніти		9, 10, 11, 12	
	органічні природні іоніти		25	
	неорганічні синтетичні іоніти		25	

Рис. 5 Фрагмент шаблону для етапу «Тестування»

Иллюстраци	№ шага	44	Время	
272-03-044.wmv	Текст пояснения			
	Вимірювання оптичної густини 4-го розчину. Наливаємо в кювету 4-ий розчин. Вставляємо її в гніздо. Переводимо ручку з положення «вліво» в положення «вправо» і визначаємо оптичну густину по шкалі, звертаючи увагу на ціну поділки. Визначення проводиться тричі. Після вимірювання розчин виливають. Кювету промивають спочатку дистильованою водою, а потім наступним розчином, який буде вимірюватись. Оптична густина 4-го розчину дорівнює (виберіть значення, що відповідає зображенню).			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
	$D_4 = 0,33$		45	
	$D_4 = 0,255$		65	

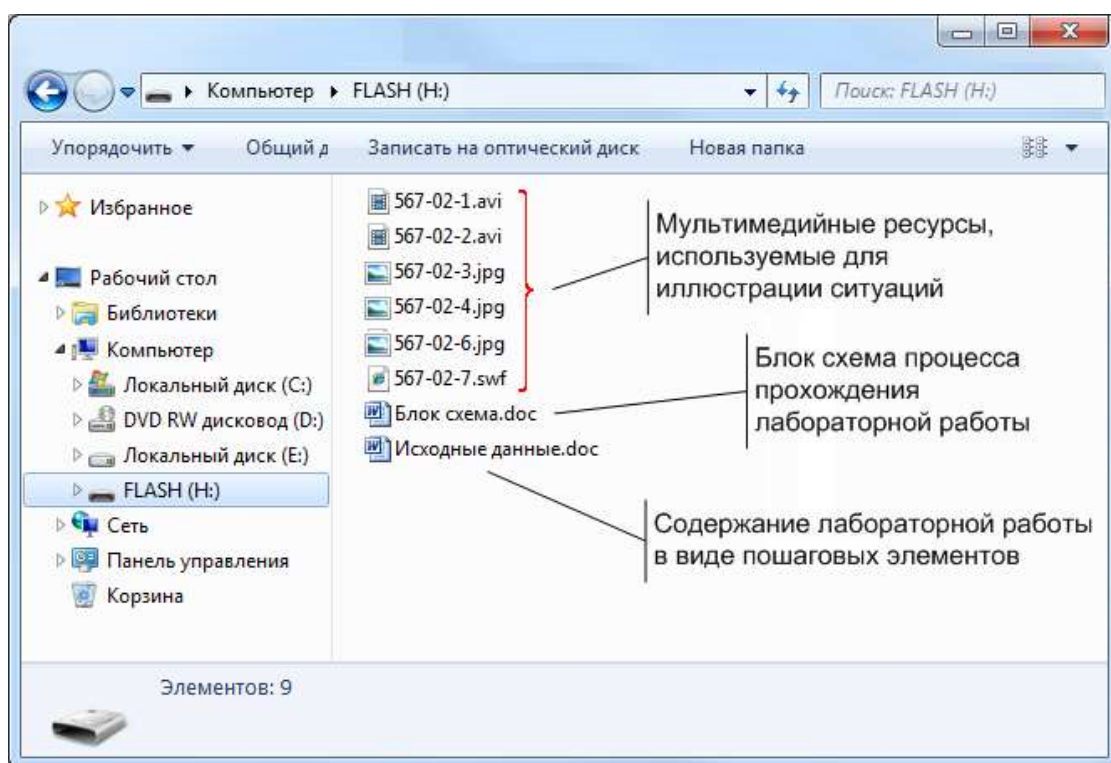
Мал. 6 Фрагмент шаблону, що описує елемент інтерактивності при проведенні ВЛР

При цьому, якщо студент невірно виконав наступний крок лабораторної роботи, то він отримує (як варіант) наступне повідомлення (мал. 7).

Иллюстрации	№ шага	66	Время
	Текст пояснения		
	<p>Помилка тесту виконання лабораторної роботи. На жаль, Ви обрали неправильний варіант відповіді. Вам необхідно повторити цей крок лабораторної роботи.</p>		
Рисунок к действию	Текст вариантов действия	Номер	
		45	

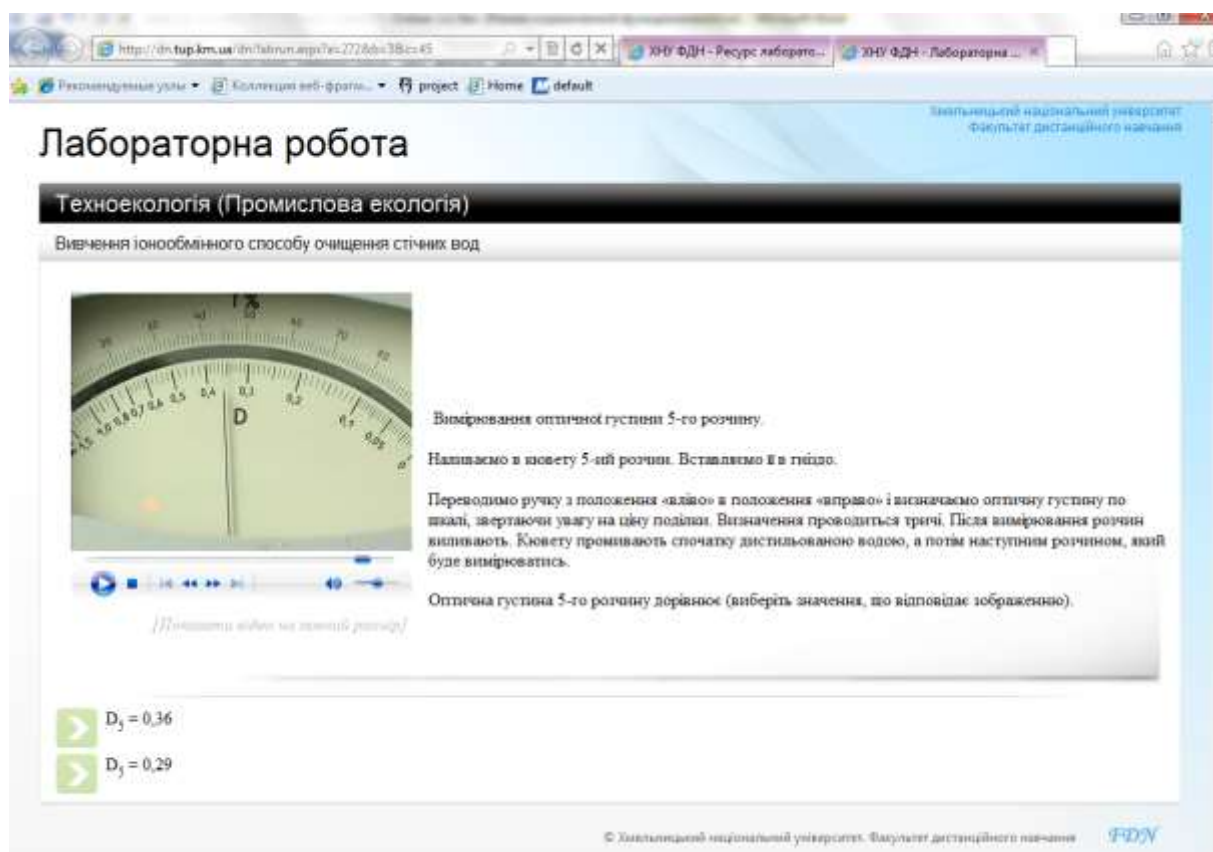
Мал. 7 Шаблон, в якому вказується результат помилкової дії студента

Після закінчення заповнення шаблону та підготовки відео фрагментів (зйомка, «нарізання» відео-фрагментів та їх озвучення) підготовленні матеріали здаються у встановленому вигляді ВЕБ-дизайнеру для складання у ВЛР (мал. 8).



Мал. 8 Приклад відповідно оформлених матеріалів для складання ВЛР

Кінцевим результатом є готова до використання у дистанційному навчанні ВЛР, фрагмент якої показано на мал. 9.



Мал. 9 Фрагмент ВЛР «Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод»

Сама робота може генеруватись і використовуватись самостійно у вигляді окремого файлу, а також може вбудовуватись у загальну програму вивчення дистанційного курсу, розміщуючись після вивчення тих розділів, практичні навички до яких мають бути створені і закріплені ВЛР.

Висновки. Застосування розробленої методики віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання дозволяє вирішити проблему впровадження інформаційних дистанційних технологій у навчально-виховний процес ВНЗ з технічних і технологічних напрямів і спеціальностей підготовки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технология создания виртуального лабораторного практикума в информационно-образовательной среде. /Путилов Г.П., Тарасов И.А., Тумковский С.Р. . – Режим доступа: <http://learning.itsoft.ru/docs/ptt.html>.
2. Баран Е.Д., Голошевский Н.В., Захаров П.М., Рогачевский Б.М. Виртуальная лаборатория для дистанционного обучения методам проектирования микропроцессорных систем. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments: Сборник трудов // Международная научно-практическая конференция. Москва, 2003. – М.: Изд-во РУДН, 2003.
3. Український інститут інформаційних технологій в освіті, Національний Технічний Університет України «КПІ». – Режим доступу: <http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua/ua/resources/virtual-labs.html>.
4. Троицкий Д. И., Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании. – Режим доступа: <http://www.quality-journal.ru/data/article/375/files/Binder13.pdf>.
5. Сокуренько В. І., Огданський І. Ф., Папірник Р. Б., Солод Л. В. Особливості впровадження дистанційного навчання для технічних спеціальностей. – Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/Vpabia/2009_2/statii/UDK%20378.pdf.
6. Положення про дистанційне навчання // Офіційний сайт Українського інституту інформаційних технологій в освіті: <http://udec.ntu-kpi.kiev.ua>.

УДК 378.14:004

АТЕСТАЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ У СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Морзе Н.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Глазунова О.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті розглянуто питання проведення атестації електронних навчальних курсів, що розробляються для застосування дистанційних технологій на основі використання систем дистанційного навчання, проведено аналіз нормативних документів із зазначеного питання та запропоновано систему проведення такої атестації.

***Ключові слова:** електронний навчальний курс, система дистанційного навчання, критерії якості, електронний ресурс, атестація.*

Постановка проблеми

Реалії сьогодення свідчать про стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх широке впровадження у всі сфери життєдіяльності. Якість вищої освіти залежить від рівня та ефективності впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальний процес вищого навчального закладу. Серед основних завдань, що визначаються критеріями до дослідницьких університетів, затверджених наказом Міністра освіти і науки, молоді та спорту України, виділено завдання впровадження ІКТ задля забезпечення якості підготовки спеціалістів. Його вирішення потребує від педагогічних колективів створення електронного навчально-наукового інформаційного середовища, доступ до якого має бути вільним як для студентів так і для викладачів в будь-який час та з будь-якого місця.

Створення глобального міжнародного освітнього середовища обговорюється на рівні багатьох міжнародних організацій, в тому числі у галузі аграрної освіти таке завдання поставлено перед консорціумом GCHERA, який об'єднує вищі навчальні заклади аграрного та природоохоронного спрямування країн світу. Головні проблеми, що постають при вирішенні завдань створення такого освітнього простору є підготовка навчального матеріалу в дидактично уніфікованому й формалізованому вигляді, надання можливості його використання у будь-якому місці і у будь-який час незалежно від форми навчання студента, рекомендацію таких навчальних матеріалів до використання у навчальному процесі на рівні міністерств освіти та інших компетентних органів. Питання рекомендації навчальних електронних ресурсів до використання у навчальному процесі вирішується і в Україні. Але електронні навчальні курси (ЕНК), які розробляються на базі платформ дистанційного навчання, відрізняються від інших електронних навчальних ресурсів тим, що матеріали ЕНК динамічно змінюються у залежності від внесення змін до робочих навчальних планів. Наприклад, зміна аудиторних годин впливає на збільшення завдань для самостійного опрацювання студентами, а тому ресурси курсу перебудовуються так, щоб винести на самостійне вивчення певний навчальний матеріал та сформулювати завдання для самостійної роботи, а також, з появою новітніх знань з предметної області дисципліни їх оперативно можна включити до ЕНК, не чекаючи виходу друкованого навчального посібника. Цифри свідчать про те, що понад 60 відсотків найновіших наукових й освітніх даних у світі існує лише в електронній формі. До того ж ці дані настільки різноманітні, що важко рекомендувати студентам при навчанні щось конкретне, оскільки це лише звужить їхні можливості. Як провести експертизу такого гнучкого та динамічно змінюваного продукту – це те завдання, яке ставлять перед собою автори даної статті.

Аналіз джерел

Для навчальної літератури, яка проходить процедуру отримання грифу МОН, вписані всі необхідні умови у відповідних нормативних документах (наказ МОН №588 від 27.06.08 р. „Щодо видання навчальної літератури для вищої школи” [2] та № 537 від 17.06.08 р. „Про затвердження Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України” [1]). У наказі №588 2 від 7.06.08 р. подані методичні рекомендації щодо структури, змісту та обсягу підручників і навчальних посібників для ВНЗ, які визначають поняття підручника та навчального посібника, структурні елементи, які мають входити до складу таких підручників, правила написання вступу, основного тексту, запитань, тестових завдань тощо, подання ілюстрацій. Надання грифу „Рекомендовано МОН України” для електронних засобів навчального призначення описано у „Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України” затвердженого наказом МОН України № 537 від 17.06.08 р. Електронні засоби навчального призначення визначаються як засоби навчання, що зберігаються на цифрових або аналогових носіях даних і відтворюються на електронному обладнанні (комп'ютерні програми загально-дидактичного спрямування, електронні таблиці, електронні бібліотеки, слайдтеки, тестові завдання, віртуальні лабораторії тощо). Але таке визначення надзвичайно широке і для них: по-перше, не розроблено чіткі методичні рекомендації щодо структури, змісту та обсягів, по-друге, не існує критеріїв, яким має відповідати кожний такий засіб, по-третє, запропонована процедура атестації таких засобів вимагає дещо інших підходів, відмінних від навчальної літератури, оскільки необхідно оцінити ергономіку, методичні особливості, ступінь інтерактивності тощо. Експертами з оцінювання таких засобів мають бути фахівці з методики навчання, оцінювання змісту, інформаційно-комунікаційних технологій, які мають проаналізувати не лише відповідність змістовного наповнення такого засобу навчальним програмам, але і його функціональність для використання у навчальному процесі студентів денної або заочної форми навчання. Для проведення експертизи необхідно розробити певні нормативні документи, керуючись якими буде проводитися експертиза та атестація таких засобів та керуватися світовими стандартами якості у галузі „Інформаційно-комунікаційні технології у освіті”.

У Російській Федерації створено Федеральну експертну раду з навчальних електронних видань. Головними завданнями цієї експертної ради є проведення експертизи електронного навчального видання та надання грифу Міністерства загальної та професійної освіти Російської Федерації щодо рекомендації до використання у навчальному процесі. Затверджено Положення про Федеральну експертну раду з навчальних електронних видань та Інструкцію про порядок розгляду та затвердження грифу Міністерства загальної та професійної освіти електронним навчальним виданням. Зокрема, на першому етапі спеціалізованою секцією Федеральної експертної Ради проводиться експертиза електронного навчального видання, на другому етапі – Міносвіти Росії приймає рішення про видання грифу «Рекомендовано до використання у навчальному процесі».

Мета та методи дослідження

Метою статті є розробка системи атестації електронних навчальних курсів, які створюються на базі платформи дистанційного навчання. Дослідження проводилось у рамках НДР „Сертифікація та атестація електронних навчальних курсів на базі платформ дистанційного навчання” Національного університету біоресурсів і природокористування України. Під час дослідження використовувались такі методи: аналіз теоретичних джерел з проблем оцінювання якості електронних навчальних ресурсів, вивчення та узагальнення передового досвіду з оцінювання таких ресурсів, аналіз, оцінювання, педагогічний експеримент.

Основні результати

У результаті дослідження було визначено основні терміни, які будуть використовуватися при проведенні атестації електронного навчального курсу.

Електронний навчальний курс (ЕНК) - це комплекс електронних навчально-методичних матеріалів, створених для організації індивідуального та групового навчання з використанням дистанційних технологій (ДТ), що базуються на Інтернет-технологіях, відповідно до графіку навчального процесу вищого навчального закладу.

Дистанційні технології навчання передбачають поєднання інноваційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій дистанційного навчання (ДН).

Інноваційні педагогічні технології дистанційного навчання це технології опосередкованого активного спілкування викладачів зі студентами, студентів між собою з використанням телекомунікаційного зв'язку та методики індивідуальної роботи студентів зі структурованим навчальним матеріалом, складовою яких є мультимедійні інформаційні ресурси. Електронні навчальні ресурси входять до складу інформаційного навчального середовища навчання, яке створюється з врахуванням компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходу, методу проектів, педагогіки співробітництва та подається у електронному вигляді й зберігається на спеціальному навчальному порталі.

Інформаційно-комунікаційні технології дистанційного навчання - це технології створення, опрацювання, передавання і зберігання навчальних матеріалів, організації та супроводу навчального процесу за допомогою телекомунікаційного зв'язку, зокрема, електронних локальних, регіональних та глобальних (Інтернет) мереж та відповідних сервісів, зокрема Веб 2.0.

Структурно-функціональна експертиза ЕНК – перевірка відповідності курсу певній еталонній структурі, вимогам до подання навчальних ресурсів, програмно-технологічного комплексу, який забезпечує функціонування навчального порталу.

Науково-змістовна експертиза ЕНК – оцінювання змістовного наповнення курсу на відповідність вимогам Державних стандартів освіти України з відповідних напрямів підготовки фахівців, типовим програмам дисциплін державних стандартів професійного навчання, переліку обов'язкових навчальних видань з дисциплін.

Методична експертиза ЕНК – дидактична оцінка якості електронних навчальних матеріалів та оцінка методики навчання з використанням ЕНК та інших складових електронного навчального середовища. Електронні навчальні матеріали мають відповідати дидактичним та методичним вимогам до підручників, навчальних та методичних посібників, системи оцінювання методичних аспектів організації електронного навчального курсу, педагогічно-психологічних засад організації навчальної діяльності студентів та науково педагогічних працівників (НПП), їх взаємодії, організації системи контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів. Різномісність цієї експертизи вимагає залучення для її проведення спеціалістів з питань тестування, використання інтерактивних методів, сучасних інформаційно-освітніх технологій, в тому числі технологій Веб 2.0.

Питання надання електронному навчальному курсу статусу рекомендованого до використання у навчальному процесі набуває все більш актуального значення, оскільки більшість ВНЗ України почали використовувати системи дистанційного навчання для організації навчального процесу студентів як денної, так і заочної форм навчання. У „Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України” затвердженого наказом МОН України № 537 від 17.06.08 р., описано процедуру надання грифу „Рекомендовано МОН України” для електронних засобів навчального призначення. Відповідно до цього документу процедура експертизи електронного засобу навчання покладається на Інститут інноваційних технологій і змісту освіти. Науково-методична комісія, склад якої затверджується наказом МОН, здійснює експертизу електронного засобу навчання і рекомендує його (або відхиляє) до використання у навчальному процесі для відповідної категорії студентів (учнів, слухачів тощо). Для одержання грифа МОН автор, видавництво або інші фізичні та юридичні особи -

суб'єкти підприємницької діяльності, що мають виключні права на використання твору, засобу навчання чи навчального обладнання, звертаються з листом-клопотанням до Інституту. У листі-клопотанні зазначають: повну назву та вид засобу навчання, автора (авторів), кому адресований засіб навчання, тип навчального закладу відповідно до освітнього чи освітньо-кваліфікаційного рівня, відповідність видання навчальній програмі із зазначенням предмета чи курсу (дисципліни), дотримання державних і галузевих стандартів для засобів навчання. Електронний навчальний курс відноситься до електронних засобів навчального призначення і тому, відповідно Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України, потребує такі додатки до листа-клопотання про надання ЕНК грифу МОН:

- зразки (макети, авторські оригінали, кольорові проби), компакт-диски в повному комплекті для забезпечення їх огляду з метою проведення експертизи та випробування у двох примірниках;
- рецензії не менше двох фахівців відповідної галузі знань;
- відповідь автора на зауваження рецензентів (за наявності);
- редакційний висновок (для друкованих засобів навчання: стінні карти, атласи, навчальні таблиці тощо) або протокол випробувань (для навчального обладнання), у якому дається оцінка якості засобу навчання (обладнання) із зазначенням відмінностей виробу від існуючих видів продукції навчального призначення;
- методичні рекомендації щодо використання засобу навчання або навчального обладнання у навчально-виховному процесі;
- проектно-технічну документацію (технічні умови, технічний опис) на виріб (або комплект чи комплекс) з попереднім погодженням їх з головною організацією МОН з питань стандартизації засобів навчання і обладнання закладів освіти в установленому порядку;
- технічний паспорт на виріб (на конкретний вид продукції);
- копії санітарно-гігієнічного висновку;
- копії сертифіката відповідності системи УкрСепро на продукцію, що входить до Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, затвердженого наказом Держспоживстандарту України від 01.05.2005 № 28, зареєстрованого у Міністерстві юстиції 04.05.2005 за № 466/10746;
- інструкцію з інсталяції або настанову користувача до електронного засобу навчального або загального призначення;
- відредаговану інформацію текстового матеріалу електронного засобу навчального або загального призначення (може надаватися на паперовому носії).

Якщо застосувати дану інструкцію для «грифування» електронних навчальних курсів (які розроблені на основі стандартів SCORM та на базі платформ дистанційного навчання), необхідно зробити чітке роз'яснення щодо кількох вищевказаних пунктів. Так, дискусію викликає перший пункт вказаного переліку, а саме, питання - у якому ж вигляді сам ЕНК подавати на розгляд науково-методичної комісії МОН. Чи це буде просто URL-адреса ресурсу, доступ до якого надаватиметься для експертів, чи копія ЕНК, подана на диску, чи розгорнутий ЕНК на одному із серверів МОН, який буде спеціально виділений для таких ресурсів, тощо. Пропонуємо вирішити це питання наступним чином: у додатках до листа клопотання подається диск з резервною копією продукту та документ, у якому буде зафіксована URL-адреса ресурсу та пароль доступу до нього (якщо він потрібен). Таким чином, експерт зможе переглянути реально існуючий ЕНК та оцінити його відповідно до критеріїв, деякі з яких неможливо оцінити без існуючих на курсі робіт студентів. І з другого боку, резервна копія курсу може бути розгорнута на сайті Українського інституту інформаційних технологій у освіті у випадку надання курсу статусу «Рекомендовано МОН». Стосовно інших документів, які мають додаватися до листа-клопотання, пропонуємо скоротити їх кількість, якщо це стосується ЕНК, а саме, подавати наступні супроводжувальні документи:

- Обґрунтування доцільності розробки;
- Компакт-диск з резервною копією курсу;
- Довідка про розміщення ЕНК та умови доступу до нього;
- Рецензія на ЕНК (1 – внутрішня, 2 – зовнішня);
- Відповіді авторів на зауваження рецензентів;
- Методичні рекомендації щодо використання ЕНК у навчально-виховному процесі;
- Інструкція з встановлення резервної копії ЕНК;
- Витяг з протоколу Вченої ради ВНЗ про рекомендацію ЕНК до надання грифу МОН;
- Копія навчального плану, у якому відображено кількість годин на вивчення дисципліни, для якої створено ЕНК;
- Довідка про авторів.

Крім того, у «Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України» описується яким чином і у які терміни відбувається експертиза навчального засобу і приймається рішення про надання грифу. Але поза увагою залишається питання - якими критеріями керується НМК МОН при проведенні експертизи? На наш погляд, необхідно на рівні МОН прийняти і розповсюдити ці критерії. Керуючись загальноприйнятими критеріями якості електронного навчального курсу, ВНЗ України матимуть єдині вимоги до створення ЕНК, їх структури, наповнення та використання. Як було зазначено у [3], ці критерії доцільно згрупувати у структурно-функціональні, науково-змістовні та методичні. Наразі пропонуємо кількісну оцінку за вказаними критеріями (табл. 1, 2,3,4,5).

Таблиця 1.

Загально системні критерії (структурно-функціональна експертиза)

№	Критерій	Характеристика	Так	Ні
1	2	3	4	5
Загально системні критерії (всього)			100	
1.	Відповідність стандартам	Платформа для розробки ЕНК підтримує стандарти IMS, SCORM	10	0
2.	Простота і надійність роботи з курсом	Робота з курсом здійснюється за допомогою звичайних браузерів Інтернету, без спеціального програмного забезпечення	10	0
3.	Кількість користувачів	Забезпечення можливості одночасної роботи групи користувачів з курсом	10	0
4.	Стійкість роботи з курсом	Забезпечення стійкої роботи на комп'ютерах різної конфігурації;	10	0
5.	Персоніфікація користувачів	Можливість зареєструватися для проходження курсу	10	0
6.	Збереження результатів	фіксація і збереження результатів тестування та виконаних завдань	10	0
7.	Використання технологій Веб 2.0	Використання Вікі, блогів, підкатів, соціальних закладок, засобів для спільної роботи, геоінформаційних та мультимедійних сервісів	10	0

1	2	3	4	5
8.	Керування ресурсами	Можливість керувати ресурсами курсу	10	0
9.	Забезпечення інтерактиву	Забезпечення інтерактивного спілкування викладач-студент у режимі оф-лайн	10	0
10.		Забезпечення інтерактивного спілкування викладач-студент у режимі он-лайн	10	0

Таблиця 2.

Критерії повноти (структурно-функціональна експертиза)

№	Розділ курсу	Елемент	Тип1	Тип2	Тип3
Повнота структури (всього)			100	100	100
1.	Загальні відомості про курс	Візитка курсу	2	2	2
2.		Робоча програма	4	4	4
3.		Графік навчання	2	2	2
4.		Методичні рекомендації по роботі з курсом	2	2	2
5.		Шкала оцінювання	2	2	2
6.		Друковані та Інтернет-джерела	2	2	2
7.		Глосарій	4	4	4
8.		Оголошення	2	2	2
9.	Навчальні матеріали з модулів	Електронний посібник до кожної теми відповідно до тематики робочої програми	10	10	10
10.		Презентації до усіх лекцій	10	5	5
11.		Відеозаписи усіх лекцій	10	5	5
12.		Практичні (лабораторні) роботи з тематикою відповідно до робочої програми	10	10	5
13.		Методичні рекомендації з виконання практичних (лабораторних) робіт	0	5	5
14.		Віртуальні лабораторні роботи	0	5	10
15.		Завдання для самостійної роботи	5	5	5
16.		Контрольні запитання (завдання)	5	5	5
17.		Тест для самоконтролю	5	5	5
18.		Контрольний тест	10	10	10
19.	Підсумкова атестація	Питання для підготовки	5	5	5
20.		Атестаційний тест	10	10	10

Колонки: Тип 1, Тип 2, Тип 3 - визначають тип дисципліни, для якої створюється ЕНК. Тип 1 – дисципліни теоретичного складу, які передбачають вивчення теоретичних положень, без практичних або лабораторних робіт, які не потребують розміщення у ЕНК відео фрагментів, методичних рекомендацій до виконання практичних робіт, наприклад, філософія, теорія економічних вчень, історія тощо. Тип 2 – технологічні дисципліни, матеріали до яких повинні включати і навчальні відео фрагменти, і графічні зображення, і ресурси для виконання практичних (лабораторних) робіт, можливо також віртуальні лабораторні роботи, наприклад, статистика, інформатика, основи агрономії тощо. Тип 3 – навчальні дисципліни, для вивчення яких необхідно виконувати лабораторні дослідження, а тому необхідно щоб ЕНК обов'язково містив віртуальні лабораторні практикуми. Прикладом дисциплін 3-го типу є фізика, хімія, біохімія, хірургія тощо.

Підводячи підсумки, варто наголосити на тому, що для надання ЕНК грифу МОН, необхідно пройти кілька етапів:

- **Етап 1** - навчання науково-педагогічних працівників (НПП) щодо створення електронного навчального курсу (не вимагається за умови наявності у НПП свідоцтва про підвищення кваліфікації з питань створення ЕНК);

- **Етап 2** – наповнення ЕНК електронними навчально-методичними ресурсами в повному обсязі відповідно до вимог критеріїв та апробація ЕНК протягом одного навчального семестру. На цьому етапі викладач реєструє студентів на курсі, розміщеному на навчальному порталі, та відкриває для них доступ до ресурсів ЕНК для забезпечення процесу навчання. Результати навчання студентів зберігаються на порталі.

- **Етап 3** – атестація електронного навчального курсу на рівні ВНЗ. Лише атестований ЕНК має право на його використання на всіх етапах навчального процесу (в т.ч. на етапі підсумкової атестації).

- **Етап 4** – атестація ЕНК на рівні Міністерства освіти і науки України з наданням відповідних рекомендацій щодо використання у навчальному процесі з «грифом МОН».

Для внутрішньої сертифікації ЕНК необхідно:

- 1) У ВНЗ створити комісію із атестації електронних навчальних курсів, голову комісії та її склад затвердити наказом ректора та затверджується Положення по атестацію ЕНК, у якому будуть регламентовані всі питання стосовно наповнення та експертизи ЕНК.
- 2) Автор ЕНК подає на розгляд комісії витяг з протоколу засідання кафедри про рекомендацію ЕНК до використання у навчальному процесі та доступ до проведення експертизи курсу.
- 3) Комісія призначає експертів для проведення трьох видів експертиз:
 - Структурно-функціональна експертиза;
 - Змістовно-наукова;
 - Методична.

та проводить анкетування студентів та колег автора на предмет оцінювання ресурсів розробленого ЕНК (додаток 1).

- 4) Експертиза ЕНК здійснюється групою фахівців, які призначаються рішенням комісії із атестації ЕНК, до якої входять: **фахівець з предметної галузі** для здійснення змістовно-наукової експертизи – експерт зі змісту; **фахівець з методики організації дистанційного навчання** для здійснення структурно-функціональної та методичної експертизи - експерт з методики дистанційного навчання. Кожний експерт, залучений до експертизи, оцінює ЕНК за критеріями (додаток) та складає експертний висновок за формою (додаток 2). Висновки експертів мають позитивний характер, якщо за трьома видами експертиз ЕНК оцінено не менше ніж на 80 балів.
- 5) Висновки експертів та результати анкетування враховуються комісією при атестації ЕНК та складають $\frac{3}{4}$ та $\frac{1}{4}$ від загальної оцінки електронного курсу відповідно.
- 6) Висновки комісії з атестації ЕНК затверджуються Вченою Радою університету.

Для атестації ЕНК на рівні Міністерства освіти і науки України доцільно встановити такий порядок, який не суперечить нормативним актам, які діють стосовно надання навчальним засобам грифу МОН:

- 1) Для одержання відповідного грифа МОН автор ЕНК проходить внутрішню атестацію ЕНК відповідно до прийнятого Положення у ВНЗ і після успішної атестації, керівництво ВНЗ, де створено та впроваджено ЕНК, звертається з листом-клопотанням до МОН. У листі-клопотанні зазначається: повна назва електронного навчального курсу, URL-адреса розміщення електронного навчального курсу та необхідні дані для доступу до нього; резервна копія ЕНК на диску; довідка про автора (авторів), кому адресований електронний навчальний курс, тип навчального закладу відповідно до освітнього чи освітньо-кваліфікаційного рівня, відповідність ЕНК навчальній програмі із зазначенням предмета чи курсу (дисципліни), результати внутрішньої атестації ЕНК (експертні висновки з трьох видів експертиз та витяг з рішення Вченої ради ВНЗ), інструкцію користувача електронного навчального курсу.
- 2) Подані матеріали реєструють в Інституті інноваційних технологій і змісту освіти (за адресою 04070, м. Київ, вул. Сагайдачного, 37), який здійснює структурно-функціональну та методичну експертизу ЕНК відповідно до критеріїв, затверджених МОН України. Науково-методичною радою з питань освіти МОН визначається експерт з науково-змістовної експертизи.
- 3) Експерти в термін до двох місяців оцінюють якість ресурсів електронного навчального курсу, їх відповідність вимогам галузевих та державних освітніх стандартів, та критеріям, затвердженим МОН України.
- 4) Висновки експертів розглядаються відповідною комісією Науково-методичної ради з питань освіти МОН, яка приймає рішення про надання електронному навчальному курсу відповідного грифа МОН та у тижневий термін повертає до Інституту розглянуті матеріали разом із випискою з протоколу засідання комісії.
- 5) Керуючись протоколом засідання НМК, Інститут приймає рішення про надання електронному навчальному курсу відповідного грифа МОН.
- 6) Узагальнені матеріали та пакет необхідних документів щодо надання грифа МОН не пізніше ніж за 14 робочих днів передаються Інститутом до МОН для затвердження відповідного рішення Колегією.
- 7) Після затвердження рішення про надання грифа МОН, у десятиденний термін надсилає лист про надання грифа МОН автору ЕНК або ВНЗ, який звертався з клопотанням щодо надання грифу МОН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наказ Міністерства освіти і науки України №537 від 17.06.08 р. „Про затвердження Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України”; www.mon.gov.ua/laws/MON_537_08.doc
2. Наказ Міністерства освіти і науки України №588 від 27.06.08 р. „Щодо видання навчальної літератури для вищої школи”; www.mon.gov.ua/laws/MON_588_08.doc
3. Морзе Н.В., Глазунова О.Г. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання//Інфломатичні технології в освіті, Випуск 4, Херсон, 2009, Видавництво ХДУ. – Ст. 63-76.

УДК 378.14:004.738.5

ЕКСПОРТ/ІМПОРТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В АДАПТИВНУ СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**Федорук. П.І., Масловський С.М., Удуд О.В.****Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника**

У статті розглянуто технологічні та методологічні аспекти розробки та впровадження стандартів експорту/імпорту матеріалу в адаптивні системи дистанційного навчання та контролю знань (СДНКЗ). Застосування розроблених стандартів дозволяє використати навчальний матеріал існуючих СДНКЗ для організації індивідуалізованого навчання на основі адаптації до рівня знань, особливостей сприйняття інформації та інших особливостей тих, хто навчається. В результаті впровадження результатів досліджень створено програмний модуль із кросплатформним веб-інтерфейсом конструктора електронного матеріалу, розроблено універсальний модуль взаємоперетворення основних існуючих стандартів СДНКЗ (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT).

Ключові слова: стандарти в системі дистанційного навчання, адаптивна система дистанційного навчання.

Вступ

Сучасний стан розвитку автоматизованих систем передачі знань передбачає використання нових методологічних підходів. Останнім часом розробники комп'ютерних навчальних систем велике значення надають саме процесу навчання, який на фоні використання сучасних інформаційних технологій набув якісних змін у бік індивідуалізації й адаптації навчання до потреб конкретного індивідуума. Сьогодні є можливість урахувати не тільки потреби студентів навчатися в певний, відмінний від стандартного навчального графіка, час і на певній, можливо, географічно віддаленій від центрів освіти території (дистанційне навчання з використанням сучасних телекомунікацій), але й урахувати різний рівень сприйняття та засвоєння знань. Широкого розповсюдження набувають *інтелектуальні навчальні системи, адаптивні мережеві навчальні системи*, які з'явилися як альтернатива й доповнення до традиційного підходу в розробці навчального курсу [1]. Ці системи розробляють модель знань кожного студента й використовують цю модель протягом усього часу взаємодії зі студентом для адаптації до особливостей кожного індивіда. Найперші адаптивні мережеві навчальні системи були розроблені в 1995–1996 рр. Відтоді велика кількість систем була створена в цілому світі.

Більшість адаптивних мережевих навчальних систем базується на технологіях, розроблених у галузі адаптивного гіпермедіа й інтелектуальних навчальних систем [2]. Структури повторного використання курсів, такі як ARIADNE, дозволяють автору курсу шукати необхідний навчальний об'єкт у репозиторіях навчального матеріалу й включати їх у свої курси. Цей підхід зменшує час розробки курсу й покращує якість курсів шляхом доступності високоякісного навчального матеріалу для навчальної спільноти. У той же час у розробок цього підходу є декілька проблем, одна з яких, на нашу думку, стає на заваді їх ефективному використанню. Це, перш за все, пов'язано з проблемою "один розмір підходить усім". При ідентифікації додатного матеріалу і його організації в межах курсу викладач повинен думати про аудиторію загалом. А насправді у студентів різні інтереси, знання, основи й стиль навчання. Певний ретельно відібраний вчителем матеріал може бути непотрібним для деяких студентів і тільки погіршить процес навчання. З іншого боку, матеріал, що важливий для інших студентів, може взагалі не потрапити до навчального плану. Організація матеріалу, яка корисна для однієї категорії студентів, може створити

перешкоди для інших. Ця проблема стає особливо актуальною при мережевому навчанні, коли різниця між студентами, що вивчають один курс, набагато суттєвіша.

Тому, сучасний електронний навчальний курс - це цілісна дидактична система, що складається з різних електронних навчальних матеріалів, що використовує комп'ютерні технології і можливості мережі Інтернет і забезпечує навчання і керування процесом навчання студентів за індивідуальними та оптимальними навчальними програмами [3].

При розробці та впровадженні таких сучасних електронних курсів постає проблема стандартизації навчального матеріалу. Для її вирішення перед нами виникають наступні завдання: розробити систему стандартів експорту/імпорту матеріалу в адаптивні системи дистанційного навчання та контролю знань, створити кросплатформенний веб-інтерфейс (незалежний від операційної системи, типу браузера та його версії) конструктора електронного матеріалу, створити універсальний модуль взаємоперетворення основних існуючих стандартів (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT) систем дистанційного навчання та контролю знань, встановити валідність та надійність адаптивного курсу.

Стандарти систем навчання

Відповідно до основних напрямів діяльності по визначенню специфікацій і стандартів на системи навчання, які побудовані на основі інформаційних технологій, можна виділити п'ять основних напрямів моделювання і стандартизації систем навчання, побудованих на основі інформаційних технологій:

- архітектура і загальні вимоги до системи;
- моделі студента, викладача, їх взаємодії;
- розробка курсу (змісту навчання);
- дані і метадані (формат навчальних матеріалів);
- системи керування освітньою діяльністю.

Розробка відкритої архітектури є основним напрямом моделювання і стандартизації, оскільки інші характеристики системи навчання і її функціональні можливості залежать від можливостей і обмежень архітектурної моделі.

У рамках цього напрямку визначається рекомендована модель архітектури для компонентних систем автоматизованого викладання (Computer-Aided Instruction, CAI), з урахуванням потреб програмних застосувань інтелектуальних середовищ навчання (Intelligent Learning Environment, ILE) і інтелектуальних систем навчання (Intelligent Tutoring System, ITS). Стандарт на архітектуру систем навчання повинен визначити:

- рамки, в межах яких описується архітектура CAI-систем;
- словник, включаючи графічне уявлення, для опису архітектури компонентних CAI-систем;
- формати, протоколи і методи для обміну інформацією серед компонентів CAI-систем;
- обов'язкові і необов'язкові зовнішні (програмовані) інтерфейси для компонентів CAI-систем;
- вимоги, норми і угоди на поведінку компонентів CAI-систем;
- зовнішні сервіси і засоби, які компоненти CAI-систем повинні використовувати для встановлення зв'язку і підтримки обміну інформацією.

Крім того, необхідно розробити керівництво по документації і конфігурації компонентів CAI-систем.

Розробка глосарію для інформаційних систем навчання є важливою додатковою діяльністю в рамках даної категорії моделювання, оскільки розробка інформаційної системи навчання і визначення вимог неможливі без угоди на використовувану в цій області термінологію, яка в даний час є розпливчатою і частково суперечливою. Для вирішення цієї проблеми Робочою групою P1484.3 IEEE розробляється стандарт на глосарій, який

перечислити і визначити терміни, використовувані в інших стандартах, що розробляються комітетом із стандартизації технологій навчання IEEE.

Відправною точкою моделювання для інформаційних систем навчання є побудова моделі студента і стандартизація діяльності, пов'язаної безпосередньо з цим [4]. Проте первинна робота за визначенням стандартів для моделей студента показує, що загальна архітектура САІ-систем повинна розроблятися паралельно. Очевидно, що модель студента повинна функціонувати як компоненти крупніших САІ-систем. Потрібна специфікація архітектури, яка визначає, як інші компоненти САІ-систем повинні взаємодіяти з моделлю студента. У ширшій перспективі стандарти на архітектуру САІ-систем необхідні для стимулювання промислової розробки багаторазового використовуваних програмних компонентів САІ-систем. У даний час, розробці САІ-систем перешкоджають високі вартості виробництва, частково викликані широко поширеними проблемами повторного використання компонентів існуючих систем (включаючи комерційні пакети програмного забезпечення, освітні і ін.). Проектування компонентного програмного забезпечення передбачає значно скоротити вартість виробництва САІ-систем за допомогою забезпечення багатократного використання компонентів. Якщо цей підхід використовуватиметься протягом тривалого часу, компонентний ринок САІ-систем стане життєздатним. Як було наочно продемонстровано у виробництві персональних комп'ютерів, існування відкритих стандартів на архітектуру може стати наріжним каменем розвитку такого ринку. Архітектурні стандарти, які необхідно розробити, повинні представляти для виробництва САІ-систем те, що архітектура брокера загальних об'єктних запитів (Object Management Group's Common Object Request Broker Architecture, OMG CORBA) робить для промисловості розподілених об'єктних обчислень. Вони повинні визначити керівництво (потрібне і рекомендоване) для реалізації компонентів САІ-систем, і виділити сервіси системи, які будуть доступні всім компонентам.

Розробники систем, відповідних цій архітектурі, можуть очікувати отримання наступних переваг:

- сумісні САІ - додатки легше супроводжуватимуть і оновлюватимуть, ніж сучасні додатки;
- розробники САІ-додатків матимуть можливість будувати нові додатки з повторним використанням компонентів своїх раніше розроблених сумісних додатків, зменшуючи таким чином вартість їх розробки;
- сумісні додатки зможуть використовувати розподілені об'єктні обчислення;
- сумісні додатки зможуть інтерперувати з комерційними програмними продуктами, якщо ці продукти забезпечують зовнішні інтерфейси;
- розробники САІ-додатків матимуть можливість продавати свої системні компоненти загального призначення на ринку компонентів.

Моделі курсів (матеріалів навчання) використовуються для уніфікації вимог до їх структури, послідовності представлення матеріалів навчання, упаковки курсів в унікальні оболонки.

У рамках цього напряму розробляється стандарт на мову взаємообміну для комп'ютерних систем навчання (КСН) і визначаються основні компоненти медіа даних для курсів комп'ютерних систем навчання (КСН) (наприклад, відео, аудіо, анімації, графіка), рекомендуються існуючі промислові стандарти на формати файлів даних для цих компонентів, визначаються (або рекомендуються ті, що існують) тексторієнтовані мови програмування, що описують композицію і логічну поведінку модулів КСН, а також формат взаємообміну для перенесення логіки, потоків і ресурсів. Основною метою стандарту є забезпечення перенесення курсів навчання між системами розробки, визначення стандартних форматів та їх змісту, підтримка розробки систем розповсюдження курсів, незалежних від змісту.

Другим важливим напрямом моделювання і стандартизації матеріалів навчання є визначення послідовностей представлення матеріалу в рамках курсу. Цей стандарт описує

мову специфікацій і середовище для керування сесіями в інформаційних системах навчання, тобто системах автоматизованого викладання, інтелектуальних середовищах навчання і інтелектуальних системах навчання. Цей стандарт визначає наступні елементи:

- мову специфікацій, його концептуальну модель, семантику і синтаксис;
- механізми передачі керування і їх кодування (наприклад, як здійснюється керування і проводяться сесії навчання);
- механізми передачі даних і їх кодування (наприклад, як відбувається обмін оцінками студентів і навчальними планами);
- метод кодування (шифрування) для зберігання і передачі "програм" керування сесіями, тобто інтерактивних планів уроків.

Багато систем навчання, побудованих на основі інформаційних технологій, інкорпорує механізми для адаптації представлення уроку відповідно до прогресу студента. Це схема адаптації є основною ознакою, яка характеризує "індивідуалізоване" навчання. Метою даного стандарту є забезпечення загального механізму розробки і обміну такою інформацією серед користувачів, викладачів і розробників курсів.

Третьою складовою моделювання і стандартизації матеріалів навчання є визначення формування змісту. Цей стандарт описує методи формування змісту курсів. Під змістом навчання зазвичай розуміється колекція компонентів, які копіюються, передаються, купуються і використовуються як єдиний блок. Блоки можуть об'єднуватися в крупніші блоки. Цей стандарт описує формат, кодування, шифрування, середовище, атрибути і взаємодії цього змісту. Стандарт описує не зміст, а метод формування змісту.

Характер Web-навчання, передачі інформації в Інтернет, прав на інтелектуальну власність і електронної комерції мотивує потребу в єдиному блоці передачі для цих систем навчання [5]. Цей формат формування дозволяє компіювати не тільки медіа компоненти (текст, графіку, аудіо, відео), але також підтримує загальне формування метаданих, атрибутів, і додаткових матеріалів – все в рамках одного блоку передачі. Це також підвищує якість навчання, оскільки користувач або система більше не є відповідальним за збір компонентів разом – загальний формат формування виключає помилки і підвищує інтероперабельність.

Стандарт адаптивного навчального курсу EduPro [6]

Електронний адаптивний навчальний курс повинен включати згідно розробленого стандарту EduPro на базовому (основному) рівні:

- Основний теоретичний матеріал.
- Системи вправ і завдань, що дозволяють виробити практичні вміння та навички.
- Методи та засоби підсумкової оцінки засвоєння базових знань.

На додатковому рівні:

- Навчальний матеріал, до якого студент може звернутися для поглибленого вивчення питань курсу.
- Навчальний матеріал, до якого студент може звернутися для задоволення професійних запитів.
- Навчально-методичні посібники для розв'язання задач підвищеної складності.

Робоча програма дисципліни (курсу) включає:

- Введення в дисципліну (опис предмета, актуальності, мети і завдань вивчення курсу, його взаємозв'язку з іншими дисциплінами);
- Календарно-тематичний план (план вивчення лекцій, виконання практичних, лабораторних і контрольних робіт, графік здачі тестів і підсумкового контролю);
- Методичні рекомендації щодо вивчення курсу;
- Опис системи поточного та підсумкового контролю і критеріїв оцінки знань студентів;
- Перелік залікових питань і варіантів письмового іспиту;

- Список літератури.

Курс дистанційного навчання розробляється на модульній основі (крок): кожен крок - це стандартний навчальний продукт, що включає чітко визначений обсяг знань і вмінь, призначений для вивчення протягом певного часу, або залікова одиниця, якість роботи фіксується контрольними роботами, тестовими, заліковими і екзаменаційними засобами.

Основні вимоги до побудови кожного кроку: логічність виділення матеріалу в один крок, видимість кроку, наявність для учня можливості прямої навігації з будь-якої структурної одиниці кроку в будь-яку іншу, логічно пов'язану з нею, можливість переходу від даного розділу до іншого розділу курсу, вже пройденого раніше.

Мінімальний вміст кроку:

- Лекція.
- Тестовий контроль знань.

Повний вміст кроку:

- Анкета, опитування.
- Форум.
- Лекційний матеріал.
- Питання для самопідготовки.
- Інтерактивний урок.
- Контрольні завдання.
- Тестовий контроль знань.
- Література.
- Електронна бібліотека.
- Глосарій.

Основна навчальна інформація міститься в електронному курсі лекцій, який повинен бути складений таким чином, щоб мінімізувати звернення студента до додаткової навчальної інформації. Виходячи з цього, необхідно:

- Використовувати принцип порційної видачі інформації для кращого засвоєння матеріалу. Бажано, щоб кожна лекція могла бути вивчена за 1 годину навчального часу.
- Послідовно викладати інформацію: здійснити організацію навчального матеріалу таким чином, щоб при вивченні нового матеріалу коротко повторювалися висновки попереднього.
- Виділяти в тексті посилання (взаємозв'язки) для подальшого перетворення його в гіпертекст.
- Виділяти в тексті нові терміни для розміщення їх в глосарії.
- Здійснити побудову навчального процесу з імітацією умов майбутньої професійної діяльності.

Структура лекції:

1. Вступ.
2. Тема.
3. Мета.
4. План лекції.
5. Висновки.
6. Коротке викладення основних положень.
7. Доповнення.
 - 7.1. Приклади.
 - 7.2. Посилання.
 - 7.3. Вказівники.

Системні параметри лекційного матеріалу:

- Назва лекції (тема).
- Складність.

- Порогове значення засвоєння лекційного матеріалу.

Структура тестового контролю знань [7]:

- Питання.
- Відповіді.
- Коментарі.
- Система підказок.

Системні параметри тестового контролю знань:

- Назва тестового контролю знань.
- Час початку та час завершення тестування(при необхідності).
- Кількість питань в тестовому контролі знань.
- Максимальна можлива кількість повторів тестового контролю знань.
- Час тестування.
- Система покарань(штрафних санкцій).
- Система оцінювання.
- Схема тестового контролю знань:
 - Кількість питань з теми.
 - Обов'язкові(ключові) питання.
 - Заблоковані питання.

Використання програмного модуля «WIZARD PRO» для роботи із адаптивними курсами [8]

З огляду на високу складність оформлення матеріалу, згідно вище зазначеного стандарту EduPro, виникає необхідність створення допоміжного засобу «**WIZARD PRO**» для розробки, редагування та конвертації навчальних матеріалів та навчальних модулів.

Основною метою модуля «**WIZARD PRO**» є спрощення оформлення навчального матеріалу, навчальних засобів та навчального курсу в цілому згідно визначеного стандарту Імпорту/Експорту EduPro.

Складність оформлення навчального курсу полягає в необхідності наявних знань, навичок і практики в авторів дистанційних курсів (ДК):

- Мова розмітки гіпертекстових документів HTML.
- Структура ДК.
- Структура навчальних модулів ДК.
- Знати і розуміти всі системні параметри.
- Володіти засобами(тегами, позначками) розмітки стандарту імпорту/експорту EduPro.

При використанні модуля «**WIZARD PRO**» основна робота покладається власне на модуль. Автору курсу залишається робота з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом модуля «**WIZARD PRO**», робота з текстом та встановленням необхідних параметрів. Результатом роботи модуля є текстовий документ оформлений згідно стандарту імпорту/експорту EduPro і готовий до його занесення (імпорту) в адаптивну систему ДН EduPro.

Основні можливості модуля «WIZARD PRO»:

- Створення та редагування:
 - курсу,
 - схем курсу,
 - лекційного матеріалу,
 - практичних завдань,
 - анкет та опитувань,
 - питань для самопідготовки,
 - інтерактивних уроків,
 - контрольних завдань,

- тестового контролю знань,
- схем тестового контролю знань,
- бази завдань тестового контролю знань,
- літератури,
- електронної бібліотеки,
- глосаріїв.
- Перетворення (з можливістю внесення необхідних змін і поправок) між різними форматами імпорту/експорту:
 - Moodle GIFT,
 - BlackBoard,
 - Respondus,
 - WebCT,
 - SCORM,
 - IMS.

Принцип роботи модуля «WIZARD PRO»

Навчальний матеріал в класичних система ДО подається у вигляді текстового документа (звичайний текстовий документ або HTML сторінка у форматі), що, в свою чергу, є недостатнім для представлення цього матеріалу в адаптивних системах ДН, оскільки він не володіє необхідними характеристичними параметрами.

Основним завданням модуля «**WIZARD PRO**» є можливість завантаження текстового документа на сервер, з можливістю його подальшого редагування та адаптацію його до використання в адаптивних системах дистанційного навчання шляхом внесення необхідних параметрів та специфічних позначень визначених згідно стандарту імпорту / експорту EduPRO.

Основною вимогою при попередній підготовці навчального матеріалу для імпорту і подальшого його опрацювання засобами модуля «**WIZARD PRO**» є необхідність збереження матеріалу у вигляді звичайного текстового файлу з кодуванням UTF 8.

Формат текстового файлу вкрай простий, тому його можна змінювати текстовим редактором – стандартною програмою, присутньої у всіх ОС.

Включення в навчальний матеріал медіа файлів відбувається за допомогою гіпертекстової розмітки HTML у вигляді посилань.

За імпорт навчального матеріалу відповідає набір функцій, що містяться в бібліотеці UpPRO.pm модуля «**WIZARD PRO**» (Мал.1,2).



Мал. 1. Інтерфейс користувача. Імпорт та редагування лекційного матеріалу.



Мал. 2. Інтерфейс користувача. Вибір та завантаження файлу з лекційним матеріалом на сервер для його редагування.

Використовуючи модуль «WIZARD PRO» в тіло навчального матеріалу заноситься необхідне спеціальне маркування тексту, яке саме і використовує адаптивна система дистанційного навчання при імпорті і відображенні навчального матеріалу для його адаптації під конкретного користувача згідно його здібностей. При цьому навчальний матеріал є розбитим на найменші логічно завершені частини, які і пропонуються в тій чи іншій послідовності студенту залежно від прийнятих системою рішень, саме чим і забезпечується організація процесу адаптації.

Висновок

У результаті проведених досліджень вдалося виділити необхідні технологічні та методологічні аспекти для розробки та впровадження стандартів експорту/імпорту матеріалу в адаптивні СДНКЗ, розроблено систему стандартів експорту/імпорту матеріалу в адаптивні СДНКЗ. Застосування розроблених стандартів дозволяє використати навчальний матеріал існуючих СДНКЗ для організації індивідуалізованого навчання на основі адаптації до рівня знань, особливостей сприйняття інформації та інших особливостей тих, хто навчаються.

Під час впровадження результатів досліджень створено програмний модуль із кросплатформним веб-інтерфейсом конструктора електронного матеріалу; розроблено універсальний модуль взаємоперетворення основних існуючих стандартів СДНКЗ (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT), розроблено адаптивні курси в електронному варіанті; проведено експертне оцінювання адаптивного курсу; створено та впроваджено експериментальні курси за допомогою конструктора в адаптивній системі дистанційного навчання та контролю знань; систематизовано навчальні матеріали; створено модуль експертного оцінювання тестових завдань та модуль визначення валідності та надійності тестових завдань.

Подальші дослідження дозволять систематизувати та стандартизувати набір параметрів моделі студента, які використовуються для організації індивідуалізованого навчання. Розвиток адаптивних СДНКЗ передбачає врахування під час автоматизованого навчального процесу психологічних та психоемоційних характеристик тих, хто навчається.

Це можливо тільки після проведення додаткових досліджень на перетині різних галузей знань, таких як педагогіка, психологія, кібернетика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Наука, 1990. – 227 с.
2. Calvi L., Cristea A. Towards Generic Adaptive Systems: Analysis of a Case Study // In Proc. of the 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems. – Malaga (Spain), 2002. – P.79–89.
3. Рыбина Г.В., Смирнов В.В. Методы и средства верификации баз знаний в современных экспертных системах // КИИ'2002: VIII национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием: Труды конференции. – М.: Физматлит, 2002. – Т.1. – С.446–454.
4. Peter Brusilovsky. Student model centered architecture for intelligent learning environments // In Proc. of Fourth International Conference on User Modeling, 15–19 August, Hyannis, MA (USA). User Modeling Inc, 1994. – P.31–36.
5. Brusilovsky P., Eklund J., Schwarz E. Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware // Computer Networks and ISDN-Systems. – 1998. – №30(1–7). – P.291–300.
6. Fedoruk P. The Use Of The Edupro System For Adaptive Learning Process Organizing. Standards in Distance Learning // Proceedings of the Ninth IASTED International Conference on Web-based Education, Sharm El Sheikh, Egypt – March 15-17, 2010. – P.7-11.
7. Федорук П.І. Масловський С.М. Модель адаптивного тестування з нечіткою логікою // Математичні машини і системи. – 2009. – №1. – с. 131-137.
8. Федорук П.І. Методологія організації процесу індивідуалізованого навчання із використанням адаптивної системи дистанційного навчання та контролю знань EduPro. // Медична інформатика та інженерія. – Київ, 2010. – №2. – С. 28-35.

УДК 681.3.07:004

НАПРЯМИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТИПОВОГО ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВНЗ ПОЛІТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

**Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

У статті розкрита типова функціональна архітектура Інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ. Приведені напрями структуризації типової функціональної архітектури ІІ ІР ВНЗ: за підсистемами, сервісами, службами, веб-ресурсами, інформаційними областями.

Ключові слова: інформаційний ресурс, портал, типова структура, сервіс, підсистема, архітектура.

Вступ

Інтернет-портал представляє собою інформаційно-комунікаційну платформу, на якій, завдяки об'єднанню і інтеграції різних видів інформації і пропонованих послуг, а також технологічних засобів комунікації, забезпечується обслуговування запитів груп користувачів, що мають певні інтереси і потреби. На відміну від традиційних Інтернет-сайтів, портали орієнтовані на повне задоволення певної сукупності потреб користувачів. У даному випадку розглядається Інтернет-портал інформаційних ресурсів вищого навчального закладу (ІІ ІР ВНЗ), до якого звертаються студенти, викладачі-науковці та співробітники ВНЗ.

Застосування типових проектних рішень

Необхідність розробки типового портального рішення обумовлена прагненням скоротити фінансові витрати на розробку і впровадження рішення, яке задовольняє цілі та задачі, що вирішується у вищому навчальному закладі.

Поняття «типове портальне рішення» передбачає можливість тиражування системи в цілому, або її частини, в рамках певної сфери застосування. Тут слово «тиражування» означає можливість повторного використання результатів для створення порталу конкретного ВНЗ. Таким чином, під складом типового рішення мається на увазі набір результатів, які можна використовувати без суттєвих структурних змін (або з невеликими модифікаціями).

Семантика типологічного ряду, який використовується при визначенні типової функціональної архітектури ІІ ІР ВНЗ, утворена наступними складовими [1]:

- *фундаментальні* – базові, основні, найбільш важливі, істотні, суттєві, без застосування яких ВНЗ не буде відповідати своєму призначенню;
- *спеціальні* – існуючі в потенціалі, рекомендовані до застосування в ВНЗ для поліпшення її якісних властивостей;
- *факультативні* – можливі в застосуванні як подальший розвиток ВНЗ.

Результати структуризації функціональної архітектури типового ІІ ІР ВНЗ політехнічного профілю

За результатами попередньо проведеного дослідження навчальних закладів, напрямів діяльності, системи управління ВНЗ щодо побудови та забезпечення єдиного інформаційного середовища, та можливості представлення ІР для студентства, викладацького складу, науковців та інших співробітників, були визначені наступні **напрями структуризації типової функціональної архітектури ІІ ІР ВНЗ:** за підсистемами; за сервісами; за службами; за веб-ресурсами; за інформаційними областями [2].

Складові типової функціональної архітектури ІІІ ІР ВНЗ напряму структуризації за підсистемами:

- *фундаментальні* підсистеми: створення й накопичення ІР ВНЗ, збереження ІР ВНЗ, комплектування фонду ІР ВНЗ; управління (каталогізації) ІР ВНЗ, візуального представлення ІР ВНЗ, системного адміністрування; адміністрування баз даних ІР ВНЗ;
- *спеціальні* підсистеми: аналітичної обробки ІР ВНЗ, формування статистичних звітів;
- *факультативні* підсистеми: підтримки веб-додатків користувачів; підтримки мобільних користувачів (WAP- SMS-, тощо).

Складові типової функціональної архітектури ІІІ ІР ВНЗ напряму структуризації за сервісами:

- *фундаментальні* сервіси: сервіс формування опису ІР ВНЗ, сервіс читання, корегування та видалення опису ІР ВНЗ, сервіс пошуку інформації щодо ІР ВНЗ, сервіс навігації по ІІІ ІР ВНЗ;
- *спеціальні* сервіси: сервіс персоніфікації користувача типового ІІІ ІР ВНЗ, сервіс управління профілем користувача типового ІІІ ІР ВНЗ, сервіс моніторингу типового ІІІ ІР ВНЗ;
- *факультативні* сервіси: сервіс статистики типового ІІІ ІР ВНЗ, сервіс інтерактивного спілкування користувачів типового ІІІ ІР ВНЗ, лінгвістичний сервіс типового ІІІ ІР ВНЗ.

Складові типової функціональної архітектури ІІІ ІР ВНЗ напряму структуризації за службами:

- *фундаментальні* служби: служба серверів та обчислювальних пристроїв; служба запам'ятовуючих пристроїв; служба даних, каталогів та файлів; служба резервного копіювання та відновлення; служба автентифікації та сертифікації; служба прикладного програмного забезпечення;
- *спеціальні* служби: служба мережних пристроїв; служба веб-застосувань;
- *факультативні* служби: служба брандмауерів.

Складові типової функціональної архітектури ІІІ ІР ВНЗ напряму структуризації за веб-ресурсами:

Веб-ресурси органів управління ВНЗ:

Веб-ресурси органів оперативного управління ВНЗ:

- *фундаментальні* веб-ресурси: веб-сайт ІР ректорату, веб-сторінки ІР директоратів, веб-сторінки ІР деканатів, веб-сайти ІР кафедр ВНЗ;
- *спеціальні* веб-ресурси органів оперативного управління ВНЗ: інші за специфікою ВНЗ;
- *факультативні* веб-ресурси: інші за специфікою ВНЗ.

Веб-ресурси органів колегіального управління ВНЗ:

- *фундаментальні* веб-ресурси: веб-сторінка ІР Вченої Ради ВНЗ, веб-сторінка ІР адміністративної ради ВНЗ, веб-сайт ІР приймальної комісії ВНЗ;
- *спеціальні* веб-ресурси: веб-сторінка ІР методичної ради ВНЗ, веб-сторінка науково-технічної ради ВНЗ, веб-сторінка ІР ради з навчально-виховної роботи ВНЗ, веб-сторінка ІР ради з міжнародних питань ВНЗ;
- *факультативні* веб-ресурси: веб-сторінка ІР архітектурно-проектної технічної ради ВНЗ, веб-сторінки ІР Вчених Рад навчально-наукових інститутів ВНЗ, веб-сторінки ІР Вчених Рад факультетів.

Веб-ресурси дорадчих органів управління ВНЗ:

- *фундаментальні* веб-ресурси: веб-сторінка ІР Наглядової ради ВНЗ;

- *спеціальні* веб-ресурси: інші за специфікою ВНЗ;

- *факультативні* веб-ресурси: інші за специфікою ВНЗ.

Веб-ресурси органів самоврядування ВНЗ:

- *фундаментальні* веб-ресурси: веб-сайт ІР професійної спілки працівників освіти і науки ВНЗ, веб-сайт ІР професійна спілка студентів ВНЗ;

- спеціальні веб-ресурси: інші за специфікою ВНЗ;
- факультативні веб-ресурси: інші за специфікою ВНЗ.

Веб-ресурси структурних підрозділів ВНЗ:

- фундаментальні веб-ресурси: веб-сайти ІР навчально-наукових інститутів ВНЗ, веб-сайти ІР факультетів ВНЗ, веб-сайти ІР кафедр ВНЗ, веб-сайти ІР наукових підрозділів ВНЗ, веб-сайт ІР бібліотеки ВНЗ, веб-сайт ІР культурного центру ВНЗ;

- спеціальні веб-ресурси: веб-сайт ІР підрозділу довузівської підготовки ВНЗ, веб-сторінки ІР філій ВНЗ, веб-сайт ІР видавництва ВНЗ, веб-сайти ІР господарських підрозділів ВНЗ, веб-сайти ІР фінансових підрозділів ВНЗ, веб-сайт ІР кадрового управління ВНЗ, веб-сайт ІР структурного підрозділу ВНЗ з аспірантури та докторантури;

- факультативні веб-ресурси: веб-сайт ІР спортивного комплексу ВНЗ, веб-сайт ІР підрозділу післядипломної освіти, підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів ВНЗ, веб-сайти ІР інформаційних та комп'ютерних центрів ВНЗ, інші за специфікою ВНЗ.

Веб-ресурси за напрямами діяльності ВНЗ:

- фундаментальні веб-ресурси: веб-сайт ІР навчального напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР методичного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР виховного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР наукового напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР культурного напрямку діяльності ВНЗ;

- спеціальні веб-ресурси: веб-сайт ІР адміністративно-кадрового напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР фінансово-економічного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР господарського напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР соціально-виховного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР організаційно-координаційного напрямку діяльності, веб-сайт ІР напрямку діяльності довузівської підготовки ВНЗ;

- факультативні веб-ресурси: веб-сайт ІР міжнародного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР напрямку діяльності дистанційної освіти ВНЗ, веб-сайт ІР видавничого напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР інформатизаційного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР інноваційного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР виробничого напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР оздоровчого напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР напрямку діяльності післядипломної освіти ВНЗ, веб-сайт ІР зовнішньоекономічного напрямку діяльності ВНЗ, веб-сайт ІР спортивного напрямку діяльності ВНЗ, інші за специфікою ВНЗ.

Складові типової функціональної архітектури ІІ ІР ВНЗ напрямку структуризації за інформаційними областями:

- фундаментальні області: область заголовку, область меню, область основного змісту, область пошуку, область авторизації користувача порталу, область навігації (по розділам), область footer'a;

- спеціальні області: область логотипу, область анотації до основного змісту, область новин;

- факультативні області: область рекламних банерів, область вибору мови, область навігації (на порталі).

Висновки

Проведені дослідження й зроблений аналіз інформаційних ресурсів, які представлені на веб-ресурсах ВНЗ політехнічного профілю та використовуються в роботі співробітників структурних підрозділів (департаментів, управлень, відділів та служб), за Державним класифікатором управлінської діяльності та напрямами діяльності ВНЗ.

Розроблена типова функціональна архітектура Інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ політехнічного профілю. За типологічним рядом визначені: складові порталу за підсистемами, сервісами, службами; веб-ресурси органів оперативного та колегіального управління, веб-ресурси дорадчих органів управління, веб-ресурси органів самоврядування, веб-ресурси структурних підрозділів, веб-ресурси за напрямами діяльності. Визначені типові інформаційні області Інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ.

Розроблена типова функціональна архітектура ІІ ІР ВНЗ заклала фундамент для визначення типових категорій, ролей та функцій користувачів Інтернет-порталу, розробки

типового інтерфейсу користувача, створення системи управління on-line доступом користувачів до інформаційних ресурсів, визначення середовище створення ІІ ІР ВНЗ та розробки типової методики розробки й супроводження ІІ ІР ВНЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дослідження та аналіз напрямів діяльності ВНЗ ІІІ. Аналіз інформаційних джерел, що забезпечують роботу підсистем та ланок організаційної системи управління ВНЗ ІІІ. Створення моделі інформаційної взаємодії структурних підрозділів при виконанні ними своїх службових обов'язків. Розробка структури фонду ІР Інтернет-порталу згідно типових видів діяльності ВНЗ ІІІ: Звіт з НТР (проміжний) / НДІ ІІ НТУУ «КПІ». – Керівник О.А. Павлов. - № ДР 0109U005970; – К., 2009. – 87 с.
2. Дослідження та критеріальний аналіз інформаційних ресурсів, які використовуються для політехнічного ВНЗ. Розробка типової структури колекцій інформаційних ресурсів. Створення типової моделі Інтернет-порталу за складовими. Визначення інформаційної структури, рубрик та тематичних розділів типового порталу інформаційних ресурсів ВНЗ політехнічного профілю. Створення типової функціональної архітектури Інтернет-порталу. Розробка типової структури бази даних інформаційних ресурсів Інтернет-порталу політехнічного ВНЗ.: Звіт з НТР (проміжний) / НДІ ІІ НТУУ «КПІ». – Керівник О.А. Павлов. - № ДР 0109U005970; – К., 2009. – 87 с.

УДК 681.3.07:004

**СКЛАДОВІ БАЗИ ДАНИХ ТИПОВОГО ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ
ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВНЗ ПОЛІТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ****Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

У статті наведені типові складові бази даних інформаційних ресурсів Інтернет-порталу ВНЗ. Структура бази даних представлена сукупністю метадовідника, колекцій та довідників.

Ключові слова: інформаційний ресурс, база даних, портал, типова структура.

Вступ

Ефективна робота вищого навчального закладу (ВНЗ) можлива лише за умови інтеграції розрізнених інформаційних ресурсів (ІР), які формуються, модифікуються і застосовуються в результаті діяльності структурних підрозділів ВНЗ. У процесі формування й використання ІР здійснюються збір, обробка, зберігання, пошук і видача інформації шляхом реалізації запитів користувачів до інтегрованої електронної бази даних (БД) через звертання до Інтернет-порталу.

Для досягнення мети інтеграції ІР ВНЗ та підвищення ефективності їх використання потрібно вирішити задачі розробки єдиних вимог до інформації, що надається й використовується, регламентації процесів інформаційної взаємодії й упровадження на цій основі єдиного стандарту; уніфікації процесів накопичення інформації з метою виключення її дублювання; забезпечення зручної навігації по ІР.

Проведені дослідження ІР ВНЗ дали змогу визначити особливості та властивості колекцій ІР, визначити методи систематизації колекцій, завдання, джерела та підходи під час формування колекцій, показати важливість використання метаданих колекцій в роботі Інтернет-порталу ІР ВНЗ, що стало підґрунтям для розробки типової структури БД Інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ (ІІ ІР ВНЗ).

Типологічний ряд ознак

Для побудови типового ІІ ІР ВНЗ вводиться топологічний ряд ознак, які використовуються при визначенні типової структури БД ІІ ІР ВНЗ [1]:

- *фундаментальні* – базові, основні, найбільш важливі, істотні, суттєві, без застосування яких ВНЗ не буде відповідати своєму призначенню;
- *спеціальні* – існуючі в потенціалі, рекомендовані до застосування в ВНЗ для поліпшення її якісних властивостей;
- *факультативні* – можливі в застосуванні як подальший розвиток ВНЗ.

БД ІІ ІР ВНЗ створюється для забезпечення виконання інформаційних потреб спільноти ВНЗ та зовнішніх користувачів.

Розроблена типова структура БД ІР Інтернет-порталу ВНЗ представлена [2]:

- метадовідником;
- колекціями;
- довідниками.

Метадовідник ІР ВНЗ - це відомості про дані або структуровані дані, які описують характеристики об'єктів-носіїв, джерел інформації і сприяють ідентифікації, виявленню, оцінці і управлінню цими об'єктами.

Основу метадовіднику БД ІР Інтернет-порталу ВНЗ складають довідники ІР ВНЗ. Наявність метадовіднику ІР і засобів його представлення кінцевим користувачам є одним з основоположних чинників успішної реалізації БД ІІ ІР ВНЗ. Більш того, без наявності

актуальних, максимально повних і таких, що легко розуміються користувачем описів IP, база даних IP ВНЗ перетворюється на звичайний, але дуже дорогий електронний архів.

Колекції IP ВНЗ є систематизованою сукупністю ресурсів, об'єднаних за критеріями приналежності: спільності змісту; джерелу; призначенню; колу користувачів; способу доступу; тощо. Колекції IP орієнтовані на забезпечення інформаційної та функціональної діяльності ВНЗ. Тематична направленість колекцій визначається напрямками діяльності ВНЗ. Тематичні колекції мають в своєму складі IP та посилання на адреси мережевих електронних інформаційних джерел.

Властивості колекції IP ВНЗ за типологічним рядом:

– *фундаментальні*: призначення, характеристики генезису, спосіб задавання складу, до якого належать її IP ВНЗ і правила їх іменування, способи доступу користувачів до IP ВНЗ колекції;

– *спеціальні*: види базових інформаційних технологій, що використовуються, характеристики представлення IP ВНЗ (середовище подання - текст, графіка, тощо, формати, способи кодування, природна мова, що використовується тощо), однорідність/неоднорідність IP ВНЗ (у різних аспектах), їх зосередженості/розподілу, характеристики обсягу IP ВНЗ, оцінка несуперечності IP ВНЗ;

– *факультативні*: ступінь повноти колекції IP ВНЗ, ступінь динамічності складу колекції і стану ресурсів, характеристика соціальної вагомості колекції IP ВНЗ ПП, тощо.

Довідники IP ВНЗ - перелік найменувань об'єктів, створений шляхом систематизації інформації, кожному з яких надано певний код і основою для створення якого є документ, що застосовується для вирішення завдань управління та має нормативно-правову силу.

Категорія довідника IP ВНЗ - ознака, що вказує на належність довідника до відповідної групи і залежність від рівня його затвердження та сфери застосування.

Усі довідники поділені за групами: довідники для опису IP та довідники для опису інформаційних колекцій, та за категоріями: для загального опису IP, для опису авторського права на IP, для опису ідентифікаторів IP, для опису IP за Державною системою класифікації і кодування техніко-економічної та соціальної інформації (ДСККТЕСІ), для опису IP за видами видань, для опису IP за предметною рубрикою, для опису IP за форматом даних, для опису рівня доступу до IP.

Група категорії опису інформаційних ресурсів довідниками та класифікаторами представлена за типологічним рядом:

– *фундаментальні*: довідник видань за форматом, довідник видань за цільовим призначенням, довідник рівнів доступу до ресурсів ВНЗ, довідник ролей доступу до ресурсів ВНЗ, довідник технології розповсюдження, довідник типів ресурсів *dcmi type vocabulary*, довідник типів ресурсів ВНЗ, довідник фізичного опису ресурсу ВНЗ, довідник форматів даних (*time media types*), довідники за правовим статусом, УДК, ISBN;

– *спеціальні*: ISSN, ББК, довідник видань за знаковою природою інформації, довідник видань за інформаційними знаками, класифікатор державної системи науково-технічної інформації;

– *факультативні*: ISLOI, ISMN, ISRC, ISRN, довідник видань за відношенням до автора, видавництва, довідник видань за матеріальною конструкцією, довідник видань за обсягом, довідник видань за оригінальністю змісту, довідник видань за періодичністю, довідник видань за повторністю випуску, довідник видань за способом організації видань, довідник видань за структурою, довідник видань за характером аналітико-синтетичної переробки інформації, довідник видань за характером звернення, довідник видань за характером інформації, довідник видань за характером оформлення і способом, довідник видань за читацькою адресою, довідник видань, випущених на честь події або особи, довідник видів реєстрації, довідник Гьотті географічних назв, довідник об'єктів авторського права, довідник об'єктів винаходів, довідник періодичних і продовжуваних видань, довідник

форматів дати і часу W3C (ISO 8601), довідник форми видання, електронне видання за природою основної інформації, текстовий опис змісту ресурсу та інші.

Група категорії представлення інформаційних ресурсів довідниками та класифікаторами надана типологічним рядом:

– *фундаментальні*: довідник академічних звань України, довідник видів навчальних закладів, довідник видів порушень правил внутрішнього розпорядку в гуртожитку ВНЗ, довідник видів практик в ВНЗ, довідник видів ресурсів ВНЗ, довідник вчених звань, довідник галузей знань підготовки фахівців у ВНЗ, довідник документів про освіту і вчені звання в Україні, довідник документів про освіту і вчені звання в Україні, довідник навчальних семестрів ВНЗ, довідник напрямів підготовки фахівців у ВНЗ, довідник напрямів підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями, довідник наукових ступенів, довідник наукових ступенів, довідник організаційної структури управління ВНЗ, довідник освітніх рівнів навчального закладу, довідник освітньо-кваліфікаційних рівнів освіти, довідник освітньо-професійних програм, за якими здобута вища освіта, довідник осіб, які навчаються у ВНЗ, довідник посад працівників ВНЗ, довідник рівнів акредитації навчальних закладів України, довідник рівнів структури вищої освіти, довідник спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями, довідник спеціальностей, за якими проводиться захист дисертацій на здобуття наукових ступенів кандидата наук і доктора наук, присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань, довідник тематичної колекції за напрямами діяльності ВНЗ, довідник типів навчальних закладів, довідник форм контролю в навчальному процесі, довідник форм навчання у навчальному закладі, довідник форм організації навчального процесу, довідник форм підвищення кваліфікації, довідник форм проведення контролю навчального процесу, довідник форм проведення навчальних занять у ВНЗ, довідник форм проведення навчальних занять у ВНЗ, довідник циклів програм підготовки у ВНЗ, Національний класифікатор науково-технічної діяльності, Національний класифікатор управлінської документації;

– *спеціальні*: Національний класифікатор видів економічної діяльності, Національний класифікатор основних фондів, Національний класифікатор продукції та послуг, Національний класифікатор будівель та споруд, Національний класифікатор відходів, Національний класифікатор професій, довідник бюджетної класифікації, довідник виду бюджету, довідник економічної класифікації видатків бюджету, довідник класифікації доходів бюджету, довідник класифікації фінансування бюджету, довідник платних послуг в галузі вищої освіти та пов'язаних з нею інших галузях діяльності, довідник функціональної класифікації видатків та кредитування бюджету, довідник найменувань видів документів, довідник кваліфікаційних категорій працівників ВНЗ, довідник відомчої класифікації видатків та кредитування державного бюджету, довідник класифікації боргу за типом боргового зобов'язання, довідник класифікації фінансування бюджету за типом кредитора, довідник класифікації боргу за типом кредитора, довідник класифікації боргу, довідник класифікації видатків та кредитування бюджету, довідник класифікації кредитування бюджету, довідник класифікації фінансування бюджету за типом боргового зобов'язання, довідник видів заохочення співробітникам ВНЗ, довідник відпусток співробітників ВНЗ, довідник розрядів працівників за видами діяльності ВНЗ;

– *факультативні довідники та класифікатори*: класифікатор країн світу, довідник назв мов, Національний класифікатор послуг зовнішньоекономічної діяльності, Національний класифікатор форм власності, Національний класифікатор організаційно-правових форм господарювання, довідник навчальних курсів ВНЗ, довідник типів структурних підрозділів ВНЗ, довідник умов поставки товарів та інші.

Висновки

Розроблені метадовідник, колекції та довідники складають основу структури типової бази даних інформаційних ресурсів інтернет-порталу ВНЗ політехнічного профілю.

Розподіл довідників за групами та категоріями визначає шляхи наповнення бази даних інформаційними ресурсами, технології постачання інформаційних ресурсів в базу даних та дозволяє розробити типову методику наповнення бази даних інформаційними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дослідження та аналіз напрямів діяльності ВНЗ ІІІ. Аналіз інформаційних джерел, що забезпечують роботу підсистем та ланок організаційної системи управління ВНЗ ІІІ. Створення моделі інформаційної взаємодії структурних підрозділів при виконанні ними своїх службових обов'язків. Розробка структури фонду ІР Інтернет-порталу згідно типових видів діяльності ВНЗ ІІІ: Звіт з НТР (проміжний) / НДІ ІІІ НТУУ «КПІ». – Керівник О.А. Павлов. - № ДР 0109U005970; – К., 2009. – 87 с.
2. Дослідження та критеріальний аналіз інформаційних ресурсів, які використовуються для політехнічного ВНЗ. Розробка типової структури колекцій інформаційних ресурсів. Створення типової моделі Інтернет-порталу за складовими. Визначення інформаційної структури, рубрик та тематичних розділів типового порталу інформаційних ресурсів ВНЗ політехнічного профілю. Створення типової функціональної архітектури Інтернет-порталу. Розробка типової структури бази даних інформаційних ресурсів Інтернет-порталу політехнічного ВНЗ.: Звіт з НТР (проміжний) / НДІ ІІІ НТУУ «КПІ». – Керівник О.А. Павлов. - № ДР 0109U005970; – К., 2009. – 87 с.

УДК 371.64/.69

ВИКОРИСТАННЯ GSM АВТОРИЗАЦІЇ У СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Бичков О.С., Смєлов В.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

У даній статті розглянута структура програми розширеної авторизації — авторизації зі зворотнім зв'язком. У якості зворотнього зв'язку — користувачу пропонується ввести текст SMS повідомлення, яке йому надсилає програма. У роботі наведені основні етапи взаємодії з GSM терміналом.

***Ключові слова:** авторизація; авторизація зі зворотнім зв'язком, розширена авторизація, структура авторизації з використанням GSM терміналу.*

Вступ

На сьогоднішній день дистанційна форма навчання стає все більш популярною [1,2]. Але для її функціонування необхідна надійна система аутентифікації користувачів.

Останнім часом все частіше застосовується, так звана, розширена або багатофакторна аутентифікація. Вона побудована на використанні кількох компонент, таких як: інформація, яку користувач знає (пароль), використанні фізичних компонентів (наприклад, смарт-карти), технології ідентифікації особи (біометричні дані), технології, які відрізняють комп'ютерних ботів від користувачів та Feedback авторизації (авторизації зі зворотнім зв'язком).

Актуальність

З розвитком технології з'являється все більше можливостей віддаленого керування об'єктами, але при цьому розвиваються і технології, які можуть перешкоджати коректному керуванню, або ставлять собі за мету перехоплення та змінення команд, що віддаються. Тому безпека є важливою складовою системи дистанційного навчання. Використовуючи мобільні телефони можливо значно збільшити рівень надійності.

При цьому існує декілька способів.

- Користувач отримує і вводить текст SMS повідомлення – такий спосіб буде розглянутий надалі.
- Користувач використовує унікальну програму встановлену на мобільний телефон, яка за введеним текстом генерує вихідний.

Структури, які використовують такого роду системи вважають за потрібніше не афішувати принципи та технічні подробиці функціонування системи з міркувань безпеки.

Слід зазначити, що такі системи контролю чудово підходять для вирішення поставленої проблеми, оскільки вони гарантують надійність та не потребують значних зусиль від користувача.

Мета

У статті ставиться задача створити систему перевірки автентичності особи за допомогою авторизації зі зворотнім зв'язком.

Елементом зворотнього зв'язку буде SMS повідомлення, яке надсилатиметься системою перевірки користувачу за допомогою GSM терміналу.

Доступ до інформації буде надаватися при проходженні як звичайної авторизації (перевірки логіна та пароля) так і авторизації зі зворотнім зв'язком. Доступ до різних частин інформації буде здійснювати лише за умови повторного проходження авторизації зі зворотнім зв'язком. Стандартну авторизацію варто буде проходити лише один раз за сеанс, при першому доступі до матеріалів.

Будемо вважати, що усі потенційні користувачі системи користуються послугами українських телефонних GSM операторів зв'язку, та мають змогу отримувати SMS повідомлення.

Основний результат

Складовими частинами авторизації зі зворотнім зв'язком є:

1. Клієнтська частина.
2. Серверна частина.
3. Робота з GSM терміналом.

Опишемо детальніше особливості роботи кожної з них:

На стороні клієнта буде збиратися інформація про користувача та здійснюватися надсилання її на сервер. Також буде здійснюватися зображення інформації, що буде передаватися з сервера.

Таким чином будуть реалізовані такі механізми:

1. Реєстрації нових користувачів

При реєстрації нового користувача він має надати програмі таку інформацію: свій логін та пароль (для стандартної авторизації), номер свого мобільного телефону (на який будуть надходити SMS повідомлення), додаткову інформацію (якщо така інформація необхідна для інших частин системи дистанційного навчання).

2. Авторизація

При авторизації користувач має ввести логін та пароль, який він вказував при реєстрації.

3. Перевірки SMS повідомлень

Користувачу слід ввести текст SMS повідомлення, яке він отримав.

4. Зображення інформації

Користувачу буде надана змога проглядати інформацію, яка його зацікавила.

У випадку некоректного завершення якоїсь з операцій користувач буде поінформований про характер помилки, та можливі способи вирішення.

Серверна частина буде складатися з двох частин:

1. Обробка даних.
2. Виконання запитів у базі даних.

Бази даних будуть представлені двома таблицями – одна для зберігання інформації про користувачів, інша для зберігання інформації, яка потім зображується.

Механізм SMS авторизації полягає у додатковій перевірці за допомогою SMS повідомлень.

Опишемо детальніше етапи SMS авторизації:

1. Користувач входить в систему – як результат система ідентифікує користувача і “узнає” телефонний номер користувача.
2. Користувач намагається отримати доступ до інформації, яка захищена механізмом SMS авторизації.
3. Система надсилає SMS повідомлення на телефонний номер користувача та зображає поле для вводу тексту повідомлення.
4. Користувач отримує SMS повідомлення та вводить його в необхідне поле.
5. Система перевіряє введений текст і надає, або не надає доступ в залежності від результатів перевірки.

Перехоплення SMS повідомлень є майже неможливим через значний захист цієї технології мобільними операторами.

Розглянемо детальніше реалізацію запропонованого підходу.

Сценарій виконання програми на стороні клієнта матиме такий вигляд:

- Користувач заходить на сторінку, йому пропонується ввести свої дані або зареєструватися.
- Користувач вводить свої дані та відправляє їх на сервер (користувач реєструється).
- У випадку успішного проходження переднього етапу користувач ознайомлюється з наявними розділами.
- Користувач обирає необхідний йому розділ.
- Користувачу пропонується ввести SMS повідомлення, яке він отримав.

- Якщо користувач отримав SMS повідомлення та вірно ввів його текст, то він має змогу ознайомитися з інформацією.
- По закінченню перегляду розділу користувач або залишає систему, або переходить по 4 пункту.

Загалом схема роботи сервера матиме такий вигляд (рис.1):



Рис. 1. Схема роботи сервера.

Розглянемо детальніше етапи роботи сервера:

1. Отримання даних від клієнта – це можуть бути логін та пароль, або дані з реєстраційної форми тощо.
2. Відповідно до потрібної функціональності здійснюється перевірка отриманих даних та формування запитів для бази даних.
3. Виконання запитів.
4. В залежності від необхідності відправлення запитів на GSM термінал.
5. Опрацювання помилок, якщо вони виникли та аналіз результатів.
6. Відправлення результатів користувачу.

На будь якому етапі серверна частина виконання може бути перервана, тоді на сторону клієнта передається код помилки, та стек операцій, які до цього призвели. На стороні клієнта ця інформація аналізується та зображується текстове повідомлення з інформацією про помилку на шляхи її вирішення.

Наведемо схему роботи системи (рис.2).

СХЕМА РОБОТИ СИСТЕМИ



Рис.2. Схема роботи системи.

Уся інформація, окрім лише тієї, яку треба зобразити як шукану, передається лише на сервер. Сервер в свою чергу лише говорить чи успішно були авторизація, чи правильно введений текст SMS повідомлення тощо. Тобто перехопити правильні SMS повідомлення неможливо, оскільки їх текст курсує лише від клієнта до сервера, і не навпаки.

Текст SMS повідомлення формується на стороні сервера та заноситься в базу даних, при перевірці введений текст порівнюється з тим що знаходиться в базі даних. Інформація, яка приходить з сервера на сторону клієнта проходить процедуру серіалізації.

Висновки.

Авторами були розглянуті та впроваджені основні концепції авторизації зі зворотнім зв'язком з використанням GSM терміналу. Були наведені структурні схеми та пояснення до усіх етапів функціонування системи. Запропонована концепція авторизації може бути застосована у багатьох сферах, оскільки є досить гнучкою та надзвичайно надійною.

Подальший розвиток можна спрямувати на шифрування інформації, яка передається з сервера на сторону клієнта з метою підвищення рівня безпеки. Зараз авторами розробляється комплекс програм, які б унеможливили несанкціоноване копіювання зображуваної інформації з навчального сервера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Федорова Я.Б., Осипова Н.В., Кушнір Н.О. Цілі та задачі проекту «Створення банку електронних документів з дистанційного навчання для вищої педагогічної освіти» // Інформаційні технології в освіті. – в.4. – 2009. – С.96-110.
2. Бичков О.С., Черний Ю.В. Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Філософія. Політологія. Вип.94-96. – 2010. – С.17-20.

УДК 371.64/.69

**ПРО ОДИН ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ
У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ****Гладков О.В., Бичков О.С.****Державний комітет України з питань науки, інновацій та інформатизації**

Розглянуто аналіз подій, що відбуваються в деканаті під час навчального процесу. Для найбільш суттєвих процесів побудовано мережу Петрі, яка б їх моделювала.

Ключові слова: Мережа Петрі, моделювання, навчальний процес, якість освіти

В наш час вищі навчальні заклади є дуже складними системами, що включають багато складових та зв'язки між ними. Саме від керування ними в значній мірі залежить якість освіти та розвиток науки в подальшому. Тому проблема моделювання навчального процесу у вищому навчальному закладі (ВНЗ) завжди є актуальною та важливою. Це робить можливим визначення оптимальних параметрів контролю за навчанням, кількості навантаження [1,2].

Також моделювання учбового процесу є важливим для подальшого створення автоматизованих систем управління ВНЗ, розробка та впровадження яких дозволить поліпшити якість освіти.

Серед всіх можливих типів моделей, слід виділити дві, які є найбільш суттєвими для даної проблеми – це аналітичні моделі та імітаційні моделі. Аналітична модель представляє собою формули залежності різних параметрів і змінних. На відміну від неї імітаційна модель складається не лише з формул, а використовує різні математичні засоби для того, щоб задати причино-наслідкові зв'язки в системі. Її головною особливістю є те, що вона надає змогу досліджувати функціонування системи, запускати її, задаючи умови. Саме тому другому підходу віддається перевага [3,4]. Також його сильною стороною є те, що він дозволяє задавати залежності між частинами системи і в поведінці системи більш зрозумілим і наочним для людини шляхом.

У статті для моделювання учбового процесу будуть використовуватись мережі Петрі [5]. Ставиться задача змоделювати непослідовну природу подій, що відбуваються, а також не детермінованість подій. На даному рівні розгляду будемо вважати, що в процесі навчання відсутні нелінійні залежності між параметрами.

Іншою задачею є не лише побудова відповідної моделі, а й наведення принципів її побудови, щоб врахувати зміну різних вхідних параметрів моделювання, наприклад, неоднакова кількість занять з дисциплін, наявність – відсутність курсових робіт, рефератів, завдань на самостійну роботу.

Постановка задачі.

Задача полягає в знаходженні мережі Петрі, яка б моделювала навчальний процес у вищому навчальному закладі. Навчальний процес включає в себе роботу студента протягом семестру, а саме відвідування ним занять, написання контрольних робіт, лабораторних, а також здачу екзамену в кінці року. При цьому все розуміється в рамках болонського процесу, тобто студент отримує певну кількість балів протягом семестру, в залежності від яких визначається, наскільки успішно було засвоєно певну дисципліну.

Також навчальний процес включає в себе рішення деканату щодо переведення студента на наступний семестр. Якщо студент склав всі дисципліни, то він переводиться на наступний курс, інакше йому може бути надано можливість пройти дисципліну ще раз. У деканаті ведеться облік успішності студентів.

Виходячи із значної кількості різних подій, що можливі в системі доцільним є розбити її на кілька підсистем. У цьому випадку кожна підмережа буде компактною і зручною для розуміння, а їх об'єднання в одну буде моделювати навчальний процес в цілому.

Такими підсистемами є підсистема моделювання відвідування студентом дисципліни протягом одного семестру, прийняття ним рішень, щодо відвідування занять, написання модульних контрольних робіт. Вона описує кількість балів, отриманих студентом, кількість можливих лекцій, які потрібно відвідати.

Іншою підсистемою є підсистема, яка моделює роботу деканату, а саме, прийняття рішень про переведення студента до наступного семестру, рішення про надання дозволу прослухати курс ще раз.

Моделювання процесу вивчення окремої дисципліни.

Побудуємо мережу Петрі, що моделює процес відвідування студентом занять, написання контрольних та лабораторних робіт в рамках окремої дисципліни. Кількість балів, що студент може отримати протягом семестру, за контрольні та лабораторні є параметрами.

L – кількість пар в семестрі, l – кількість балів за одне відвідування. Кількість контрольних – n , k_1, k_2, \dots, k_n – бали за кожну контрольну. Кількість лабораторних робіт, до яких входять різні практичні, самостійні, доповіді, реферати – m , r_1, r_2, \dots, r_m – бали за кожну. Це параметри моделі, що визначають її структуру.

Для моделювання системи мережею Петрі потрібно виділити події, які в ній відбуваються, передумови подій, та постумови.

Найпершою подією, що відбувається в системі є ініціалізація. На рисунку це t_1 . Вона відбувається на початку семестру. Передумовою цієї події є те, що студент переведений на цей семестр, на рисунку, p_1 . Головною постумовою є умова, що студент навчається в цьому семестрі, це p_2 . Іншими постумовами є ініціалізація умов з балами, які студент може отримати за семестр. Ці умови найкраще задавати за допомогою позицій, в яких кількість фішок позначає кількість балів, що студент може отримати за відвідування, чи контрольну, чи реферат. t_1 – це кількість занять в семестрі, $p_{c1}, p_{c2}, \dots, p_{cn}$ – кількості балів за контрольні роботи, $p_{l1}, p_{l2}, \dots, p_{lm}$ – кількості балів за лабораторні роботи.

Дуги, що з'єднують подію, що позначає ініціалізацію та умови, що означають кількість балів за відвідування та контрольні та реферати мають кратність, що визначається відповідними параметрами.

Іншою подією є відвідування студентом пари, на рисунку – t_3 . Передумовою, що є також і постумовою є умова, що студент навчається в семестрі, тобто на даний момент семестр ще триває. Іншою передумовою є те, що ще існують заняття, які можна відвідати. А постумовою є додавання ще l балів до всіх балів студента.

Кількість балів найкраще задається в моделі за допомогою позиції p_4 , кількість фішок в якій рівна кількості балів. Вона є виходом переходу, що відповідає за відвідування заняття. Цей перехід має кратність l .

Заняття студент може як відвідати, так і пропустити, це інша подія t_4 , вона має ті ж передумови, що і попередня, але постумова з додаванням балів відсутня. Цей перехід просто видаляє фішки з позиції, що відповідає за кількість пар, які студент може ще відвідати.

Написання контрольної не можна вважати простою подією, яку можна промоделювати за допомогою переходу, в силу того, що за контрольну студент отримує різну кількість балів. Постумова, що позначає, зараховано контрольну, чи ні, не вирішить цю проблему, тому що нас цікавить кількість балів студента, згідно з якою потім буде прийматися рішення, чи успішно прослухав студент дисципліну. Тому виходом в цій ситуації є визначити отримання студентом одного балу за контрольну як подію. Тоді, якщо студент написав контрольну, наприклад, на 6 балів, то цій події буде відповідати 6 подій студент написав контрольну на один бал. Цим подіям відповідають переходи $t_{c1}, t_{c2}, \dots, t_{cn}$. Передумовами є те, що семестр досі триває і студент навчається, а також те, що є ще бали за контрольну. Постумовами є додавання балу до загальної кількості балів студента, і те, що студент продовжує навчання.

Події, що студент не отримав бал за контрольну, за аналогією до пропущеного заняття немає, тому, що в деяких випадках студенти мають право переписати контрольну і отримати більше балів за неї, тому видаляти фішки з позиції, що вказує на кількість балів, що можна отримати за контрольну.

Повністю аналогічними є такі події, як здача реферату, лабораторної роботи. Вони позначені $t_{11}, t_{12}, \dots, t_{1n}$ на рисунку.

У випадку ж коли не важливо, скільки балів, або ж за задачу контрольної чи лабораторної завжди ставиться одна й та ж кількість балів, можна відмовитись від події отримано один бал за контрольну на користь події здано контрольну.

Переходи, які відповідають подіям, що студент відвідав, чи не відвідав заняття є конфліктними, цю ситуацію найкраще розв'язати за рахунок призначення їм ймовірності виконання.

Подія, що означає завершення семестру, на малюнку t_2 , має передумовами умови, що студент навчається, тобто на даний момент триває семестр. Постумови – умова, що семестр завершено, p_5 . Таким чином цей перехід вилучає фішку, з позиції, що відповідає тому, що студент навчається.

Під час об'єднання мереж, що відповідають різним дисциплінам, їх позиції, що відповідають умові, що позначає переведення студента на цей семестр, ототожнюються. А також позиції, що означає, що студент навчається на даний момент і семестр триває. Важливим для мережі, що моделює роботу деканату також є кількість балів, що студент отримав з даної дисципліни, та позиція, що позначає, що семестр закінчився для даної дисципліни, тобто більше не дописуються контрольні, не приймаються лабораторні.

Відповідну мережу наведено на рис. 1.

Модель прийняття рішень деканатом про перевід студента на наступний курс.

У роботі деканату моделюється прийняття рішень про перевід студента на наступний курс. У випадку, коли студент не склав певну дисципліну, йому може бути дозволено повторно прослухати її.

У дану модель входить підмодель навчального процесу в рамках окремої дисципліни. Складання заліку чи іспиту з цієї дисципліни моделюється аналогічно написанню модульної контрольної роботи, тому може бути включено до їх списку.

Розглядається наявність лише однієї дисципліни, інші можуть бути додані аналогічним чином.

Найпершою подією в семестрі є те, що студента допускають до прослуховування дисципліни. Їй відповідає перехід t_1 . Передумовою є те, що студент допущений до поточного семестру, це позиція p_1 . Постумовою є те, що студент допущений до даної дисципліни, це позиція p_2

Позиції p_2, p_3, p_4 та перехід t_2 , що являє собою мережу, що моделює прослуховування студентом окремої дисципліни. Позиція p_4 позначає, чи закінчився семестр для даної дисципліни. Позиція p_3 позначає кількість балів, яку отримав студент з даної дисципліни.

Параметр w позначає кількість балів, необхідних для того, щоб дисципліна вважалась прослуханою. Події, що визначає, що дисципліна була прослухана, відповідає перехід t_3 . Передумовами є наявність відповідної кількості балів у студента за семестр та закінчення семестру. Постумовою є те, що дисципліна вважається прослуханою і зданою. Цій умові відповідає позиція p_5 .

Подією, протилежною до попередньої є визначення дисципліни, як не прослуханою і не зарахованою. Передумовою є закінчення семестру. Постумова – умова того, що дисципліна не здана. Їй відповідає позиція p_6 .

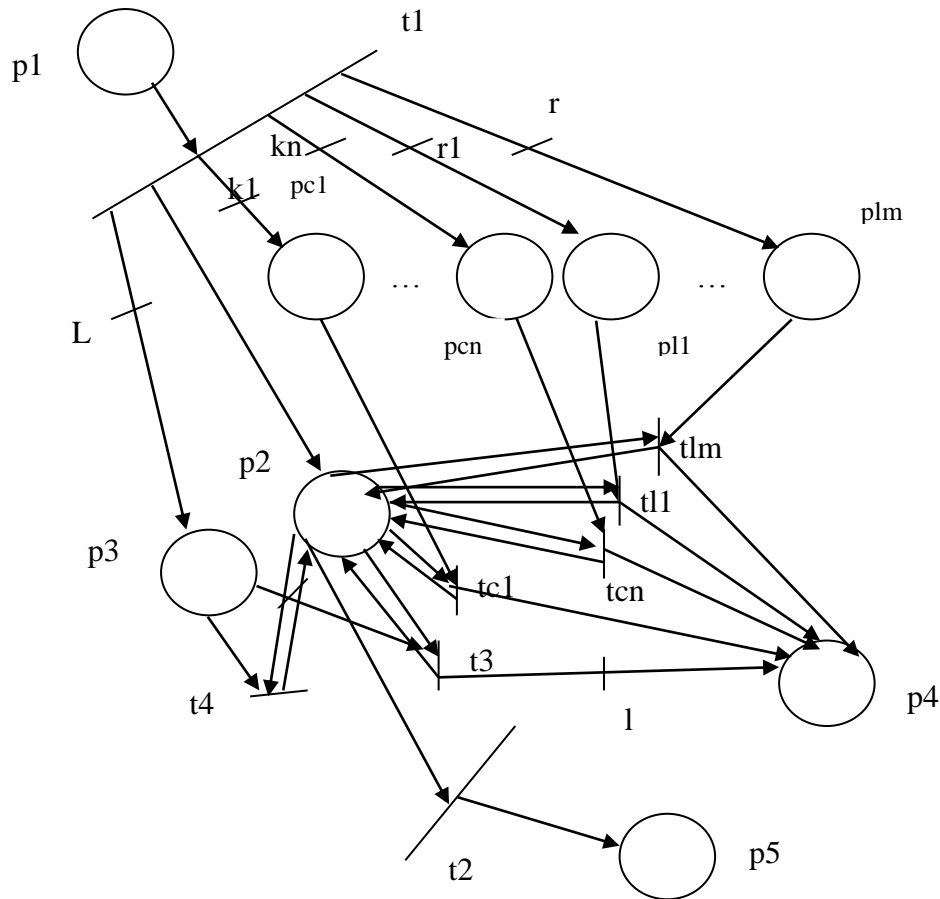


Рис. 1 Мережа Петрі для проходження однієї дисципліни. p_1 -початок семестру; p_2 -студент; p_3 - кількість занять, які ще можна відвідати; p_4 - кількість балів, набраних студентом; p_5 - кінець семестру; $p_{c1}, p_{c2}, \dots, p_{cn}$ - кількість балів за контрольну; $p_{l1}, p_{l2}, \dots, p_{lm}$ - кількість балів за лабораторні; t_1 - старт семестру; t_2 - завершення семестру; t_3 - відвідування заняття; t_4 - пропуск заняття; $t_{c1}, t_{c2}, \dots, t_{cn}$ - отримання одного балу за контрольну; $t_{l1}, t_{l2}, \dots, t_{lm}$ - отримання одного балу за задачу лабораторної.

Переходи, що відповідають цим подіям є конфліктними. В даному випадку цю неоднозначність краще вирішити за допомогою призначення пріоритетів. Переходу t_3 надається вищий пріоритет, щоб уникнути випадків, коли студент має достатньо балів, але виконується все одно перехід t_4 .

У випадку, коли студенту не зараховано прослуховування дисципліни, деканат може або подати його на відрахування, або ж надати йому можливість прослухати курс повторно.

Першій альтернативі відповідає перехід t_8 . Його передумовою є те, що студенту не зараховано відповідну дисципліну, p_6 . Постумовою є умова, що студента відрахувано. Цій умові відповідає позиція p_9 .

Події надання студенту можливості прослухати дисципліну ще раз відповідає перехід t_7 . Передумова аналогічна попередній події, а постумовами є наступні умови. Умова зарахування студента на прослуховування відповідної дисципліни, а також умова, що дана дисципліна дозволяє перевести студента до наступного семестру, це позиція p_7 .

Перехід t_5 означає подію, яка визначає, що з того, що студенту зараховано дисципліну, випливає можливість перевести його до наступного семестру за даної дисципліни.

Подія, що означає переведення студента на наступний семестр, позначається t_6 . Передумовами є те, що відповідна дисципліна дозволяє студенту бути переведеним до наступного семестру. У випадку багатьох дисциплін, кількість таких передумов рівна кількості дисциплін в семестрі. Для того, щоб вести мову про моделювання навчання протягом кількох семестрів, позиція p_8 ототожнюється з позицією p_1 для наступного семестру. Позиції p_1 є спільними для всіх мереж дисциплін одного семестру.

Відповідна мережа представлена на рис. 2.

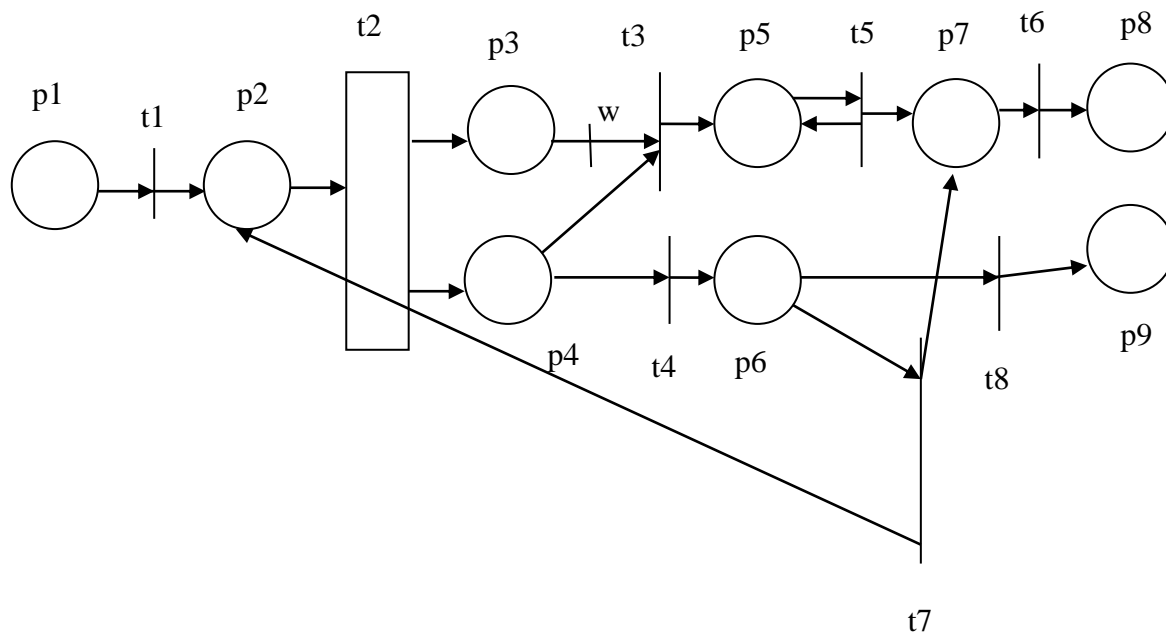


Рис.2 Мережа Петрі роботи деканату з переведення студента на наступний курс. p_1 - початок семестру; p_2 - дозвіл на прослуховування дисципліни; p_3 - кількість балів з дисципліни; p_4 - дисципліну прослухано; кінець семестру; p_5 - дисципліну зараховано; p_6 - дисципліну не зараховано; p_7 - дозвіл на переведення до наступного семестру за дисципліною; p_8 - студента переведено до наступного семестру; p_9 - студента виключено; t_1 - старт семестру; t_2 - прослуховування дисципліни; t_3 - зарахування дисципліни; t_4 - незалік з дисципліни; t_5 - надання дозволу на переведення до наступного семестру за дисципліною; t_6 - переведення студента до наступного семестру; t_7 - надання дозволу на повторне прослуховування курсу; t_8 - подання студента на виключення.

Висновки.

У статті надано аналіз подій, що відбуваються в деканаті під час навчального процесу. Для найбільш суттєвих побудовано мережу Петрі, яка б їх моделювала. Показано, що використання мереж Петрі для моделювання заданих систем є найбільш доцільним і дозволяє природнім чином представити процеси, що відбуваються в навчальному закладі.

Наведено принципи, за допомогою яких мережі об'єднуються в одну. Мережі побудовано таким чином, що параметри системи є параметрами мережі. Хоча основні складові процесу навчання охоплені моделлю, залишається значні можливості по вдосконаленню мережі Петрі, при залученні до розгляду більшої кількості аспектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимченко А.А., Триус Ю.В., Оксамитна Л.П., Стеценко І.В. Нові підходи до створення системи контролю та оцінювання навчальних досягнень студенті ВНЗ // Інформаційні технології в освіті. – в.4. – 2009. – С.111-123.
2. Советов Б. Я., Яковлев С. О. Моделирование систем: Учеб. для вузов. 3-е изд. – М.: Виш. шк., 2001. – 343 с.
3. Гниденко Б. Д., Коваленко І. Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1987. – 336 с.
4. Петерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984. – 264 с.

УДК 37.018

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ НОРМАТИВНИХ ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**Кобець В.М.****Херсонський державний університет**

У статті викладені основні аспекти впровадження інтегрованого середовища перевірки знань студентів із економічних дисциплін. Наведений перелік модулів даного середовища і класифікація завдань щодо контролю знань студентів з нормативних економічних дисциплін. Зазначені переваги застосування інформаційних технологій за різних видів поточного і підсумкового контролю знань студентів різних форм навчання.

Ключові слова: системи дистанційного навчання, вищі навчальні заклади, економічні дисципліни, тестування, задачі, поточний контроль знань, підсумковий контроль знань.

Інтегроване середовища контролю знань студентів з економіко-математичних дисциплін нормативної частини для вищих навчальних закладів для спеціальностей «Економіка підприємства», «Економічна теорія» призначене для використання у проміжному, модульному і підсумковому контролі знань в аудиторній, дистанційній та заочній формах навчання.

Користувачами цього програмного засобу є:

1) студенти вищих навчальних закладів економічних спеціальностей денної, заочної й екстернатної форм навчання, а також слухачі Центрів підготовки і підвищення кваліфікації з економічних спеціальностей;

2) викладачі економіко-математичних дисциплін нормативної частини Державного стандарту вищої освіти МОН України.

Перевагою програмного засобу для студентів є можливість не лише давати відповіді на різнорівневі тести, але й розв'язувати тести і задачі за допомогою вбудованих у середовище графічного і математичного редакторів, калькулятора і додавати одержаний розв'язок до відповіді для перевірки викладачу.

Перевагою програмного засобу для тьюторів є можливість автоматичної перевірки правильності ходу розв'язку завдань студентами і визначення – якщо є помилка – кроку, на якому вона допущена; автоматизованого об'єктивного оцінювання в електронному журналі.

Програмний засіб «Інтегроване середовище вивчення курсу “Основи алгоритмізації та програмування” для вищих навчальних закладів» працює в операційному середовищі Windows 2003 Server та подальших його версіях. Документи системи зберігаються в базі даних My SQL Server 5, а також у файлах формату XML, HTML та документах Microsoft Office. Система має архітектуру Клієнт-Сервер. Програмний засіб працює у браузері Internet Explorer 6.0.

Необхідні навички для користувача:

1) знання даної інструкції в повному обсязі;

2) вміння працювати в текстовому і математичному редакторах;

3) спеціальні знання з дисциплін економіко-математичного циклу нормативної частини, які студенти мають опанувати в процесі використання цього програмного засобу.

Інтегроване середовище ІСПЕЗ призначене для проміжного, модульного і підсумкового контролю знань студентів в аудиторній, дистанційній та заочній формах навчання, а також для індивідуальної і самостійної роботи студентів.

Ідентифікація користувачі здійснюється на дистанційній платформі Moodle, в якій надаються права доступу (адміністратора, тьютора і студента) і захищаються дані системи

від несанкціонованого доступу. Для реєстрації користувачам необхідно перейти на сайт <http://economics.sledux.ksu.ks.ua> (рис. 1).

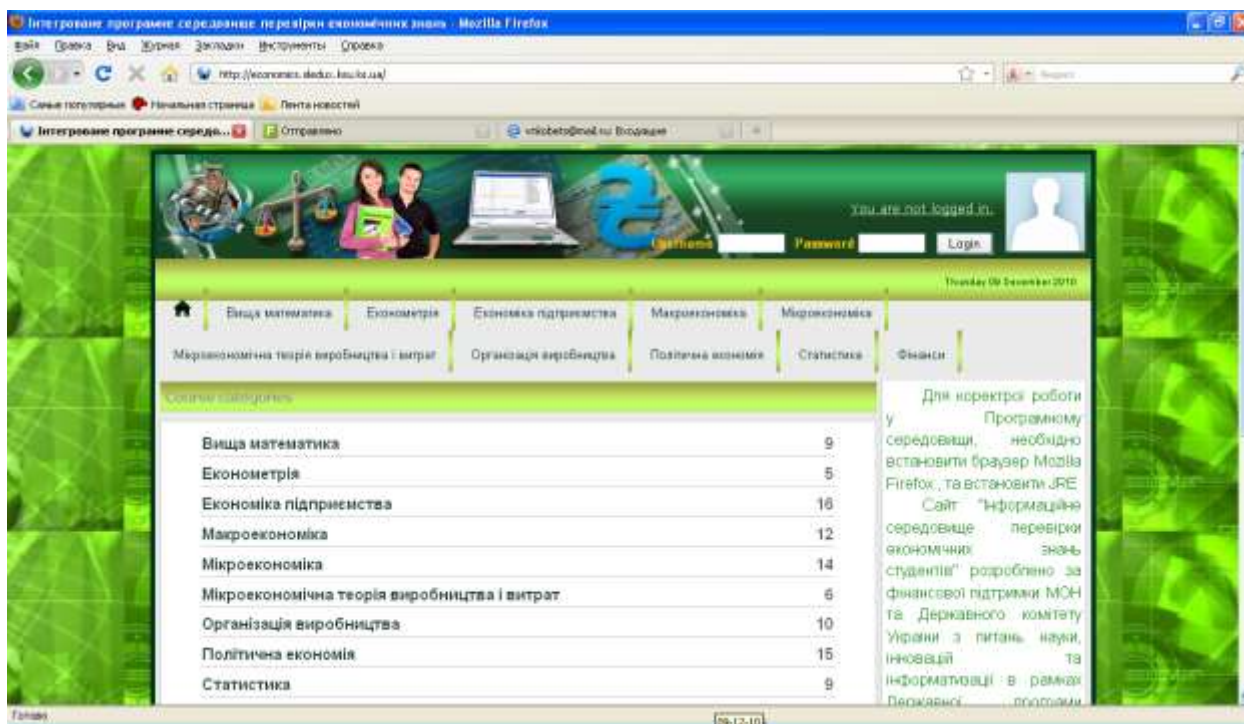


Рис. 1. Інтегроване середовище перевірки економічних знань студентів

Для коректного відображення тестових завдань і задач у програмних модулях користувачу необхідно завантажити за наведеною праворуч лінкою Інтернет-браузер Mozilla Firefox і програму JRE для java-аплетів. Після цього необхідно знову зайти на сайт <http://economics.sledux.ksu.ks.ua> за допомогою інтернет-браузера Mozilla Firefox.

Якщо користувач вперше проходить ідентифікацію, йому необхідно на першій сторінці сайту обрати курс і тему, з якої він проходитиме контроль знань. Після цього йому буде запропоноване пройти ідентифікацію (рис. 2).

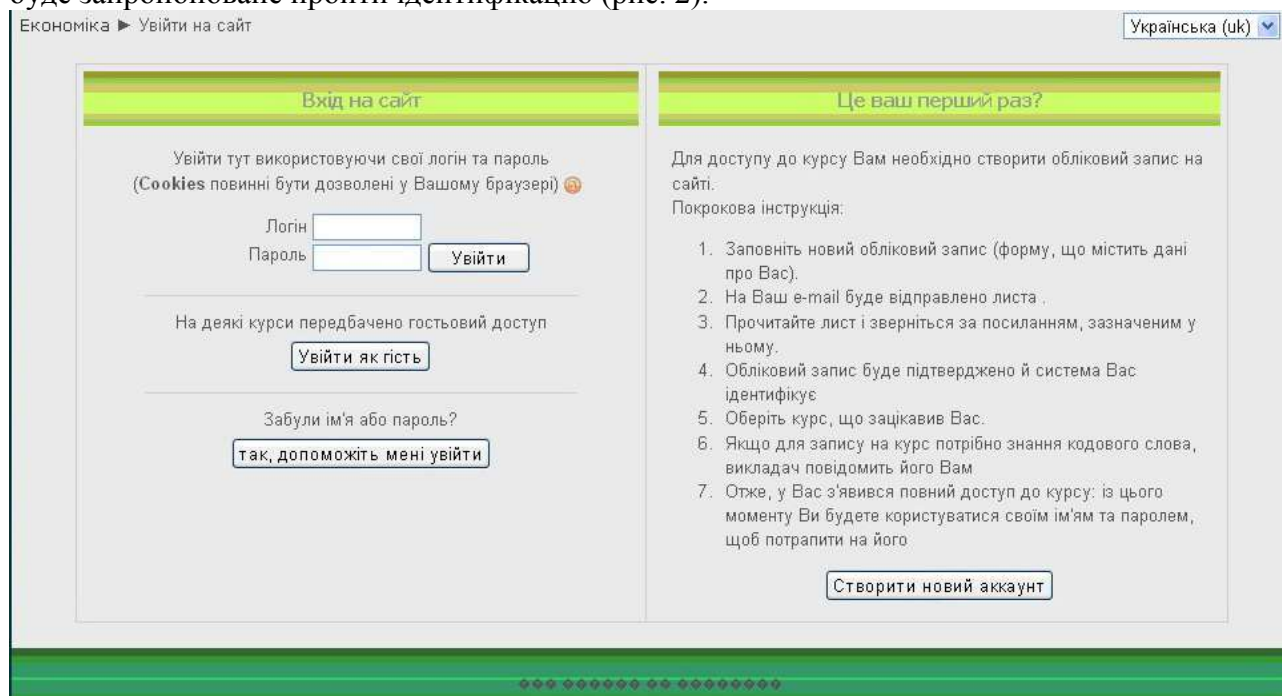


Рис. 2. Реєстрація на сайті

Для цього слід натиснути у нижній правій частині кнопку «Створити новий аккаунт». Після цього з'явиться нове вікно (рис. 3).

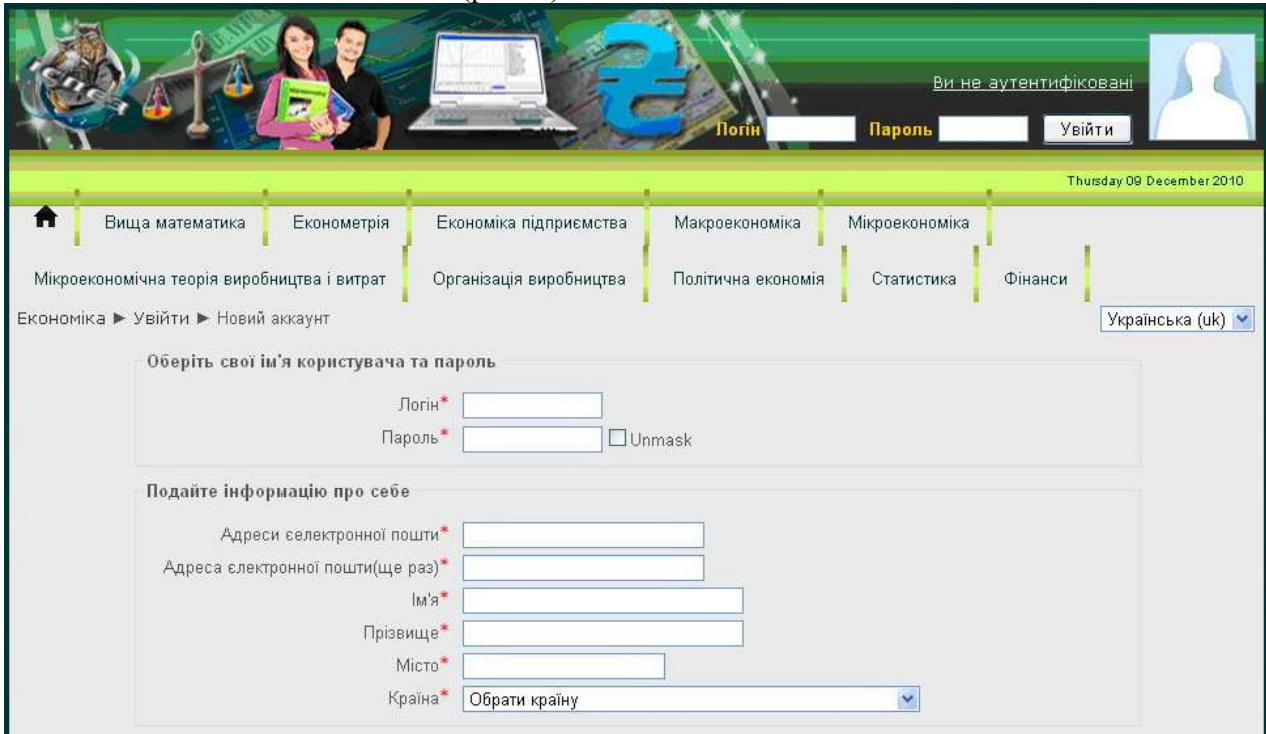


Рис. 3. Меню нового облікового запису

Далі користувачеві необхідно заповнити запропоновану форму, в якій слід вказати логін і пароль (латинськими літерами), діючу електронну адресу, своє ім'я і прізвище (на українській мові), місто, країну і підтвердити свої дані, натиснувши кнопку «Створити новий аккаунт» (рис. 4).

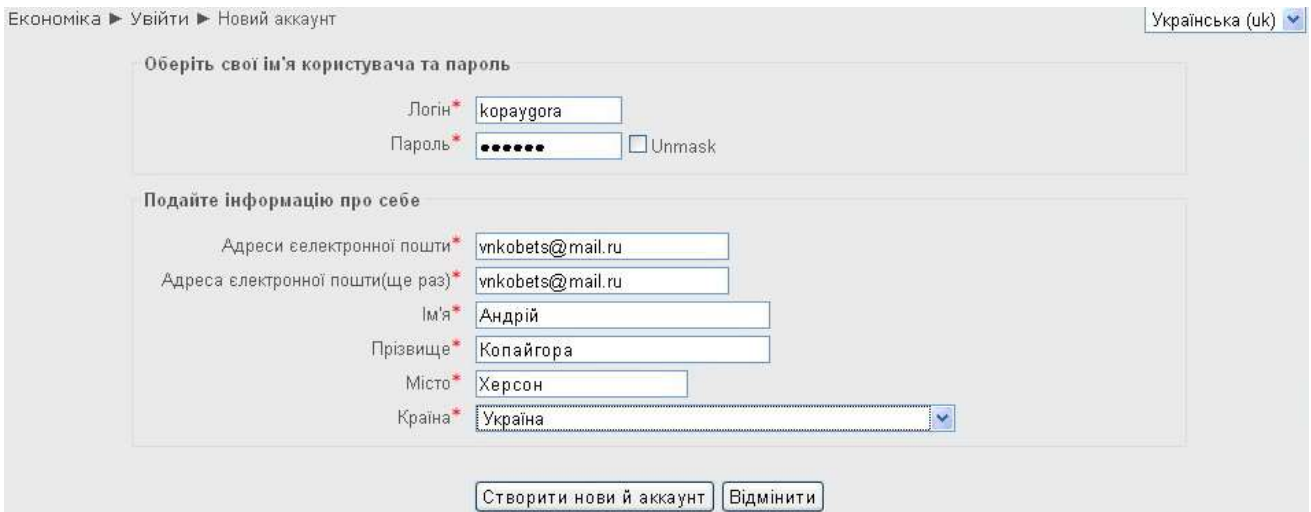


Рис. 4. Створення нового облікового запису

Після цього для підтвердження свого облікового запису (аккаунту) слід натиснути «Продовжити» (рис. 5).

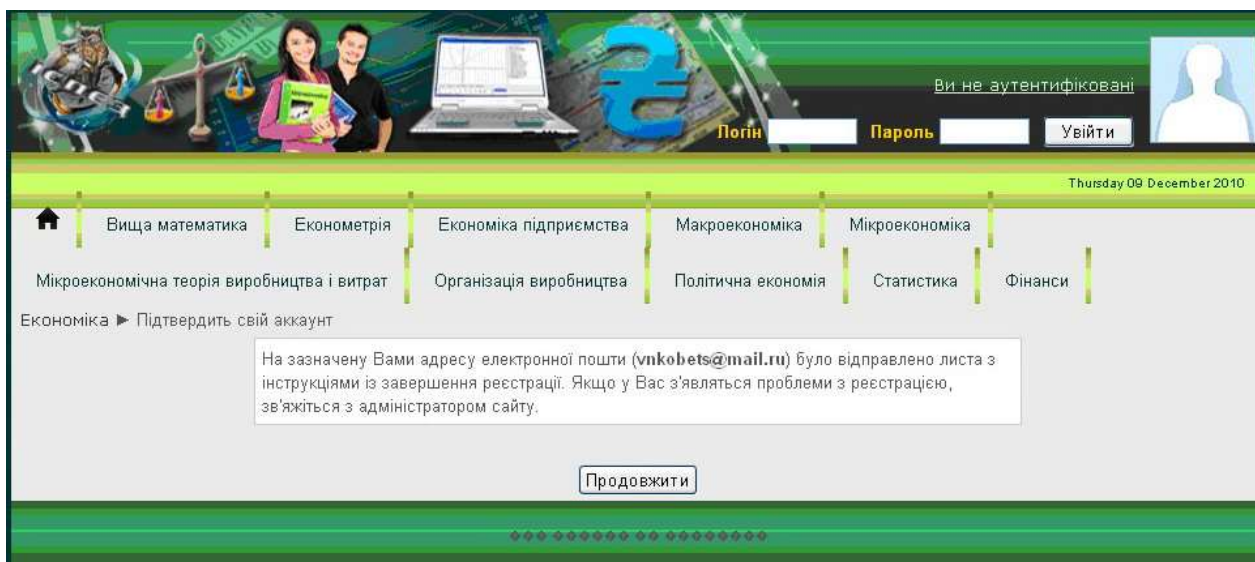


Рис. 5. Підтвердження облікового запису

Після цього користувачу необхідно перейти за вказаною ним електронною адресою, відкрити згенерований Moodle лист «Інтегроване програмне середовище перевірки економічних знань: підтвердження аккаунту» від **Admin User** (рис. 6).

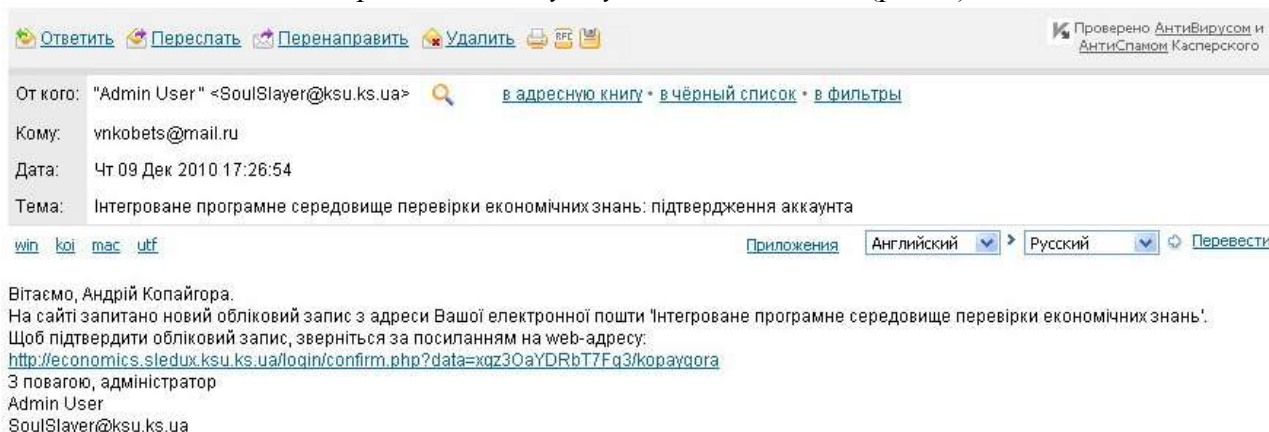


Рис. 6. Одержання листа з дистанційної платформи

З тексту одержаного листа необхідно перейти за вказаною лінкою. Після переходу Вам буде запропоновано записатися на курс за обраною темою (рис.7). Для підтвердження цього необхідно обрати «Так».

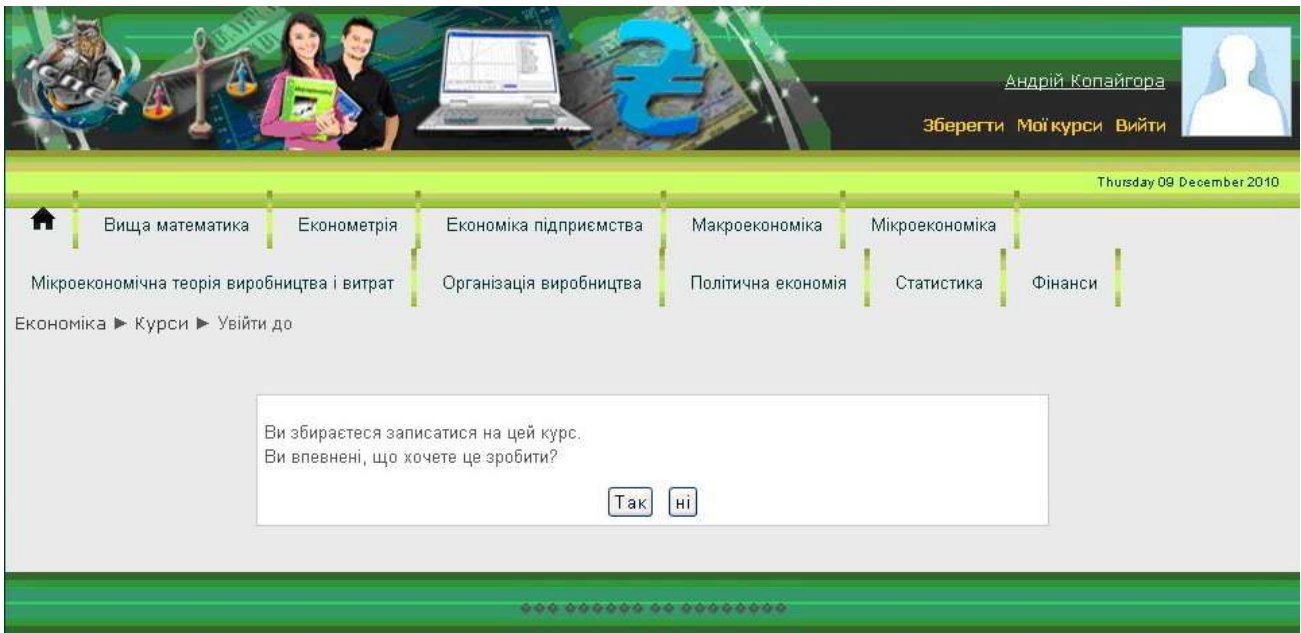


Рис. 7. Підтвердження запису на обрану тему курсу користувачем

Якщо лист із платформи користувач не одержав, зареєструвати його може адміністратор або тьютор.

Меню вгорі дозволяє користувачеві швидко пересуватися не лише в межах одного курсу, але і в межах різних дисциплін, що розміщені на дистанційній платформі. Верхнє меню містить як назви дисциплін, так і – при наведенні на нього курсору – перелік усіх тем для оцінювання знань студентів (рис. 8).

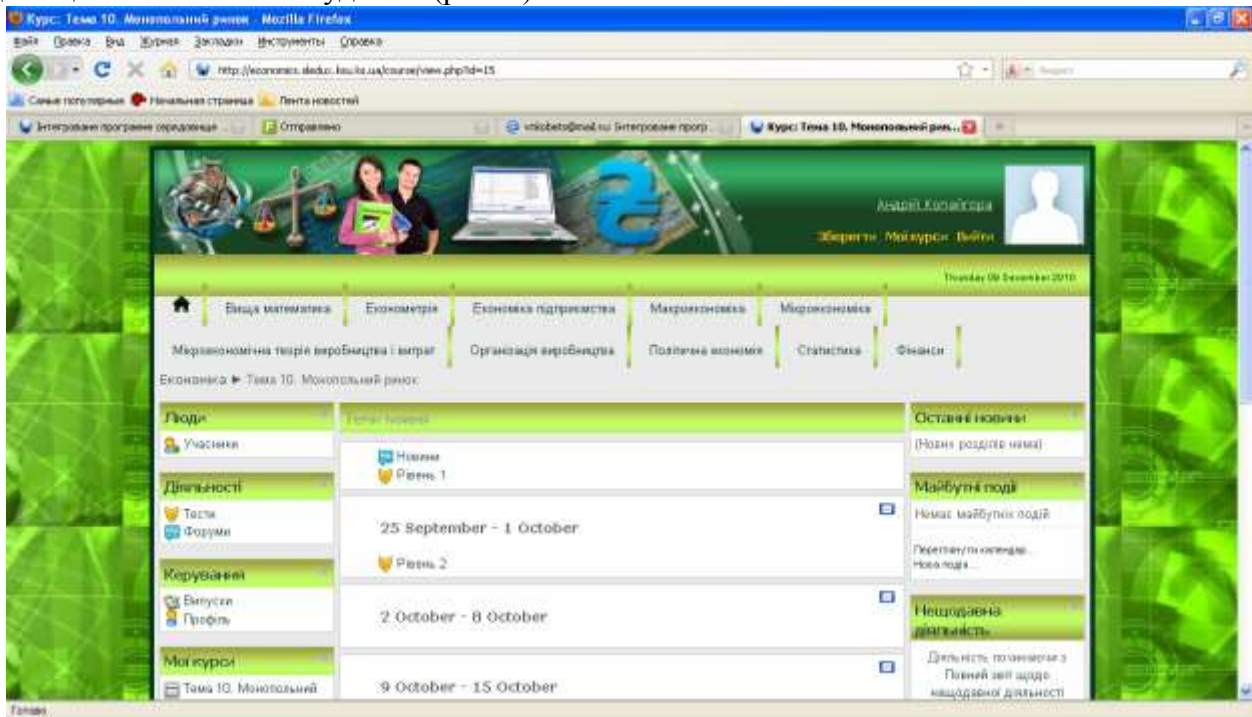


Рис. 8. Вибір тестових завдань студентом

Для виконання тесту може бути встановлення обмеження за часом (не обов'язково) і кількість спроб. Перед виконання тесту студент отримає повідомлення про номер спроби й обмеження за часом, якщо вони є. Після цього йому необхідно обрати «Почати тестування» (рис. 9).

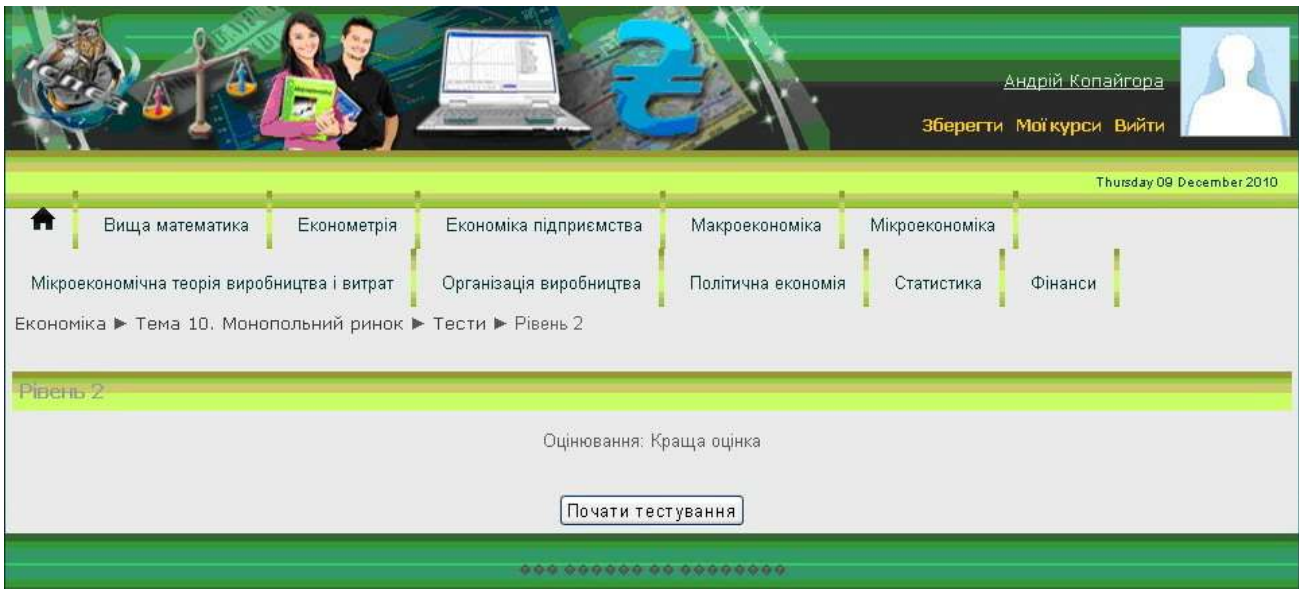


Рис. 9. Початок тестування студентом

Кожне завдання може полягати у виборі єдиної відповіді, множинного вибору чи тестів на відповідність. Умова тесту представлена у вигляді тексту, графіку, таблиці, задачі чи комбінованої умови (рис. 10).

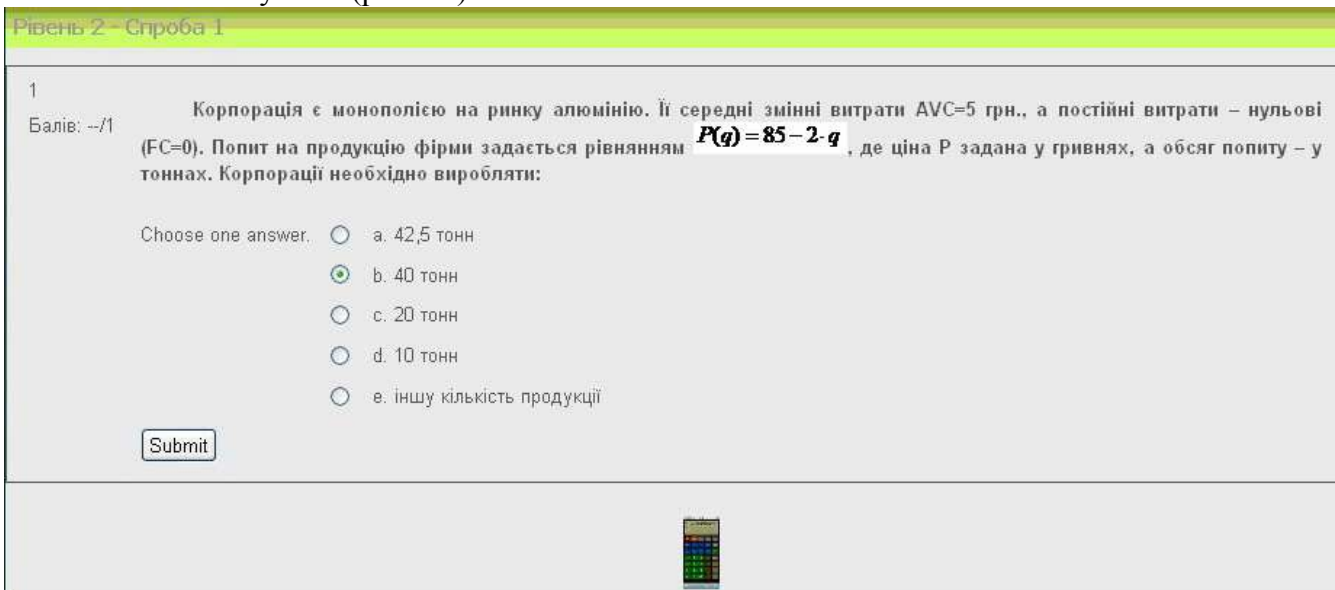


Рис. 10. Приклад тесту з економічної дисципліни

Відповідь на тест, в якому відповідь представлена у вигляді числа, має бути одержана за допомогою розв'язку, який прикладатиметься до тесту. Для наведення ходу розв'язання потрібно натиснути на значок «Середовища розв'язання» у вигляді калькулятора, що знаходиться під умовою кожного тесту. Після цього розкриється нове вікно з програмним модулем «Середовище розв'язання» з українським, російським й англійським інтерфейсом (рис. 11).

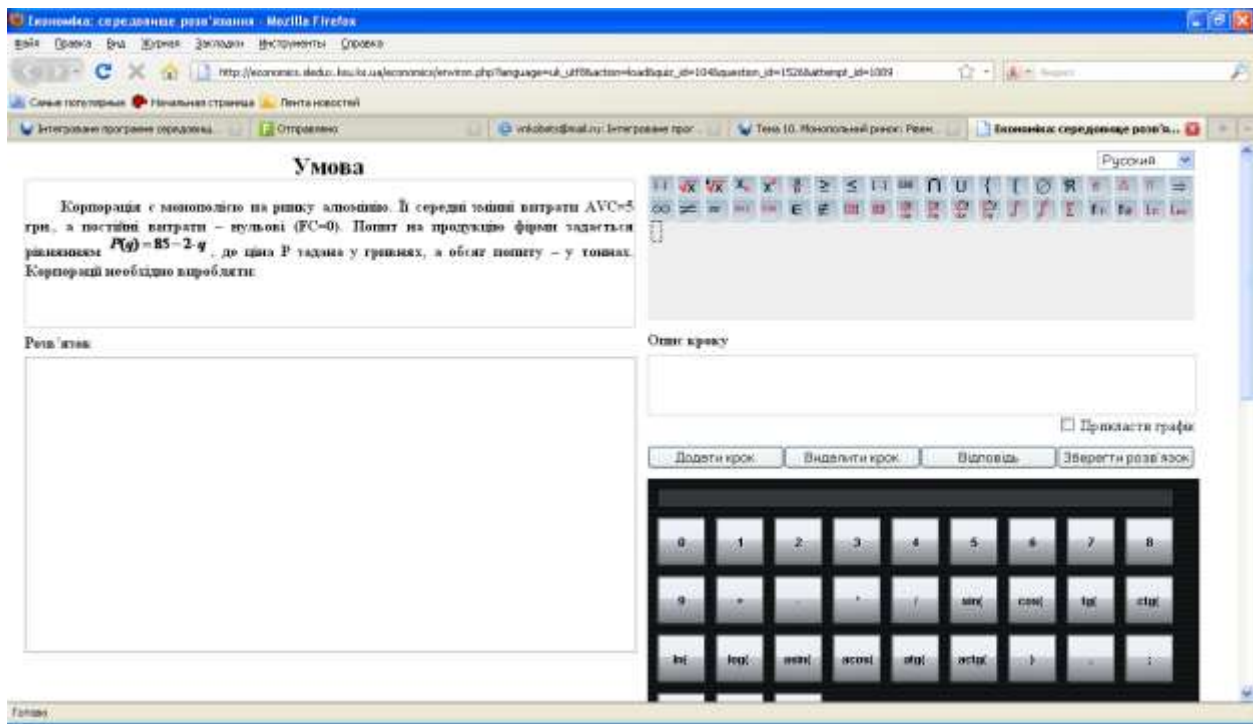


Рис. 11. Програмний модуль «Середовище розв'язання»

Модуль «Середовище розв'язання» складається з двох стовпчиків, де ліворуч – умова тесту (задачі), нижче – поле для розв'язку, а праворуч – програмні модулі у наступній послідовності:

- 1) Математичний редактор – для спеціальних математичних символів;
- 2) Калькулятор – для проведення обчислень;
- 3) Графічний – для побудови графіків, який включає нижню згорнуту панель і панель праворуч – для відображення геометричних фігур у прямокутній системі координат (рис. 12).

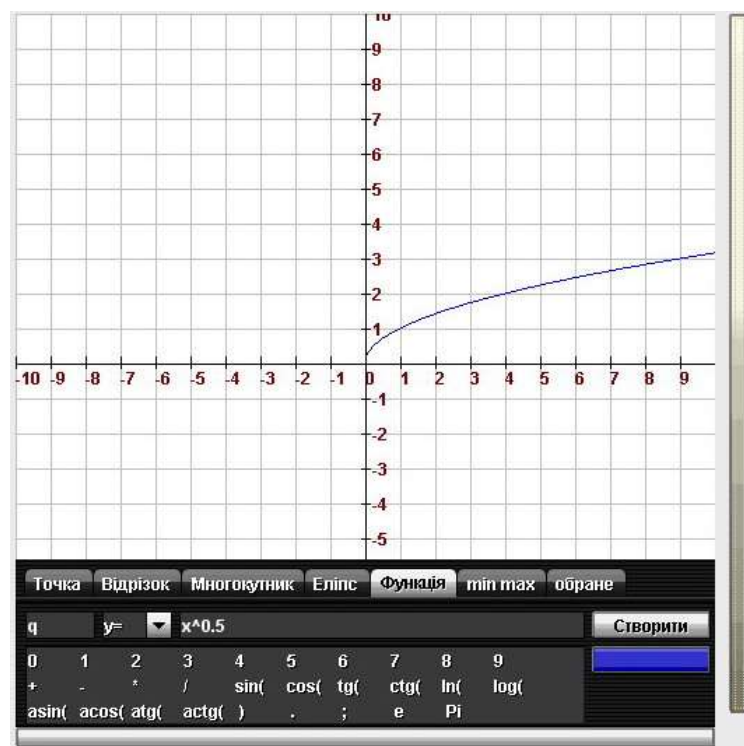


Рис. 12. Програмний модуль «Графічний редактор»

Розв'язок завдання складається з послідовності кроків рішення. Кожен крок може включати:

- (1) математичний вираз із використанням символів ПМ «Математичний редактор» (арифметичні операції, рівняння, нерівність, похідна, інтеграл, степені та інші математичні символи);
- (2) опис кроку (пояснення розв'язку, коментар за необхідності);
- (3) графік (точка, відрізок, еліпс, багатокутник, функція);
- (4) опис графіку (коментар за необхідності);
- (5) позначення відповіді – весь крок буде виділений сірим фоном (за необхідності).

Для включення цього кроку до розв'язку необхідно натиснути «Додати крок», після чого і вікні «Розв'язання» з'явиться запис цього кроку з відповідним номером – натуральним числом: 1, 2, ..., n. Якщо користувач захоче його видалити, для цього необхідно у квадратику навпроти відповідного кроку поставити галочку і натиснути опцію «Видалити крок». Для виділення відповіді у ході розв'язання необхідно поставити відмітку у квадратику навпроти кроку, що є відповіддю, і натиснути «Відповідь» у правій частині вікна. Даний крок буде підсвічений сірим кольором. Для того, щоб до певного кроку прикласти відповідний графік, необхідно поставити галочку у квадраті «Прикласти графік», після чого навести коментар у вікні «Опис графіку». Під відповідним кроком розв'язку з'явиться опція «Відобразити графік».

Після того, як користувач завершив розв'язок завдання і одержав відповідь (обсяг випуску – 20 тонн), необхідно вибрати «Зберегти розв'язок» (рис. 13).

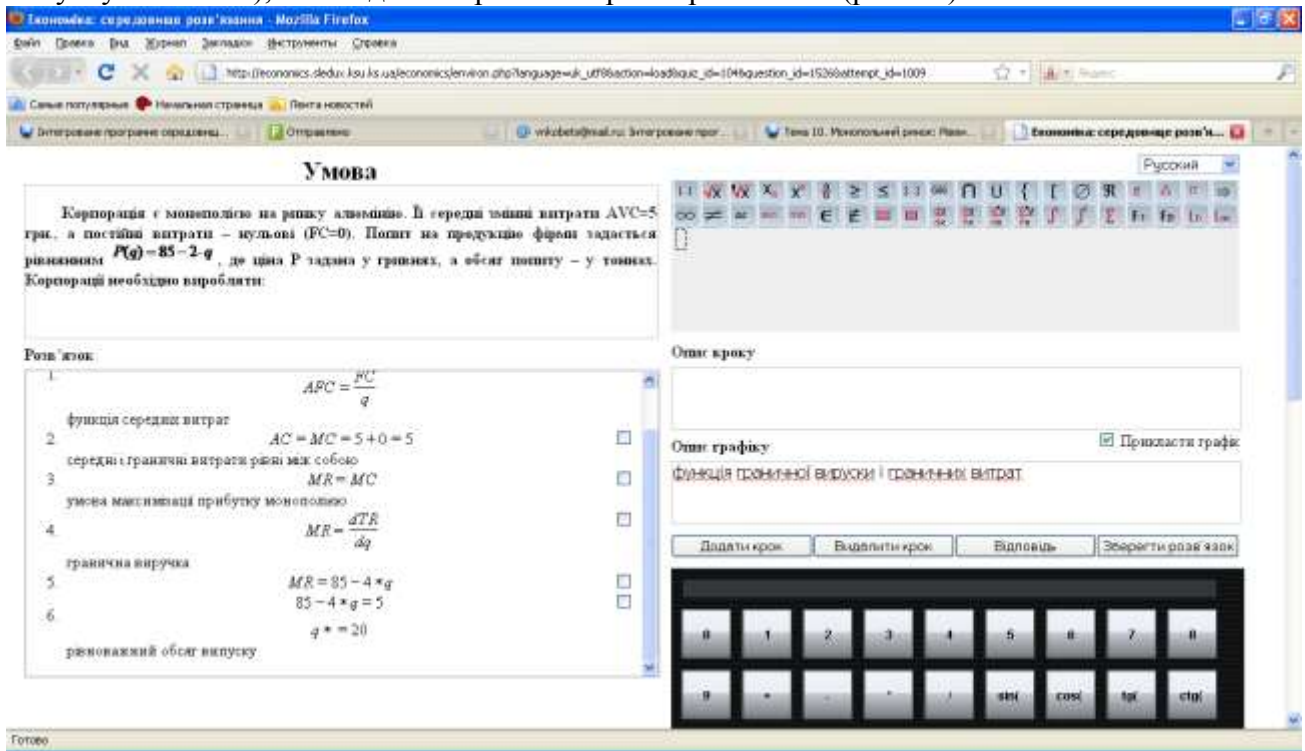


Рис. 13. Хід розв'язання тесту у ПМ «Середовище розв'язання»

Після цього розв'язок буде збережений, але для завершення виконання тесту необхідно обрати варіант відповіді, який відповідає одержаному розв'язку.

Якщо студент помилився з певних причин із вибором вірного варіанту відповіді, але прикладений хід розв'язання буде містити вірну відповідь, тьютор зможе поставити студенту вищий бал за виконане завдання. При зміні відповіді на вірну з другої спроби, студенту буде нарахований штрафний бал (рис. 14).

1
Балів: 0/1

Корпорація є монополією на ринку алюмінію. Її середні змінні витрати $AVC=5$ грн., а постійні витрати – нульові ($FC=0$). Попит на продукцію фірми задається рівнянням $P(q) = 85 - 2 \cdot q$, де ціна P задана у гривнях, а обсяг попиту – у тоннах. Корпорації необхідно виробляти:

Choose one answer.

a. 42,5 тонн

b. 40 тонн X

c. 20 тонн

d. 10 тонн

e. іншу кількість продукції

Submit

Incorrect
Marks for this submission: 0/1. This submission attracted a penalty of 0.1.




Рис. 14. Вибір відповіді у тесті після проведення розв'язання

Далі можна переходити до виконання наступного тесту за аналогічним алгоритмом.

Після завершення виконання завдання студент може обрати один із наступних варіантів:

1. «Зберегти без відправлення» - вибір студента і хід розв'язку зберігаються, але не відправляються на перевірку тьютору.

2. «Відправити сторінку» - сторінка з тестами буде збережена і доступна для перевірки тьютора.

3. «Відправити все та завершити» - виконання всього завдання завершується і відправляються на перевірку тьютору (рис. 20).

Після вибору «Відправити все та завершити» користувачу з'являється попередження про те, що спроба з виконання тесту завершиться і змінити відповіді вже буде неможливо.

При завершенні тесту студенту стає доступним «Підсумковий огляд», в якому він зможе проаналізувати, які з відповідей є вірними, а які – ні.

Також у звіті студент зможе проаналізувати, які з завдань були ним зроблені з першої спроби разу, а які – з другої, та яку кількість балів він втратив при цьому.

Після того, як виконання завдання студентом завершено і ним вибрано «Відправити все та завершити», тьютору стає доступним для перегляду рівень виконання завдань студентом. Після авторизації тьютором, він обирає необхідну тему «Монопольний ринок» і рівень складності завдання (рівень 2). Для тьютора, на відміну від студента, доступні вкладки «Інформація» (Info), «Результати» (Results), «Перегляд» (Preview), «Редагувати». При виборі вкладки «Результати» тьютор одержує доступ не лише до оцінки студента, але й до ходу розв'язання (рис. 15).

Економіка ▶ Тема 10. Монопольний ринок ▶ Тести ▶ Рівень 2 Оновити Тест

Info Results Preview Редагувати

Короткий огляд **Regrade** Інструкції класифікації Аналіз виробу See all course grades

Attempts: 2

Показ розміщених по рангу і ungraded спроб для кожного користувача. Та спроба для кожного користувача, який розміщений по рангу, виділена.
Розміщуючий по рангу метод для цієї вікторини - [Краща оцінка](#).

Ім'я / Прізвище	Started on	Завершено	Time taken	Grade/10	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
<input type="checkbox"/> Алекс Задорожний	7 December 2010, 06:04 PM	7 December 2010, 06:46 PM	41 мінімуми 21 сек	8.8	0.8/1	1/1	0.8/1	1/1	0.6/1	1/1	0.8/1	0.8/1	1/1	1/1
<input type="checkbox"/> Андрій Копайгора	9 December 2010, 04:27 PM	9 December 2010, 04:41 PM	13 мінімуми 34 сек	8.9	0.9/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/1	1/1	1/1
Загальна середня				8.85	0.85/1	1/1	0.9/1	1/1	0.8/1	1/1	0.9/1	0.4/1	1/1	1/1

Рис. 15. Інформація про рівень виконання завдань студентом

Для одержання інформації про хід розв'язання студентом завдання тьютору необхідно, наприклад, для результатів студента Андрія Копайгора вибрати конкретне завдання і клікнути на балі цього завдання (0.9/1). Після цього тьютор зможе побачити умову тесту, вибір студента (рис. 16), а також хід його розв'язку, натиснувши на позначці калькулятора (рис. 17).

Мozilla Firefox

http://economics.sledux.ksu.ks.ua/mod/quiz/reviewquestion.php?state=36291&number=1

P2 Завдання 1

	Андрій Копайгора
Тест:	Рівень 2
Completed on:	Thursday 9 December 2010 08:41 AM

1

Балів: 0.9/1

Корпорація є монополією на ринку алюмінію. Її середні змінні витрати $AVC=5$ грн., а постійні витрати – нульові ($FC=0$). Попит на продукцію фірми задається рівнянням $P(q)=85-2q$, де ціна P задана у гривнях, а обсяг попиту – у тоннах. Корпорації необхідно виробляти:

Choose one answer.

- a. 42,5 тонн ✗
- b. 40 тонн ✗
- c. 20 тонн ✔
- d. 10 тонн ✗
- e. іншу кількість продукції ✗

Готово

Рис. 16. Звіт тьютору по завданню студента

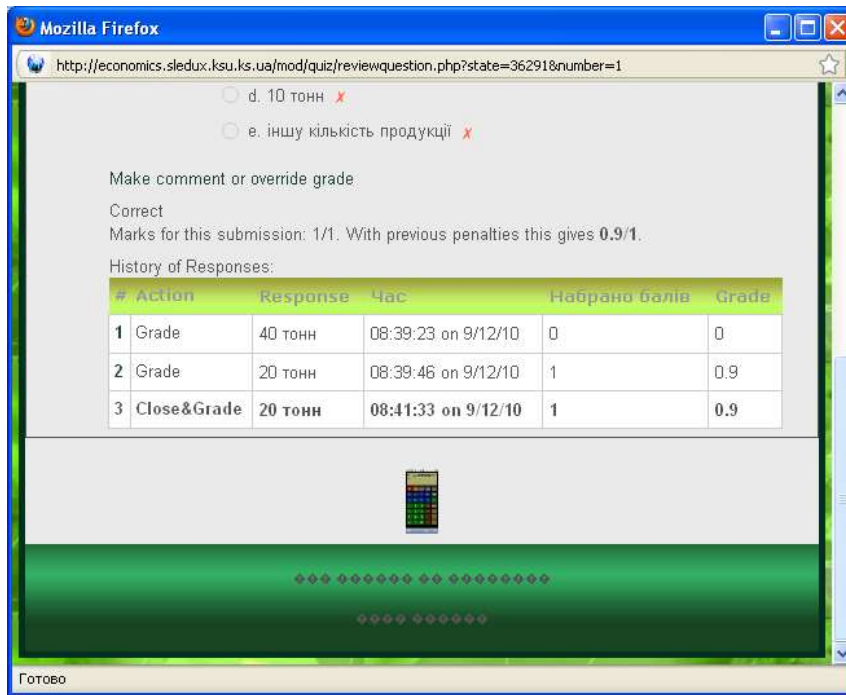


Рис. 17. Звіт тьютору по ходу розв'язання студента

Після цього тьютор зможе побачити хід розв'язання студента у вигляді ПМ «Середовище розв'язання» (рис. 18). Тьютор зможе переглянути розв'язок, проте не зможе його змінити (навпроти кожного кроку відсутні відповідні квадратики для зміни опцій), на відміну від ходу розв'язання для студента.

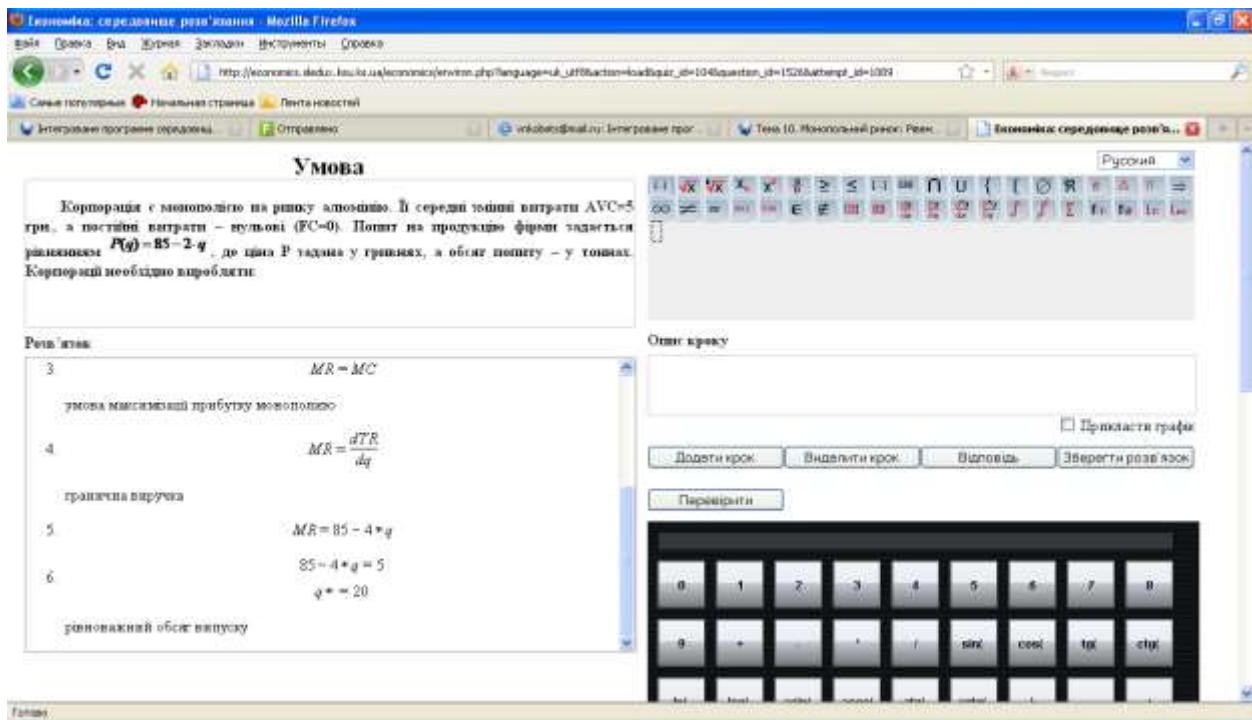


Рис. 18. Перевірка ходу розв'язання тьютором

Також тьютор за допомогою модуля ПМ «Перевірка відповідей студентів» зможе визначити правильність ходу розв'язання студентом. У разі виявлення помилки системою, невірна відповідь буде підсвічена червоним кольором (рис. 19).



Рис. 19. ПМ «Перевірка відповідей студентів»

Для проведення тотожності перетворень математичних виразів студентами, тьютору буде доступна опція «Перевірити». Після вибору цієї опції ПМ «Перевірка відповідей студентів» автоматично перевірить записаний хід розв'язання: знаходження похідних, інтегралів, розв'язок системи рівнянь і нерівностей, арифметичні операції тощо. Якщо на певному кроці розв'язку, буде визначена помилка, даний крок буде підсвічений червоним кольором (рис. 19). Наступні кроки, пов'язані з помилкою даного, також будуть невірними і знизять оцінку, у порівнянні з максимальним балом, яку виставлятиме тьютор за дане завдання.

Зауважимо, що ПМ «Перевірка відповідей студентів» є доступним лише у «Робочому місці тьютора» і не доступне в «Робочому місці студента» для студента, який виконуватиме поставлене з даного курсу завдання.

REFERENCES LIST

1. Співаковський О.В. Лінійна алгебра з використанням інформаційних технологій. Навч.посібник.-Херсон:Айлант, 2003.-190 с.
2. Львов М.С. Використання методів комп'ютерної алгебри та технології символьних перетворень в педагогічних програмних системах. Нові технології навчання: Наук.-метод.зб./Кол.авт.-К.:Наук.метод.центр вищої освіти, 2004. Спецвипуск. -187с., с.110-113.
3. Львов М.С. Основные принципы построения педагогических программных средств поддержки практических занятий. Управляющие системы и машины.- 2006.-№6. с.79-85.
4. Львов М.С. Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання Науковий часопис НПУ ім.Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб.наук. праць/ редкол. –К.:НПУ ім.Драгоманова.-№3(10)-2005. с. 160-168.
5. Песчаненко В.С. Использование системы алгебраического программирования APS для построения систем поддержки изучения алгебры в школе // Управляющие системы и машины. – 2006. – №4. – С. 86–94.
6. Львов М.С. Принципы проектирования логического вывода в пользовательском интерфейсе школьной системы компьютерной алгебры (ТерМ). «Теоретичні та прикладні аспекти побудови програмних систем» Тези доповідей міжнародної конференції TAAPSD'2006. 5-8 грудня 2006 р. Київ. с.19-23.
7. Кобець В.М. Мікроекономіка з використанням інформаційних технологій: навчальний посібник [для студентів вищих навчальних закладів] / В.М.Кобець. – Херсон: ПП.

- Вишемирський В.С., 2010. – 378 с. (Гриф МОН України, лист №1/11-9284 від 07.10.10). (Навч. посібник, одноосібно).
8. Кобець В.М. Застосування інформаційних технологій у контролі знань студентів із економічних дисциплін / Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / гол. ред. О.В.Співаковський]. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2009. – Вип.4. – С.148-156.
 9. Кобець В.М. Introduction of information technologies knowledge control from economical disciplines / Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / гол. ред. О.В.Співаковський]. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2009. – Вип.3. – С.123-127.
 10. Кобець В.М. Solution of microeconomics assignments by the means of profram modules ISPEZ on the distance platform Moodle / Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / гол. ред. О.В.Співаковський]. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2010. – Вип. 5. – С. 116-121.
 11. Семернікова І.О., Мешкова-Кравченко М.В., Кочерга А.В. Організація виробництва: навчальний посібник [для студентів вищих навчальних закладів]. – Херсон: ХНТУ, 2010. – 294 с. (Гриф МОН України, лист №1.4/18-Г-117 від 09.08.09). (Навч. посібник).

УДК 004.415.28, 378.147.31

**ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ
СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ****Поліновський В.В., Герасименко В.А.****Вищий навчальний заклад «Відкритий міжнародний університет розвитку
людини «Україна», Інститут персоналізації технічних систем та захисту
інформації**

У статті проаналізовані недоліки існуючих рішень в області засобів створення лекційних матеріалів та запропонований новий комплекс з модульною архітектурою, який підтримує роботу з лекційними матеріалами різних типів, шаблонами, інтерактивними елементами, включає банк лекційних матеріалів з можливостями пошуку, сортування та групування даних і може використовуватись як для створення лекційних матеріалів для дистанційної форми навчання, так і для проведення інтерактивних лекцій при стаціонарній формі навчання.

Ключові слова: лекційні матеріали, бази даних, навчання, програмне забезпечення.

Постановка проблеми. Найпоширенішим підходом до створення сучасних навчальних матеріалів (СНМ) [1-3] є їх набір у текстовому редакторі з наступною конвертацією у форматі HTML. Такі редактори дозволяють працювати лише з текстовими та графічними матеріалами, інші типи даних, такі як мультимедійні чи динамічні, не підтримуються [4-7].

У той же час, спеціалізовані пакети, що використовують технологію Flash, дозволяють створювати лекційні матеріали з деякими динамічними елементами, проте вони не є універсальними і не дають доступ до усіх можливостей технології Flash, яка до того ж є досить складною.

Також наявним рішенням для створення лекційних матеріалів характерні наступні недоліки [8-11]:

- слабо розвинені функції роботи з шаблонами, що ускладнює повторне використання створених лекційних ресурсів;
- відсутність зручних механізмів для накопичення та роботи з лекційними матеріалами (сортування, пошук та інші);
- вузька спеціалізація: наявні рішення направлені на створення матеріалів для стаціонарного або дистанційного навчання, або для проведення лекцій на проекторі чи в мережі комп'ютерів.

Тому розробка нового комплексу, який дозволить створювати інтерактивні, динамічні лекційні матеріали та буде позбавлений вказаних недоліків наявних рішень є актуальною прикладною задачею [1-3].

Постановка завдання. Основними вимогами до створюваного комплексу є:

- підтримка інтерактивних лекційних матеріалів, які включатимуть текстові, графічні, звукові та інші мультимедійні матеріали, а також довільні динамічні об'єкти, що відображають певну інформацію чи моделюють певний процес;
- можливість використання створених лекційних матеріалів як для дистанційного навчання, так і для проведення інтерактивних лекцій в мережі комп'ютерів у реальному часі.

Для відповідності цим вимогам комплекс повинен відрізнятися наступними властивостями:

- універсальність – він не повинен залежати від деталей реалізації показу чи редагування певного типу даних;

- розширюваність – має бути можливість додавання нового типу даних, який повинен оброблювати даний комплекс, або зміни реалізації обробки одного із підтримуваних типів даних без внесення змін в сам комплекс.

З цих вимог випливає необхідність розробки нової архітектури комплексу – модульної, де різні модулі повинні реалізовувати редагування та відображення відповідних типів даних. В той же час, під час появи нових типів або форматів даних можна буде створити та інтегрувати в комплекс нові модулі, що будуть підтримувати саме цей формат представлення даних.

Основна частина. Для реалізації поставлених вимог необхідно інтегрувати код показу даних в кінцевий пакет даних – пакет сучасних навчальних матеріалів. Тобто, в матеріалах лекції повинні бути не лише дані певного виду (текстові, графічні і т.п.), а й певні програмні модулі, що будуть відображати їх користувачеві. Ці модулі завантажуються програмою перегляду лекцій і їм передаються відповідні дані для відображення.

Редактор лекційних матеріалів аналогічно використовує відповідні модулі розширення, які реалізують можливість редагування пов'язаного з ними типу даних, а також додаткові модулі для конвертації даних для редагування в дані для відображення в тих випадках, коли формати цих даних не співпадають. Відповідна структура лекційних матеріалів наведена на рис. 1.

Архітектурно даний комплекс складається з декількох модулів, які наведені на рис. 2. Модульна архітектура реалізує однотипність інтерфейсу користувача і уніфікує набір основних дій в комплексі. Основним модулем є редактор лекцій, який використовує модулі редагування лекційних даних різних типів, а також реалізує можливості створення вихідних СНМ-пакетів.

Також він використовує банк лекційних матеріалів, в якому зберігаються шаблони лекційних матеріалів та готові матеріали з їх метаданими. Ці матеріали індексуються по декільком полям для пришвидшення пошуку необхідних даних.

Складовою частиною редактора є модуль ідентифікації користувачів, який використовується для фільтрації лекційних матеріалів з банку матеріалів. При цьому виконується як перевірка прав доступу користувача, так і фільтрація матеріалів відповідно до його дисциплін.

Для уніфікації комплексу з існуючими рішеннями та підвищення безпеки його роботи використовується створений фірмою Microsoft пакет Semblio, призначений для розробки на його базі програмних комплексів для створення інтерактивних лекційних матеріалів. Цей пакет визначає універсальний формат пакету Semblio, який включає в себе наступні дані (рис. 1):

- файл маніфесту, який описує вміст пакету, та порядок, в якому необхідно показувати його розділи;
- дані певного типу (тестові, графічні, мультимедійні та ін.), пов'язані з розділами, які будуть відображатись відповідними пов'язаними модулями відображення;
- набір модулів відображення, використаних в розділах пакету.

Такий пакет є самодостатнім, він вміщує всі необхідні дані для показу включених лекційних матеріалів на довільній платформі, на якій встановлена програма перегляду лекційних матеріалів.

У файлі проекту лекційних матеріалів формат даних може відрізнитися від формату цих же матеріалів у результуючому пакеті Semblio, тому необхідно виконувати операцію конвертації цих даних при експорті проекту лекції до формату Semblio. Для цього використовуються модулі конвертації даних для кожного підтримуваного формату лекційних матеріалів, як показано на рис. 2.

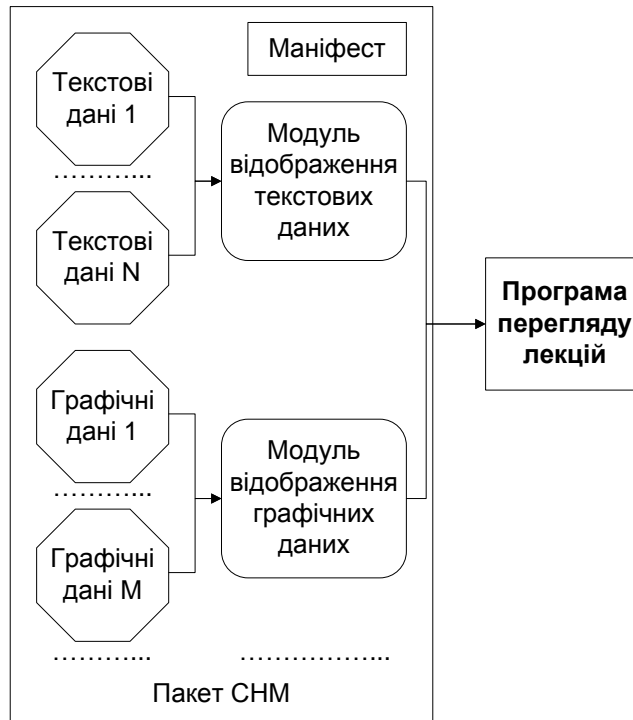


Рис. 1. Структура СНМ

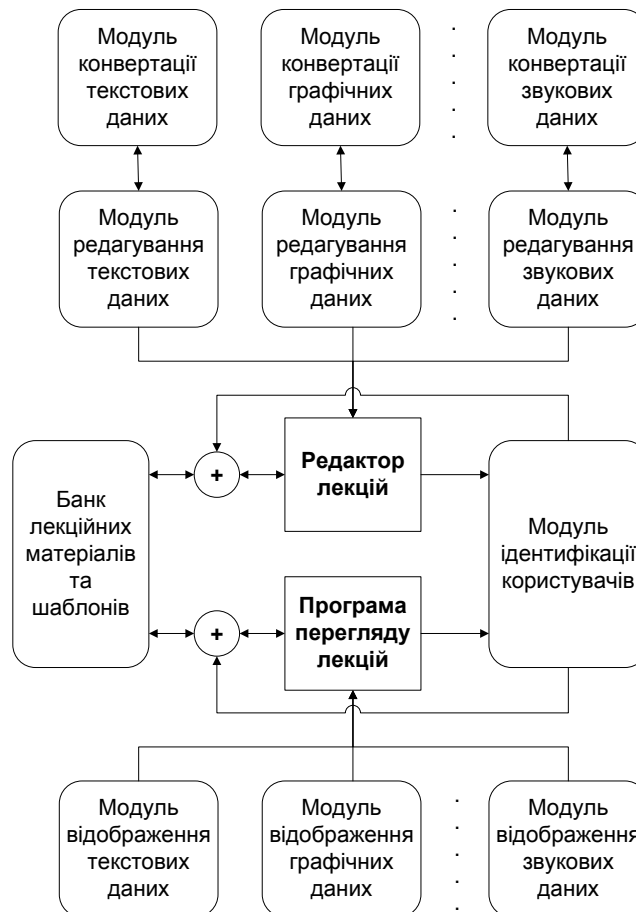


Рис. 2. Структура комплексу

Банк лекційних матеріалів є одним із основних компонентів даного комплексу, який відрізняє його від аналогів. У ньому зберігається інформація про загальнодоступні та власні шаблони та готові лекції. Кожний об'єкт, який зберігається в банку, має набір властивостей, таких як: тема, автор, ключові слова та ін. Разом з текстовими даними матеріалів ці поля

індексуються, що дозволяє використовувати повнотекстовий пошук за довільним полем, або за всіма полями, що спрощує повторне використання раніше створених матеріалів та шаблонів в нових лекціях. Тобто в даному комплексі основним об'єктом, з яким працює користувач, є шаблон – ресурс певного типу (текстовий, графічний, аудіо, відео, інтерактивний), який доповнений властивостями (метаданими). Це відрізняє даний комплекс від аналогів, де основним об'єктом роботи програми є кінцевий результуючий файл лекції.

Для ефективної реалізації функцій накопичення пошуку лекційних матеріалів до них ще на етапі створення користувачем додаються метадані, що характеризують саме ці матеріали. Прикладами таких метаданих є наступні: автор, тема, ключові слова, предмет, опис та ін. Частина цих даних може повторюватись в групі проектів – тому частина таких даних вводиться в профіль користувача, який завантажується після його ідентифікації, і використовуються при створенні нових шаблонів чи проектів лекцій.

Проекти зберігаються у вигляді файлів в будь-якому місці на диску користувача, необхідно лише, щоб відповідні папки з лекціями та шаблонами індексувалися стандартним механізмом індексації операційної системи. Комплекс включає спеціальний модуль, що інтегрується до процесу індексації файлів ОС та надає доступ до метаданих файлів та їх текстового змісту, дозволяючи таким чином пошук за метаданими та повнотекстовий пошук за змістом. При цьому в лекційних матеріалах та шаблонах можуть зберігатися довільні дані: текстові, графічні, мультимедійні, інтерактивні, створені в сторонніх редакторах; всі вони мають однаковий набір метаданих, а деякі з них – ще і додаткові тестові дані, які також будуть проіндексовані. Приклад результатів пошуку лекційних матеріалів наведений на рис. 3.

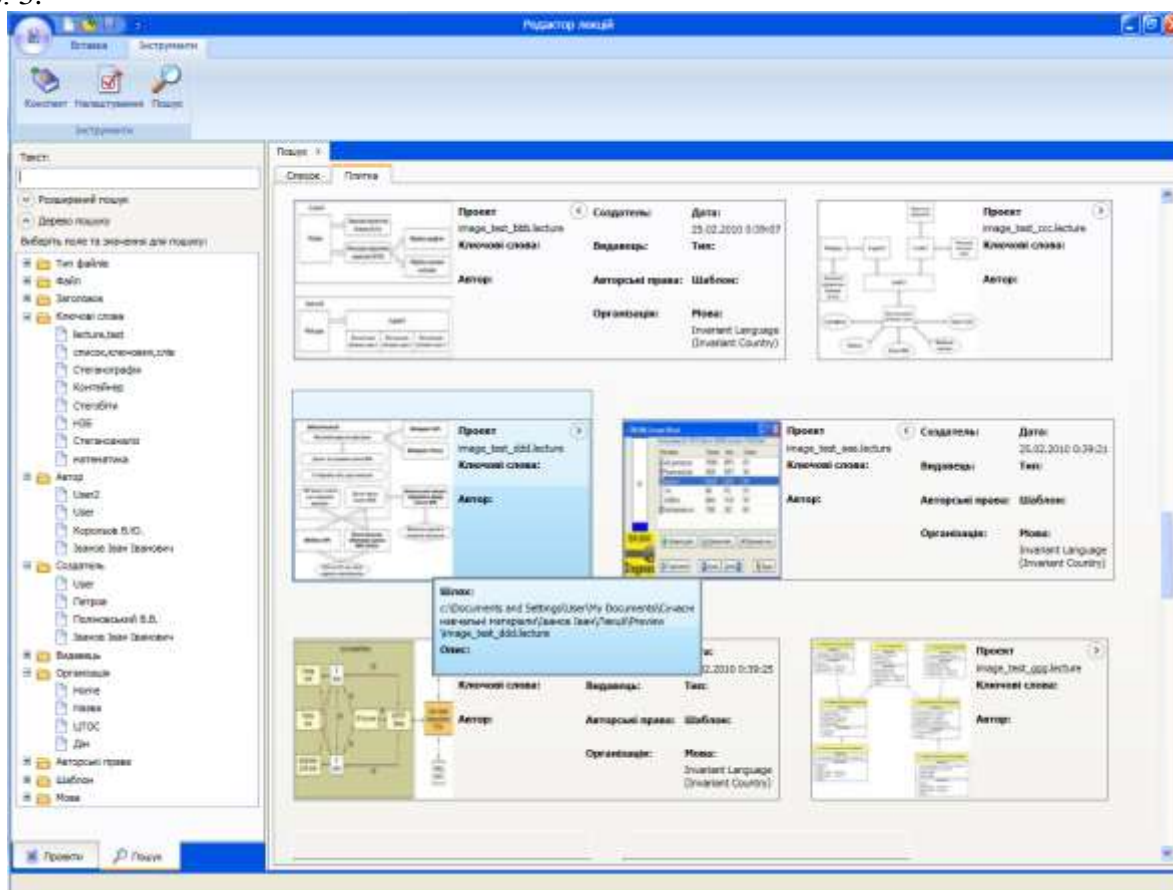


Рис. 3 – Результати пошуку лекційних матеріалів

Після ідентифікації користувача автоматично виконується пошук всіх матеріалів, створених ним, а також всіх спільних шаблонів та лекцій, предмет та ключові слова яких відповідають даним з профілю цього користувача. Це дозволяє відразу після запуску програми завантажити необхідні матеріали без ручного пошуку необхідних файлів.

Все це спрощує повторне використання раніше створених матеріалів і шаблонів в нових лекціях.

Проведення інтерактивних лекцій. До складу комплексу входять серверна та клієнтські частини, які використовуються для проведення інтерактивних лекцій в локальній мережі комп'ютерів (рис. 4).

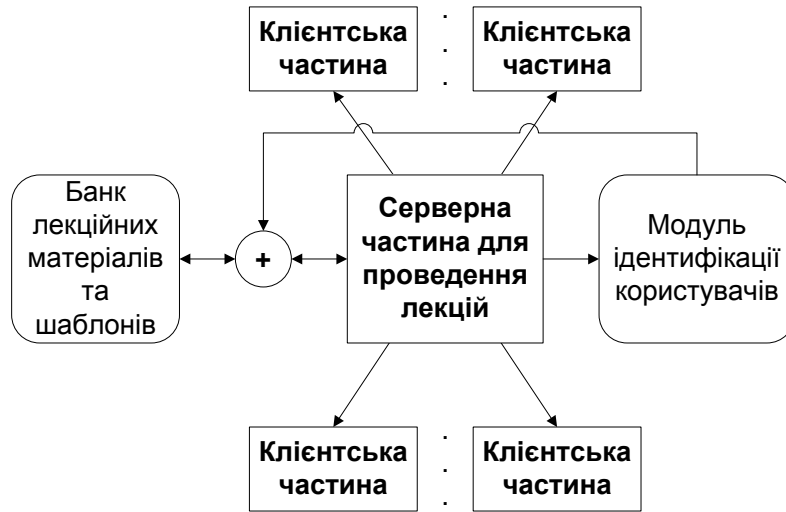


Рис. 4 – Клієнт-серверна взаємодія

При цьому можуть використовуватись лекційні матеріали (рис. 5), створені в редакторі лекцій, а також режим віртуальної дошки (рис. 6), на якій лектор може рисувати необхідні рисунки чи схеми.

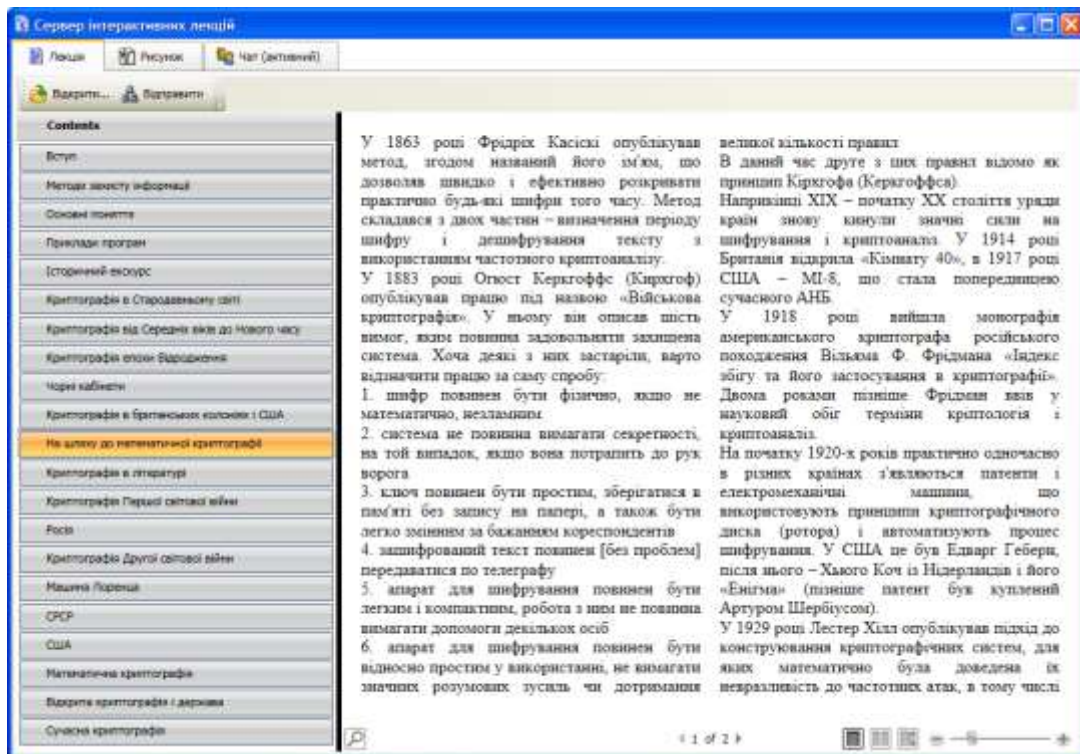


Рис. 5 – Лекційні матеріали у сервері інтерактивних лекцій

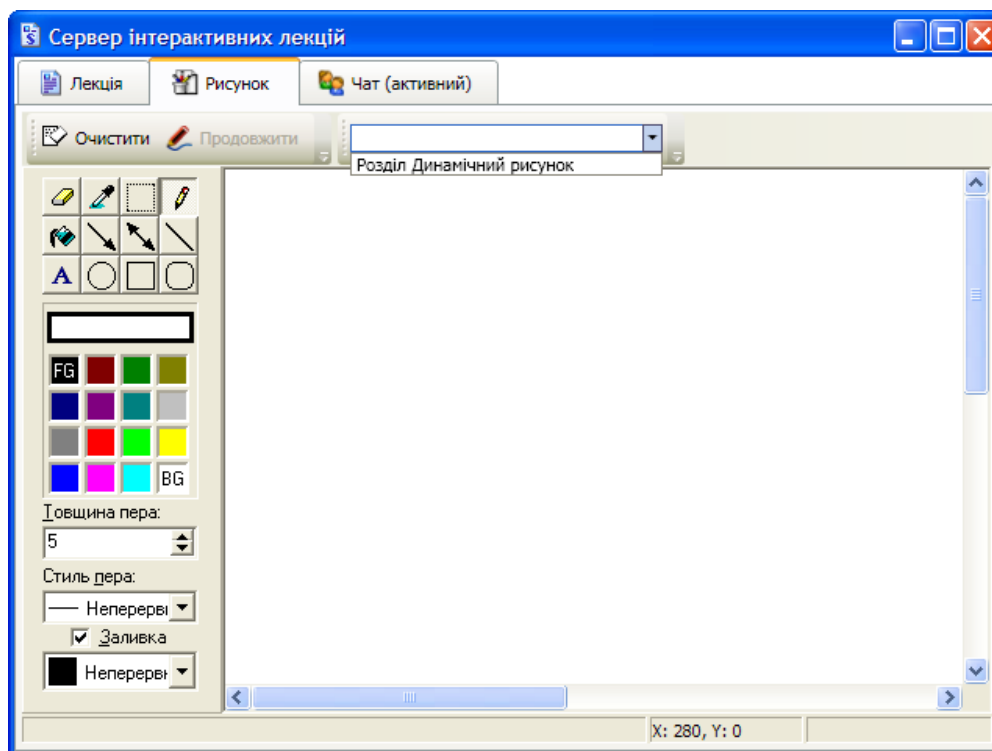


Рис. 6 – Віртуальна дошка сервера інтерактивних лекцій

Такі динамічні рисунки також можуть створюватись заздалегідь у редакторі лекційних матеріалів, при цьому відстежуються часові затримки між всіма діями користувача, наприклад, при проведенні ліній. Затримки, що не пов'язані з процесом малювання, не враховуються. Після створення динамічних рисунків проект лекції необхідно конвертувати в спеціальній формат динамічного пакету Semblio, який окрім даних розділів для перегляду також зберігає дані динамічних рисунків. Такі рисунки можуть бути відтворені в серверній частині і на клієнтах з тими самими затримками, з якими вони були створені.

Для спрощення роботи з динамічними рисунками на сервері використовується фон кінцевого рисунку – перед виведенням рисунку частинами показується його повне зображення, але у засвітленому вигляді, з позначенням послідовності показу окремих його частин.

Також підтримується запис виступу лектора та обговорень слухачів з подальшим включенням запису до матеріалів лекції і використання його, наприклад, при дистанційній формі навчання.

Додатковою можливістю є вбудований в сервер та клієнт чат (рис. 7), який дозволяє обмінюватись текстовими повідомленнями студентам та викладачу. Викладач має можливість відправити повідомлення виділеному клієнту, або ж усім клієнтам та переглядати повний список повідомлень, як вхідних, так і вихідних. Також відображається поточний статус всіх клієнтів: якщо головне вікно клієнта не є активним – відповідний рисунок клієнта відображається в сірих тонах.

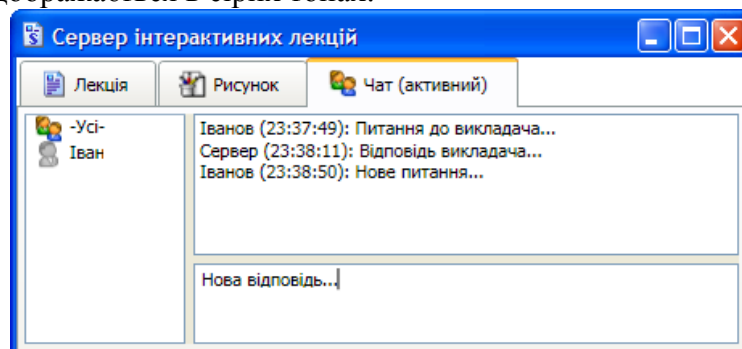


Рис. 7 – Чат сервера інтерактивних лекцій

Передача даних по мережі. Серверна частина для проведення лекцій передає на клієнтські модулі дані двох типів:

- дані, які описують процес малювання динамічного рисунку, який рисує викладач на віртуальній дошці. Цей процес повинен в реальному часі відобразитись на всіх клієнтських модулях;
- *semblio* пакет, який містить розділи з текстовими, графічними та іншими типами лекційних матеріалів, які підготовлені заздалегідь і вибираються лектором для показу в процесі проведення лекції.

Пакети даних першого рівня пріоритету включають наступні набори даних:

- режиму (стану) процесу малювання, наприклад – параметри пера для проведення ліній чи пензля для фарбування фону;
- про поточну виконану операцію, наприклад – про натискання чи відтискання кнопок миші та її переміщення.

Такі пакети передаються протоколом UDP широкомовними пакетами, які отримують усі клієнти в локальній мережі. Доставка таких пакетів не гарантована, проте виконується з мінімальною затримкою. Дані стану змінюються лише за ініціативою користувача, проте їх необхідно передавати в кожному пакеті, щоб уникнути ситуації, коли одиночний пакет, що містить інформацію про зміну стану, не дійде до клієнта і всі наступні операції будуть виконуватись не вірно. Втрата ж окремих пакетів, що містять як дані стану, так і дані операції не є критичною – просто частина рисунка буде не дорисована (втрачені декілька пікселів), проте у більшості випадків цього не буде помітно візуально.

Дані другого рівня можуть мати практично необмежений розмір (тексти, фото та ін.). На відміну від даних першого типу, ці дані повинні передаватися без втрат, проте вони не вимагають дотримуватись обмежень реального часу. Тобто виникає необхідність реалізувати гарантовану доставку даних значних розмірів групі клієнтів в локальній мережі. Використання протоколу UDP в даному випадку не припустиме, адже він не гарантує доставки даних. Тому для передачі цих даних використовується технологія пірингової (Peer-to-Peer) передачі каркасу Windows Communication Foundation (WCF). Вона реалізує однорангову, децентралізовану мережу вузлів, які входять в *mash*-топологію і дозволяє виконувати ефективну пересилку даних серед вузлів мережі. На основі цієї технології також реалізований чат, який дозволяє виконувати розсилку повідомлень усім клієнтам.

Висновки. Основними перевагами даного комплексу є наступні:

- створення одного набору лекційних матеріалів як для самостійного опрацювання студентами при заочній (дистанційній) формі навчання, так і для проведення лекцій у реальному часі для стаціонарного навчання;
- модульна архітектура комплексу, яка робить його універсальним та розширюваним в контексті підтримки різних типів даних і дозволяє створювати інтерактивні сучасні навчальні матеріали, які включають текстові, графічні, звукові та інші мультимедійні дані, а також довільні динамічні об'єкти, які можуть відобразити певну інформацію чи моделювати необхідний процес;
- наявність банку лекційних матеріалів, який включає шаблони та готові навчальні матеріали, з можливостями накопичення, пошуку, сортування та групування даних за їх метаданими, а також повторного використання матеріалів проведених раніше лекцій;
- робота з шаблонами, яка включає можливості створення, редагування, пошуку необхідних шаблонів за їх властивостями;
- підтримка динамічних малюнків при проведенні інтерактивних лекцій в локальній мережі;
- можливість аудіо та відео запису виступу лектора та включення отриманого запису до матеріалів лекції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліновський В.В., Герасименко В.А.. «Уніфікований програмно-апаратний комплекс автоматизації процесу створення та накопичення лекційних матеріалів» // Інформаційні технології в освіті. – 2009. №4. – С. 250-256.
2. Поліновський В.В., Герасименко В.А. "Концепція побудови уніфікованого програмно-апаратного комплексу автоматизації процесу створення та накопичення лекційних матеріалів"// Актуальні проблеми навчання та виховання людей в інтегрованому середовищі. Десята міжнародна науково-практична конференція. Київ, Університет "Україна". 2010 р. Тези доповідей. Частина II, С. 306-307.
3. Поліновський В.В., Герасименко В.А.. «Розробка програмного комплексу для створення та відтворення сучасних навчальних матеріалів»// Інформаційні технології в освіті. – 2010. №5. – С. 109-115.
4. Іванов С.В. Система дистанційної освіти в Україні: сучасні напрями розвитку/ С.В.Іванов, П.С.Борсук, С.І.Дичковський// Гуманітарні науки.- 2002.- №2.- С. 12-19.
5. Ткаченко Н. Шляхи створення дистанційного навчання// Вісник Київського національного торговельно-економічного університету.- 2003.- №3.- С.123-128.
6. Шуневич Б. Дистанційна освіта: теорія індустріалізації викладання// Педагогіка і психологія професійної освіти.-2002.- №5.- С.45-54.
7. Антипина О.А. Дистанционное образование на основе интернет-технологий// Высшее образование сегодня.- 2003.- №4.- С.50-53.
8. Ли О.С. Проблемы адаптации учебных пособий к требованиям программ дистанционного образования (на примере курса "Социальная политика")/ О.С.Ли, А.И.Слива// Инновации в образовании.- 2002.- №6.- С.85-89.
9. Десятов Д. К проблемам внедрения дистанционных форм обучения/ Д.Десятов, Б.Преображенский, Т.Толстых// Alma mater.- 2003.- №4.- С.13-16.
10. Кривова В.А. Дистанционное обучение с применением инфотехнологий: опыт Современного гуманитарного университета// Телекоммуникации и информатизация образования.- 2003.- №3.- С.55-64.
11. Бурмистрова А.С. Недостатки современных систем дистанционного обучения// Профессиональное образование.- 2003.- №10.- С.32-33.

УДК 004.08

**РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СЕМАНТИЧНОГО РЕПОЗИТОРІЮ
ДОКУМЕНТІВ ТА ЙОГО ІНТЕГРАЦІЯ З РОЗПОДІЛЕНИМ
ОНТОЛОГІЧНИМ ПОРТАЛОМ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТНІХ І
НАУКОВИХ РЕСУРСІВ МОН УКРАЇНИ**

**Рябова Н.В., Шевченко О.Ю., Білоіваненко М.В., Воскобойникова Г.А.,
Головянко М.В., Волошина Н.О., Шубкіна О.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки**

У роботі розглянуто поняття семантичного репозиторію в сучасних системах менеджменту знань. Запропонована програмна архітектура захищеного семантичного репозиторію документів з можливістю контролю версій. Також, розглянуто його інтеграцію з розподіленим онтологічним порталом менеджменту освітніх і наукових ресурсів МОН України.

Ключові слова: *семантичні технології, семантичний репозиторій, онтологічний портал, архітектура.*

Вступ

Галузь освіти та науки України є складним та багатовимірним об'єктом. Тому, для підтримки процесів, що перебігають в цій предметній області групою розробників Харківського національного університету радіоелектроніки (кафедра штучного інтелекту) було обрано онтологічний підхід до представлення знань. Розроблений в межах науково-дослідної роботи ІТ/543-2009 «Розробка і впровадження розподіленої архітектури онтологічного порталу МОНУ для надійного, безпечного та ефективного менеджменту та інтеграції освітніх ресурсів» онтологічний портал покликаний забезпечувати, насамперед, наступні задачі галузі освіти і науки:

- забезпечення ефективних процедур менеджменту освітніх і наукових ресурсів, що підпорядковані Міністерству освіти і науки України;
- забезпечення контролю якості вищої освіти України на основі підтримки процедур акредитації та ліцензування ВНЗ;
- забезпечення прозорості формування показників діяльності вищих навчальних закладів та можливість їх аналізу за зазначений період.

База знань, яка є основою онтологічного порталу менеджменту національних освітніх ресурсів, зберігає в собі всі ресурси предметної області, їх характеристики, параметри та механізми їх обробки. Це надає можливість (на основі семантичних зв'язків між ресурсами предметної області, їх параметрами та значеннями цих параметрів) значною мірою автоматизувати процедури аналізу показників діяльності ВНЗ та якісних характеристик ресурсів галузі.

Для розширення функціональних можливостей онтологічного порталу та забезпечення представлення в ньому актуальної на поточний момент, коректної та правдивої інформації в межах науково-дослідної роботи ІТ/543-2009 передбачено розробку семантичного репозиторію документів, що буде інтегровано з порталом.

Семантичний репозиторій, головною задачею якого є забезпечення та регламентація процесів предметної області, для якої він розроблений, в контексті онтологічного порталу менеджменту освітніх ресурсів, повинен містити документи, що регламентують всі види діяльності вищих навчальних закладів на всіх структурних рівнях галузі; встановлюють допустимі норми для значення показників діяльності навчальних закладів; підтверджують достовірність усієї інформації, яка наповнює онтологічний портал. Таким чином, семантичний репозиторій міститиме не тільки знання про перебіг процесів та встановлені

нормативи для ресурсів в галузі освіти і науки, але й забезпечить належний рівень довіри до наповнення онтологічного порталу. Для забезпечення цього розробникам створено механізми, що дозволяють встановлювати посилання між значенням параметрів ресурсів онтологічного порталу та документами репозиторію, що містять задане значення, пояснюють природу його виникнення і підписані та узгоджені відповідальними посадовими особами.

Поняття семантичного репозиторію в сучасних системах менеджменту знань

У багатьох сучасних системах підтримки прийняття рішень значна частина інформації, яку необхідно зберігати та обробляти, представлена у вигляді текстових документів. До таких систем, наприклад, відносяться сучасні корпоративні системи, які передбачають функціонування в Інтернет-просторі, а також портали знань. В останньому випадку ядром системи є онтологічна база знань, у якій експліцитно представлена концептуальна модель предметної області (ПрО), основні поняття (концепти) і терміни, релевантні ПрО, а також система відношень між ними. Корпоративний портал повинен забезпечувати єдиний спосіб доступу до внутрішньої інформації організації, який дозволяє співробітникам встановлювати взаємодію, зв'язувати інформацію з колективним розумінням, системою цінностей та досвідом щодо прийняття оптимальних рішень. Корпоративний портал можна розглядати як інтегроване сховище інформації (репозиторій), доступне для оперативного узагальнення та аналізу. Особливу актуальність при цьому набувають методи побудови репозиторіїв текстових документів [1].

Для підвищення ефективності роботи із репозиторієм документів використовується семантичний підхід, який передбачає виділення складової кожного документа у вигляді семантичної анотації, що може бути представлена у вигляді RDF-файла [2]. Окрім стандартних тегів, які характеризують документ (автор, назва, тип документу, рік, джерело тощо), семантична анотація включає також і семантичні теги, у яких зазначені основні концепти й терміни (попередньо отримані з документів, наприклад, методами Text Mining). Подання даних у вигляді RDF-графів дозволяє використовувати онтологічний підхід як для концептуального індексування семантичних анотацій, так і для їх порівняння щодо пошуку схожих документів або документів з одного смислового поля. Питання попередньої обробки текстових документів, формування семантичних анотацій та роботи з ними розглянуті в [3,4].

Завдяки бурхливому розвитку та швидкому поширенню семантичних технологій виникло нове бачення Semantic Web як середовища менеджменту знань, яке пред'являє нові вимоги до зберігання, пошуку і обробки великих обсягів інформації у Web-орієнтованих системах. За останні роки найбільш ефективним підходом для цього стали так звані семантичні репозиторії. Слід зазначити, що досі ще немає узгодженого та добре означеного терміна для того, що ми називаємо «семантичний репозиторій». До неповного списку приблизних синонімів, які використовуються й досі паралельно з терміном «семантичний репозиторій» відносяться, наприклад, такі поняття :

- блок міркувань (reasoner);
- онтологічний сервер (ontology server);
- семантичне сховище (semantic store);
- метасховище (metastore);
- RDF база даних (RDF database).

Така різниця у формулюваннях приблизно схожих понять є відображенням базових відмінностей у реалізаціях, виконанні, впровадженні, продуктивності, передбачених застосуваннях тощо. Означення «семантичний репозиторій» є спроба охопити основну функціональність, яка виявляється за допомогою різноманітного інструментарію, об'єднаного під ім'ям «семантичний репозиторій».

Семантичні репозиторії комбінують у собі властивості систем керування базами даних (СКБД) та машин логічного виведення (inference engine). Таким чином, семантичний репозиторій розглядається як машина логічного виведення за функціональністю близька до СКБД тому, що теж призначена для зберігання, опитування, та управління структурованими

даними. Семантичні репозиторії відіграють роль web-серверів тому, що спроможні до зберігання, інтерпретації та обслуговування запитів різних категорій користувачів до великих масивів даних. Слід зазначити, що вони все ще знаходяться на початковій стадії свого бурхливого розвитку. З 2004 р. кожен пару років машини логічного виведення стають на порядок швидше та більш масштабованими. Подібно підняттю у гору, кожне нове досягнення у створенні семантичних репозиторіїв відкриває нові можливості, але й нові проблеми. Такі системи також метафорічно порівнюють з машинами-шляхоукладальниками (track-laying machines), які подовжують «залізничний шлях» області дії даних, крок за кроком змінюючи організацію та структуру даних цілих предметних галузей, надаючи можливості для організації все більш і більш складних даних, які можна обробляти з меншими часовими витратами.

Взаємозв'язок параметрів ресурсів в онтологічному порталі та документів, що їх підтверджують

Через необхідність формалізувати інформацію, написану природною мовою, процес формування семантичних анотацій для різнорідних документів є досить складним. Тому в онтологічному порталі реалізовано автоматичний процес формування окремих семантичних анотацій документів. Портал містить велику кількість параметрів освітніх і наукових ресурсів, при цьому кожен параметр може бути підтверджено тим чи іншим документом з семантичного репозиторію. В інтерфейсі portalу, де редагується параметр, є кнопка, що дозволяє підтвердити введені дані відповідною копією документу. Вона показана на наступному рисунку (рис. 1):







Дисципліна та її забезпечення	
Цикл, до якого належить дисципліна	Дисципліни вільного вибору ВНЗ 
<i>Кількість примірників основної літератури згідно з програмою</i>	
Підручники та навчальні посібники	2 
Конспекти лекцій	1 
Методичні вказівки	2 
<i>Навчально-методичне забезпечення</i>	
Забезпеч. навчальною ліг-рою, %	100 
Наявність фахових періодичних видань	<input checked="" type="checkbox"/>
Підручників на одного студента	1 

Рис. 1. Внесення параметрів до онтологічного portalу МОНУ

Такий зв'язок може бути використаний для автоматичного формування семантичної анотації документу. Це дуже зручно: якщо комп'ютер сам і не в змозі провести аналіз сканованого документу зі 100% відповідністю, то все ж певний аналіз можливо зробити завдяки урахуванню зв'язків документа з параметрами, які він підтверджує.

В онтологічному порталі структура бази знань містить опис всіх типів об'єктів, їх параметрів та механізмів їх обчислення, а також семантичний опис сторінок онтологічного portalу. Портал комбінує ці описи і виконує дії з обчислення параметрів, якщо метод їх обчислення заданий, та на засадах цієї інформації динамічно створює Web-сторінки portalу. Онтологія зберігає різні елементи знання, організовані в графову структуру, але при формуванні сторінок онтологічного portalу використовується тільки та інформація, яка пов'язана з описом вкладок portalу, при цьому логічні зв'язки між об'єктами та класами онтологічного portalу зберігаються, але не використовуються для подальших обчислень. Для формування робочих вкладок онтологічного portalу зараз використовується спрощена версія онтологічного дерева, яка містить посилання тільки на об'єкти класів. Онтологія ресурсів portalу може розширюватися для нарощування необхідної функціональності, до того ж її об'єкти мають велику кількість параметрів, які також можна задати у рамках онтологічного portalу. Перегляд набору параметрів будь-якого з класів онтології освітнього процесу здійснюється з використанням заданого користувачем набору параметрів фільтрації.

За допомогою повного онтологічного опису параметрів з'являється можливість сформуванню достатньо детальні RDF-анотації для кожного з них. Адже при посиланні будь-якого параметру на документ, його опис та значення додається до анотації цього документу. Таким чином для кожного документа репозиторію накопичується досить докладна семантична анотація. Вона дозволить вирішувати завдання семантичного пошуку, порівняння документів, надасть можливість дізнатися, чим попередня версія документу відрізняється від наступної, та провести порівняння документу та його анотації для виявлення розбіжностей.

Опис документу семантичного репозиторію та розробка його формального подання

Архітектура онтологічного порталу менеджменту освітніх та наукових ресурсів МОН України ґрунтується на принципах розробки розподілених систем, орієнтованих на роботу в Інтернет для багатьох користувачів. Портал являє собою спеціалізовану інформаційну систему, постачену ергономічним Web-інтерфейсом користувача. Інформаційну основу порталу складає онтологія і пов'язаний із нею опис відповідних ресурсів.

Одним з головних завдань виконання даного етапу роботи є реалізація прототипу семантичного репозиторію документів з можливістю контролю версій та його інтеграція з розподіленим онтологічним порталом менеджменту освітніх та наукових ресурсів МОН України. Тому далі розглянемо поняття документу семантичного репозиторію, введемо його основні характеристики та покажемо його зв'язки з іншими ресурсами системи.

У семантичному репозиторії документи зберігаються у вигляді двох основних складових: безпосередньо самого документа та семантичної анотації, сформованої на основі зв'язку між онтологічним порталом і семантичним сховищем. Введемо основні характеристики документа, які враховуються на даному етапі розробки, а також набір зв'язків між документами та ресурсами онтології.

Необхідною умовою формального подання документа в рамках завдання менеджменту ресурсів є виділення його значущих елементів, що відображують специфіку процесів інтеграції семантичного репозиторію та онтологічного порталу МОНУ. Ієрархія таких елементів охоплює, насамперед, реквізити, які характеризують дане інформаційне джерело. Якщо розглядати документообіг у вищих навчальних закладах, то можна виділити наступні основні характеристики документа:

1) організація, відділ, що випускає документ (*DocAuth*):

– відділи університету, до яких відносяться наступні: ректорат, відділ науково-педагогічної праці, факультет, приймальна комісія, центр довузівської підготовки, науково-дослідна частина, відділ кадрів (студентів, професорсько-викладацького складу, учбово-допоміжної частини), бухгалтерія, планово-фінансовий відділ, відділ охорони праці, 1-ий відділ, 2-ий відділ та ін.

– відділи кафедри: філія кафедри, учбова лабораторія, науково-дослідна, науково-дослідна та учбова лабораторія.

2) тип документу (*DocType*), який задається списком: наказ, розпорядження, витяг, звіт, акт, план, договір, протокол, журнал обліку, програма роботи, стандарт роботи, графік роботи, паспорт, нормативний документ, заявка, статут, посадові інструкції.

3) назва документу *DocName*;

4) реєстраційний номер документу *RegNumber*;

5) дата випуску документу *ReleaseDate*;

6) документ підписаний (дата) *ConsummatedDate*;

7) строки дії документу *ValidityPeriod*;

8) обліковий номер документу *AccountNumber*;

9) кількість сторінок документу *PageQuantity*;

10) особи, з якими документ узгоджено (посада, ПІБ) *AgreementPerson*.

У зв'язку з інтеграцією онтологічного порталу МОНУ та семантичного репозиторію, виділяють деяку кількість ознак самого файлу, що завантажений у систему та для якого

згодом буде сформована семантична анотація з обліком інформації, яка зберігається в системі.

Існує безліч посилань Pr між документом (завантаженим файлом) і онтологічним порталом, що враховують також контроль версій і захист інформації цифровим підписом. Їх можна виділити окремо, а саме: прив'язка до деякого ресурсу порталу $PortalResource$, посилання на 1 попередню версію $PreviousVersion$, кількість попередніх версій $PreviousVersionNumber$, URI для доступу до файлу $DocFileURI$, розмір у байтах $FileSize$, дата завантаження файлу $FileLoadingDate$, тип контенту $ContentType$, користувач, що завантажив документ $FileLoadingUser$, користувач, що поставив підпис $FileSignUser$, текст підпису $Signature$, статус валідації підпису $SignValidation$.

Одержуємо множину, що характеризує інформацію про об'єкт, що зберігається в семантичному репозиторії, $Pr = \{PortalResource, PreviousVersion, PreviousVersionNumber, DocFileURI, FileSize, FileLoadingDate, ContentType, FileLoadingUser, FileSignUser, Signature, SignValidation\}$. Цей опис дозволяє отримати зв'язки між ресурсами онтологічного порталу та завантаженим до системи документом, що використовується далі для формування семантичних анотацій.

Таким чином, формально узагальнену структуру документу семантичного репозиторію можна представити в наступному вигляді: $M^D = \{DocAuth, DocType, DocName, RegNumber, ReleaseDate, ConsummatedDate, ValidityPeriod, AccountNumber, PageQuantity, Pr\}$.

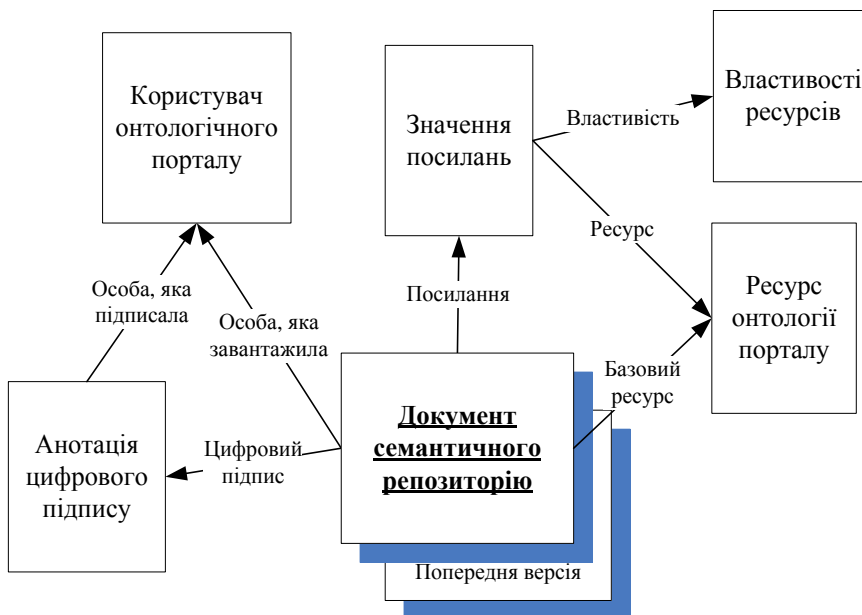


Рис. 2. Узагальнена модель документу семантичного репозиторію

Наведений структурний опис є відображенням інформації про документ, що завантажується до системи, узагальнену схему якого представлено на рис. 2. Усі характеристики, які було наведено, використовуються для надання максимальної інформативності даним, що зберігаються у семантичному репозиторію.

Слід зауважити, що запропонована модель M^D є актуальною лише для задач, які розглядаються в даному дослідженні. Будь-яка зміна інтеграції семантичного репозиторію та онтологічного порталу приведе до відповідних змін в описі вимог та основних характеристик, що вводяться для документів.

Програмна архітектура семантичного репозиторію документів

Репозиторій, як система, що є орієнтованою на конкретну предметну область, зберігає в собі не тільки дані, але й процедури їх аналітичної обробки. Тому, застосовуючи технології онтологічного інжинірингу до представлення предметної області, яка становить основу репозиторію, справедливим є твердження, що репозиторій стає семантичним, бо зберігає в

собі повну картину світу (предметної області) – знання, правила їх обробки та застосування в межах системи.

Функціональне призначення репозиторію документів відокремлює його від будь-яких інформаційних систем, що забезпечують обробку даних та знань в заданій предметній області. Виходячи з цього, до семантичного репозиторію документів можна встановити такі вимоги:

1) семантичний репозиторій повинен бути повністю автономною системою, яка реалізує процедури менеджменту документів, що підтримують та регламентують задачі предметної області;

2) документи, що зберігаються в семантичному репозиторії, повинні бути структуровані відповідно галузям їх застосування; таким чином вони є повністю відокремленими від структури (моделі) засобів їх обробки;

3) семантичний репозиторій повинен містити вичерпну інформацію щодо процесів, які перебігають в заданій предметній області;

4) інформація, що міститься в репозиторії, створюється за його межами, не може бути зміненою чи видаленою з репозиторію; тобто дані та знання, які зберігатимуться в семантичному репозиторії, мають бути доступні лише для перегляду;

5) ще однією особливістю репозиторію є те, що інформація в ньому є коректною лише тоді, коли вона пов'язана з конкретним відрізком часу чи конкретною датою; таким чином репозиторій, окрім зберігання актуальної поточної інформації, повинен містити також і всі попередні версії документів;

6) семантичний репозиторій повинен реалізовувати механізми інтеграції з тією системою, роботу якої він підтримує.

Реалізація семантичного репозиторію, який містить документи, пов'язані з задачами менеджменту національних освітніх ресурсів, потребує також реалізації повністю захищеної системи. Можливість надійного захисту може бути здійснена завдяки підтримці наступних функцій репозиторію:

- розподіл ролей користувачів, що забезпечить можливість створення та перегляду документів репозиторію лише тими особами, які мають відповідні до їх посади права доступу до інформації; реалізація розподілу ролей повинна здійснюватися на основі знань, що містяться в онтологічному порталі менеджменту національних освітніх ресурсів;

- реалізація можливості цифрового підпису документів, які зберігатимуться в репозиторію, що надасть змогу встановлювати відповідальних за будь-яку надану інформацію, а також забезпечить високий рівень довіри до всіх документів репозиторію;

- також семантичний репозиторій повинен містити захищене сховище даних.

На основі зазначених вище вимог до створення семантичного репозиторію документів, для підтримки задач онтологічного порталу менеджменту національних освітніх ресурсів, було розроблено програмну архітектуру репозиторію, яка наведена на рисунку 3. Розроблений семантичний репозиторій реалізовано як автономну Web-систему, що інтегрована до онтологічного порталу.

Архітектура семантичного репозиторію передбачає, насамперед, можливість реалізації найважливіших функцій – механізмів завантаження документів до репозиторію з можливістю контролю версій, механізмів перегляду всіх існуючих документів репозиторію згідно заданих параметрів перегляду та прав доступу до інформації. Ці функції реалізовано окремими модулями системи, які пов'язані з моделями розподілу прав доступу та захищеним файловим сховищем. Також в межах запропонованого семантичного репозиторію передбачено можливість реалізації модулю підтримки цифрового підпису документів, який передбачає організацію збереження відкритих ключів цифрового підпису та можливість верифікації підписів на основі цих ключів.

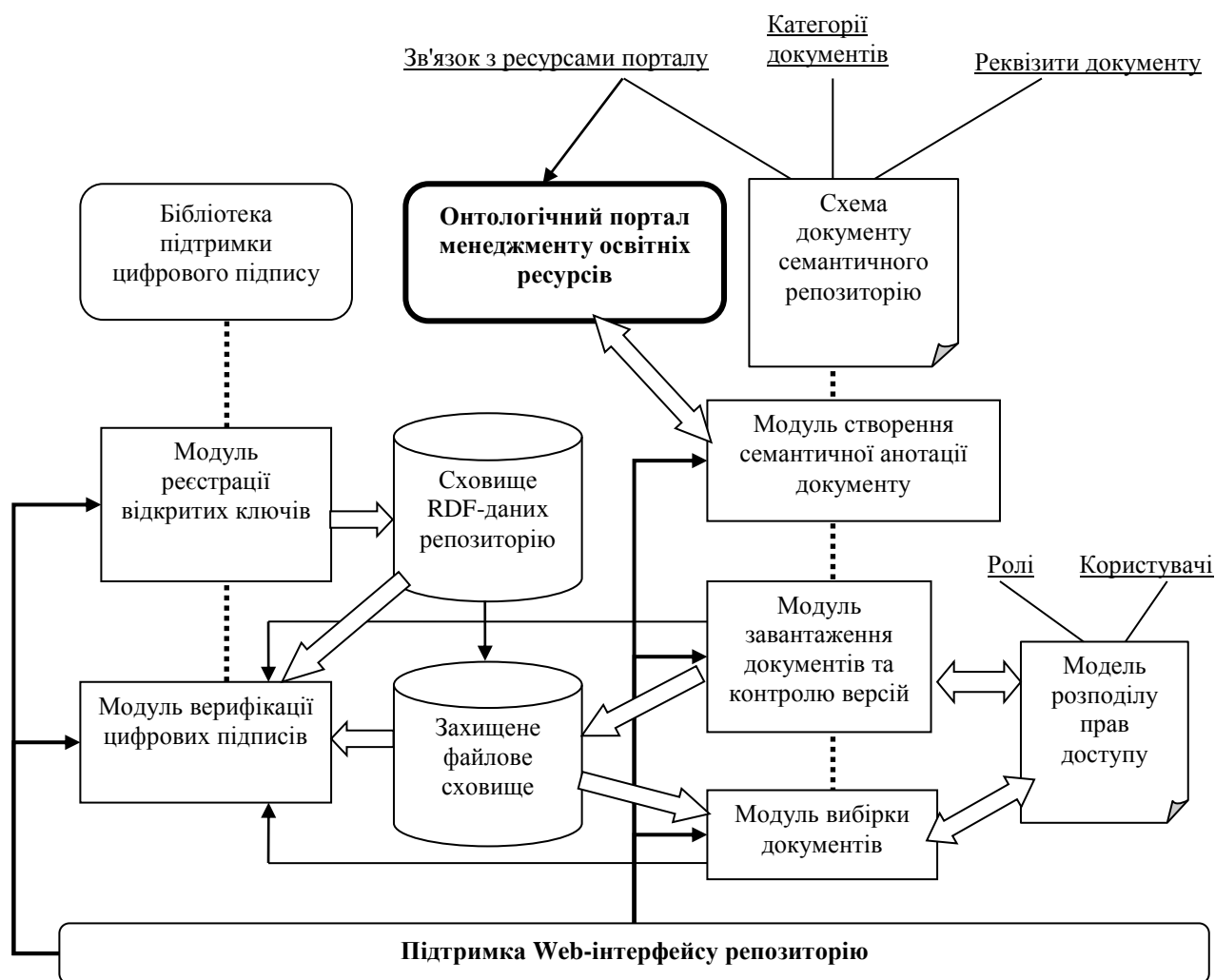


Рис. 3. Архітектура семантичного репозиторію

Документи в семантичному репозиторії мають метадані у вигляді схеми документу, яка містить необхідні реквізити, що потрібні для його коректного зберігання та подальшого використання. У схемі документу репозиторію передбачено можливість зазначення галузі (зазначення категорії документу) предметної області, до якої він належить.

Основною особливістю розробленого семантичного репозиторію є механізм інтеграції його з онтологічним порталом, який реалізовано завдяки створенню семантичної анотації документу, що містить посилання на значення параметрів ресурсів онтологічного порталу або на самі ресурси.

Контроль версій документів семантичного репозиторію та визначення концепції захищеного сховища

Визначення версії документу пов'язано із часовою відміткою, яка призначається кожному документу, який розміщується у семантичному репозиторії. Відповідно до часової відмітки, вибудовується порядок накопичення документів у репозиторії. Наявність декількох версій одного і того самого документу вказує на те, що відбулися зміни поточної версії документу у відповідних відрізках часу, тобто поточна версія є актуальною на даний момент. Це може бути, наприклад, результатом розпорядження Міністерства освіти або підрозділу університету. При цьому різні версії документу містять інформацію, що є релевантною для певного часового інтервалу.

Додавання нової версії конкретного документу вимагає створення та заповнення актуальної семантичної анотації, яка завантажується до репозиторію разом із самим документом та зберігає опис його основних характеристик. У випадку розміщення нової

версії документу увесь набір версій залишається доступним для перегляду користувачами репозиторію.

Для можливості відстеження змін у змісті документу анотація містить посилання на попередню версію документу в репозиторії, а також інформацію про кількість всіх доступних для перегляду версій. Таким чином, можна відтворити весь ланцюг версій документу – від первинної, завантаженої до репозиторію, до останньої версії, яка за замовчанням вважається такою, що містить актуальну та достовірну інформацію на поточний момент.

Представлений механізм керування версіями документів дозволяє розв'язати задачі пошуку інформації на різних етапах її документування, порівняння кількісних та якісних показників, відображених у звітній документації, співставлення показників із нормативною документацією і виявлення невідповідностей, перевірка достовірності наданої інформації та моніторинг діяльності закладу, організації або структурного підрозділу із можливістю перевірки його розвитку.

Достовірність, сумісність та ненадлишковість наданої інформації забезпечується захищеністю репозиторію – можливість поповнювати репозиторій мають відповідальні за документацію працівники структурних відділів (секретарі), згідно із розподілом прав доступу до інформації порталу та репозиторію, що дозволяє впливати на процес наповнення репозиторію документами. Для захисту репозиторію використовуються технології цифрового підпису. Кожен користувач порталу, який має право поповнювати семантичний репозиторій, отримує цифровий підпис, що є парою ключів для шифрування, розшифрування та валідації документів, виданий спеціально для роботи в репозиторії, або може використовувати зовнішній, що використовує технологію цифрових підписів на основі стандарту OpenPGP (Pretty Good Privacy) [5]. Закритий ключ, що використовується для шифрування документів зберігається в захищеному місці та має пароль для використання. За допомогою закритого ключа відбувається підписування документів.

Для швидкого виконання функцій генерації ключів, підписування та верифікації документів, запропоновано два незалежних підходи:

- застосування програми;
- використання online-сервісів, які реалізовано на базі відкритого Java-проекту підтримки цифрового підпису Bouncy Castle [6].

З іншого боку, семантичні технології дозволяють здійснювати перевірку вже отриманої інформації шляхом застосування методів порівняння семантичних анотацій документів та методу верифікації інформації, який полягає у доказі достовірності та поясненні гібридного виведення знань, що зберігаються в базі знань інтелектуальної розподіленої системи (онтологічного порталу) на основі даних, які видобуваються з розподілених різномірних джерел із застосуванням підходів Semantic Web.

Інтеграція семантичного репозиторію документів та онтологічного порталу менеджменту національних освітніх ресурсів

Призначення семантичного репозиторію полягає в зберіганні та забезпеченні механізмів менеджменту документів, що підтримують виконання задач в галузі освіти та науки України. Тому важливим аспектом функціонування репозиторію є його інтеграція з онтологічним порталом менеджменту національних освітніх ресурсів.

Головною вимогою до реалізації інтеграції семантичного репозиторію та онтологічного порталу є необхідність створення такого типу зв'язку систем, який би розкривав не тільки механізми передачі інформації та методи її обробки, а й смислове навантаження такого зв'язку.

Розроблений механізм інтеграції продемонстровано на рисунку 5.

Під час розробки процедур інтеграції було створено та реалізовано двосторонній механізм зв'язку між інтегрованими системами, який забезпечує можливість найбільш оптимального використання репозиторію при вирішенні задач онтологічного порталу.

Між системами існує два типи зв'язку:

- 1) прямий зв'язок (на основі використання семантичної анотації документу) від семантичного репозиторію до порталу та
- 2) зворотній зв'язок (на основі посилання на документ репозиторію) – від порталу до репозиторію.

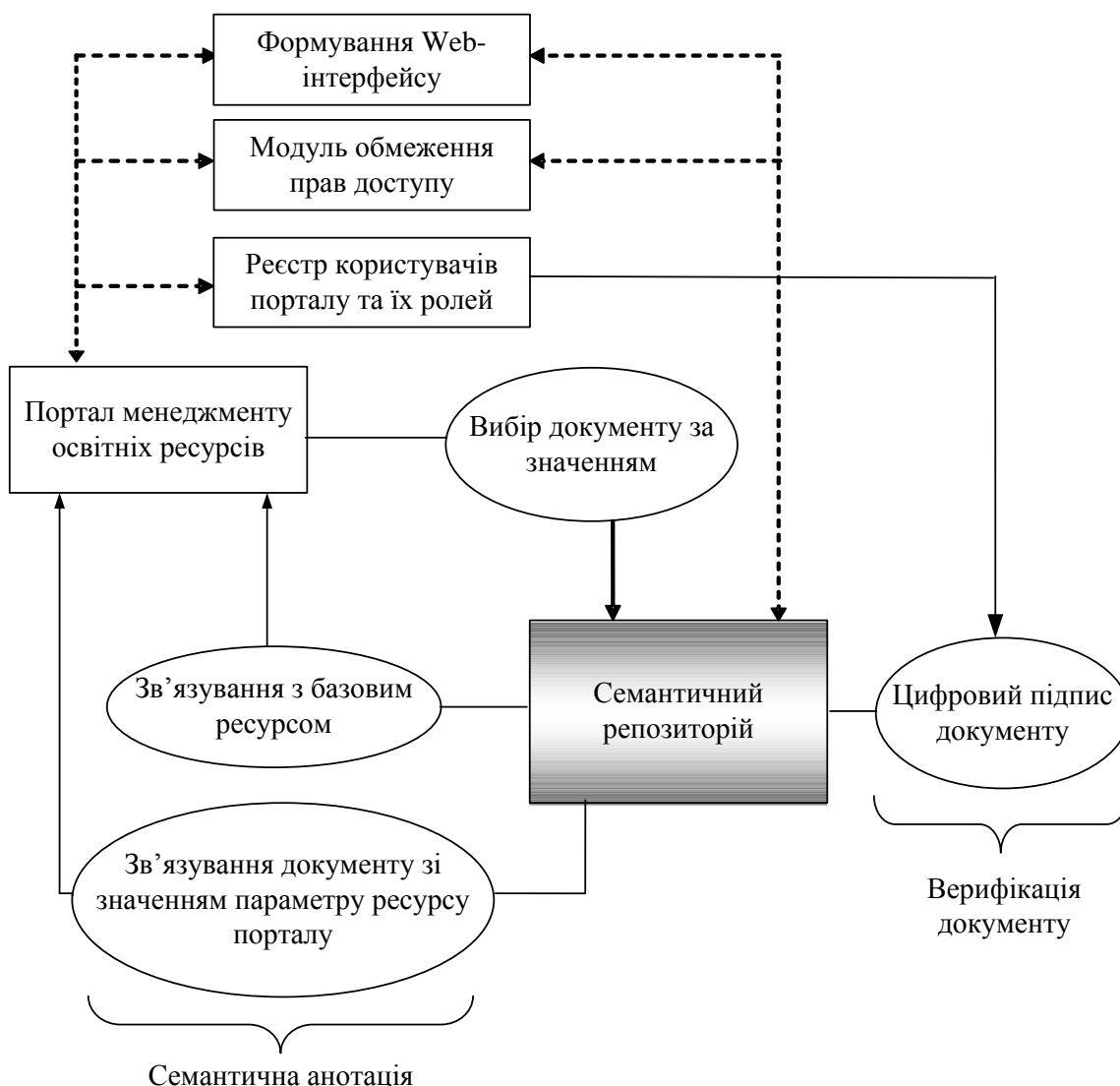


Рис. 5. Схема інтеграції семантичного репозиторію документів та онтологічного порталу менеджменту освітніх ресурсів

У свою чергу, прямий зв'язок реалізується одним з двох засобів:

- 1) неявний зв'язок – в семантичній анотації документу репозиторію формується посилання на ресурс онтологічного порталу, який відповідає заданому документу;
- 2) явний зв'язок – до семантичної анотації включається триплет, який містить посилання на значення параметру ресурсу порталу, що відповідає змісту документу.

Таким чином семантична анотація містить в собі вичерпне знання щодо призначення документу семантичного репозиторію в межах заданої предметної області.

Зворотній зв'язок забезпечує реалізацію механізмів встановлення відповідності ресурсів порталу до документів репозиторію: опис ресурсів порталу доповнюється посиланням на відповідний їм документ. Реалізація такого типу інтеграції забезпечує адекватне наповнення репозиторію актуальною, необхідною та вичерпною інформацією на основі онтологічної моделі предметної області.

Також слід зазначити, що до інтеграційних процесів між репозиторієм та порталом належить і процес верифікації документу на основі встановлення достовірності його цифрового підпису. Це реалізовано за допомогою зв'язку реєстру користувачів порталу, який містить відкритий ключ цифрового підпису, з реквізитами документів, серед яких – унікальний цифровий підпис відповідальної особи.

Висновки

У роботі розглянуто поняття семантичних репозиторіїв в сучасних системах менеджменту знань, наведено опис прототипу семантичного репозиторію документів з можливістю контролю версій. Запропоновано прототип розподіленої версії «Онтологічного порталу менеджменту освітніх та наукових ресурсів МОН України» з інтегрованою системою збереження освітніх документів у захищеному семантичному репозиторії, за допомогою якого реалізовані механізми контролю та верифікації документів порталу. Також, репозиторій забезпечує можливість контролю версій, механізми перегляду всіх існуючих документів згідно заданих параметрів перегляду та прав доступу до інформації. Розроблений та інтегрований до онтологічного порталу прототип репозиторію дозволить забезпечити регламентацію та достовірність всієї інформації, що знаходиться в порталі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sullivan D. Document Warehousing and Text Mining. Techniques for Improving Business Operations, Marketing and Sales / D. Sullivan. – Canada: John Wiley & Sons, Inc., 2001. – 542 p.
2. Resource Description Framework: Overview. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.w3.org/RDF/>.
3. Рябова Н. Застосування онтологічної семантики у зіставленні документів / Н. Рябова, Г. Козополанська, К. Дяденко // Матеріали III Міжн. конф. молодих вчених “Комп’ютерні науки та інженерія” CSE-2009, 14-16 травня, 2009, Львів. – Львів: НУ „Львівська політехніка”, 2009. – С. 107-108.
4. Волошина Н.А. Онтологический подход к построению хранилищ текстовых документов в системах поддержки принятия решений / Н.А. Волошина, А.А. Козополанская, Н.В. Рябова, О.В. Шубкина. // Праці V Міжн. школи-семінару «Теорія прийняття рішень». – Ужгород, УжНУ, 2010. – С. 46-47.
5. Secure E-Mail and File Encryption using GnuPG. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.gpg4win.org/>.
6. The Legion of the Bouncy Castle. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.bouncycastle.org/>.

УДК 681.3.06(075.8)

ПРОГРАМНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ПЛАТФОРМА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА СИСТЕМИ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шевченко В.Л.¹, Васильченко Л.В.², Гавриш Д.В.³, Ветчинкін О.С.³,

¹Український науковий центр розвитку інформаційних технологій

²Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

³Український науковий центр розвитку інформаційних технологій

«Дистанционное образование – это нечто большее, чем чтение, большее, чем прослушивание или просмотр, большее, чем заранее приготовленные учебные материалы, большее, чем технология, большее, чем самостоятельное изучение, большее, чем тренинг, большее, чем открытое обучение ...»

Bernd Schachtsiek, Президент Европейской ассоциации корреспондентных школ (AECS)

Анотація. В статті розглядаються проблемні питання теоретичного змісту в контексті термінології, що застосовується в дистанційній освіті, прикладні аспекти методики дидактичного проектування та практичні рішення щодо формування інформаційного навчального середовища та його особистісно орієнтована реалізація в навчальному процесі середнього загальноосвітнього навчального закладу.

Ключові слова: дистанційна освіта, дистанційне навчання, інформаційне навчальне середовище, дидактичний сценарій, дидактичний кадр, дидактична одиниця.

Постановка проблеми. Дистанційна освіта, дидактичною основою якої на сьогодні є комп'ютерно орієнтовані програмно-педагогічні засоби, користується все більшим і більшим попитом на ринку освітніх послуг. У цих умовах особливого значення набуває низка взаємопов'язаних питань: на методологічному рівні - термінологічна проблематика; на прикладному – методика формування інформаційного навчального середовища; на нормативно-правовому - забезпечення його функціонування; в плані програмної інженерії – розроблення програмного забезпечення підтримки організаційно-педагогічних та дидактико-психологічних процесів; в контексті професійної підготовки педагогічних кадрів – їх готовність до активної участі у формуванні єдиного інформаційно-навчального середовища в Інтернет-просторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Діапазон навчальних технологій, об'єднаних терміном *дистанційне* надзвичайно широкий – від заочного навчання з деякими, тою чи іншою мірою новими елементами застосування комп'ютерних технологій, до повного автономного навчання в телекомунікаційному комп'ютерному освітньому просторі. Парадокс полягає в тому, що при такій великій увазі до цієї нової освітньої технології можна побачити не достатньо глибоке з методологічного контекстного погляду опрацювання проблем дистанційної освіти. Неформально це підтверджується ще й тим, що пошук в

Інтернеті відповіді на поставлене проблемне питання відкриває надзвичайно широке поле публікацій як наукової, так і практичної орієнтації, присвячених цій проблемі [1, 2, 3].

У контексті термінологічної проблематики, будемо розглядати інформаційне навчальне середовище як освітній простір, в якому, відповідно з навчальними цільовими профільно і професійно орієнтованими установками, будуються і функціонують організаційно-педагогічні та дидактико-психологічні процеси, що гарантовано забезпечують реалізацію таких пріоритетів у формуванні особистості як соціальна активність, вільна орієнтація в оточуючому соціумі, володіння інформаційними технологіями, толерантність у відношеннях з оточуючими. Її функціонування спрямовано на розвиток у тих, хто вчиться здатності свідомо вибирати серед декількох варіантів розвитку подій, вирішувати проблемні ситуації як прикладного, так і абстрактного характеру, готовності працювати в команді й приймати відповідальні рішення.

У контексті прикладної проблематики під інформаційним навчальним середовищем будемо розуміти системно організовану навчальним закладом (групою навчальних закладів) сукупність організаційно-педагогічних, дидактико-психологічних, комунікаційних та програмно-технічних заходів і засобів цілеспрямованого процесу навчання як основи цілісного загальноінтелектуального, культурного, духовного і соціального розвитку особистості [4, 5, 6].

Не втрачає свого значення й поняття «дистанційне навчання». Існують концепції, в яких *дистанційне навчання розглядається як технологія* [7, 8]. При такому підході дистанційна освіта представляє собою інформаційно-навчальні процедури опосередкованої взаємодії суб'єктів навчального процесу за допомогою телекомунікаційних технологій. Робота викладачів з проектування дистанційних курсів і проведення занять за дистанційною формою зводиться до формування навчально-методичних матеріалів в електронному форматі, їх розміщення на освітніх сайтах або на спеціальних програмно-інструментальних платформах. У дидактичному плані ці електронно представлені матеріали орієнтовані на конкретну модель дистанційного навчання, з врахуванням як класичних, так і специфічних дидактичних принципів [9]. Робота викладача як у якості розробника дистанційних курсів, так і в якості організатора занять за характером педагогічної діяльності має характерну ознаку заочної форми навчання.

Отже, під поняттям «дистанційне навчання» доречніше розуміти спосіб реалізації в просторі і часі заочної форми навчання, шляхом використання комп'ютерних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, основою яких є професійно підготовлені педагогічні й інженерно-технічні кадри та електронні інформаційно-навчальні ресурси.

Новою ж дидактичною формою навчання виступає віртуальне навчання як дидактичний процес, в основу якого покладено сукупність засобів і методів відтворення й реалізації віртуальних образів, комунікативна взаємодія з якими суб'єктів цього процесу створює умови осмислення можливого і відчуття реального в динаміці їх трансформаційного перетворення. Головним елементом віртуального середовища, в якому здійснюється пізнавальна діяльність учасників навчального процесу є інформаційне навчальне середовище, як системно організована сукупність організаційно-педагогічних, дидактико-психологічних, комунікаційних і програмно-технічних засобів і заходів цілеспрямованого процесу навчання, які складають основу цілісного професійного, загальноінтелектуального, культурного, духовного і соціального розвитку особистості.

Комп'ютерно орієнтоване інформаційне навчальне середовище з елементами віртуальності вносить суттєві зміни до традиційної схеми взаємодії учасників навчального процесу, особливо вчителя й учня. У цій новій схемі вчитель и учень є активними «суб'єктами» освітнього процесу. При цьому вчитель виступає в ролі «суб'єкта організації пізнавального процесу», а учень — у ролі «суб'єкта пізнавальної діяльності» (Рис.1).

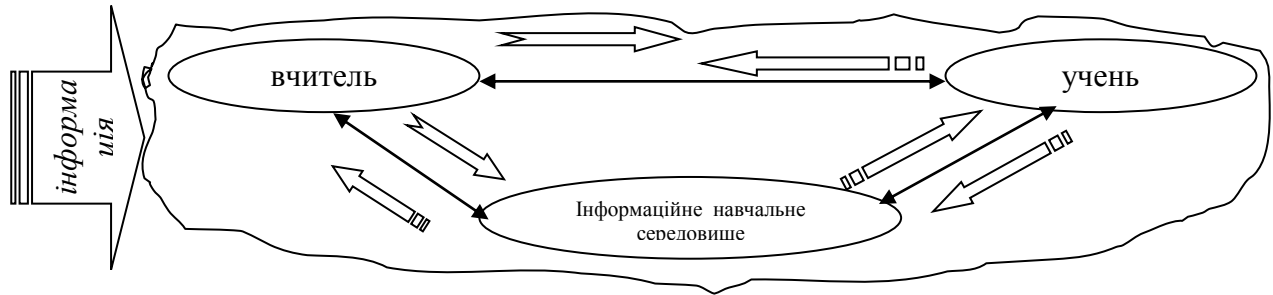


Рис. 1. Суб'єкт-суб'єкт-суб'єктна взаємодія учасників віртуального навчального процесу

Головною методологічною парадигмою інформаційного навчального середовища є прояв її самої як об'єкта активної взаємодії з суб'єктами пізнавального процесу, і таким чином, предметом віртуального навчання є суб'єкт-суб'єкт-суб'єктна взаємодія між собою учасників цього процесу.

Виділення невирішених раніше частин означеної проблеми. Зазначені вище фундаментальні поняття, такі як «дистанційна освіта», «дистанційне навчання», «віртуальне навчання» та відповідна розстановка дидактико-психологічних акцентів, дозволяють сформулювати декілька прикладних проблемних аспектів функціонування інформаційного навчального середовища, поставити ряд прагматичних питань, що визначають його структурні елементи, міжпредметні механізми взаємодії змістовних компонентів і визначити динаміку причинно-наслідкових зв'язків.

У першу чергу, до прикладних аспектів слід віднести такі поняття, як дидактичний сценарій, дидактичний кадр, дидактична одиниця.

Дидактичний сценарій - це спільно розроблена педагогами і психологами, як правило, практиками, методично обґрунтована і детально пророблена за змістом, формою і методами, послідовність дидактичних кадрів, змістом яких є інформаційно-освітні, навчально-тренувальні та ситуативно-процедурні дидактичні одиниці або укрупнені дидактичні одиниці, характер функціонування яких знаходиться в прямій залежності від структурно-логічних, міжпредметних та причинно-наслідкових зв'язків, що проявляються в інформаційному навчальному середовищі під впливом мотивованої на пізнання суб'єкт-суб'єктної діяльності учасників навчального процесу.

Головними елементами дидактичного сценарію є дидактичні кадри, дидактико-психологічне призначення яких визначається змістом дидактичних одиниць або укрупнених дидактичних одиниць. У відповідності з цільовим призначенням дидактичних одиниць, дидактичні кадри діляться на освітні, контролюючі і коригувальні.

Освітні дидактичні кадри, залежно від таксономії освітнього рівня, змісту дидактичних одиниць та їх відтворюваної динаміки, можуть бути орієнтовані на формування знань-знайомств, знань-розуміння, знань-використання, знань-аналізу, знань-синтезу, знань-ціннісних.

Контролюючі дидактичні кадри є головним механізмом побудови причинно-наслідкових зв'язків між освітніми та корекційними дидактичними кадрами, що формують і корегують інтерактивну взаємодією суб'єктів навчання з інформаційним навчальним середовищем, як об'єктом пізнання.

Поняття «дидактична одиниця» є категорією педагогічної науки і чіткого нормативного визначення не має. Тому під дидактичною одиницею будемо розуміти методично обґрунтований, логічно самостійний і автентичний елемент дидактичного кадру, в межах якого моделюється керована, особистісно-орієнтована взаємодія учня з навчальним об'єктом з метою його пізнання.

Виходячи з сформульованого визначення, достатньо обґрунтовано визначається і ряд вимог до формування дидактичної одиниці:

- дидактична одиниця має представляти в мініатюрі об'єкт, що відображає і зберігає всі основні якості, властивості та функції цього об'єкта;

- дидактична одиниця має бути відтвореною, зразковою в ціннісному відношенні, нормативною по відношенню до конкретної навчальної дисципліни, особистісно-орієнтованою та інформаційно насиченою, потенційно готовою до взаємодії з іншими дидактичними одиницями;

- дидактична одиниця має характеризуватися достатнім інформаційним базисом для розгортання мотивованої пізнавальної діяльності з використанням доступних електронних навчальних середовищ.

Дидактичний сценарій і динаміка його реалізації в інформаційному навчальному середовищі повинні мати основоположний початок для організації пізнавального процесу і визначення його якості, відображаючи:

- природовідповідні, систематизовані на основі структурно-логічних і міжпредметних зв'язків об'єкти, факти, явища та їх стан в реальному масштабі часу, а також механізми прояву особистісного досвіду, здібностей і якостей суб'єктів пізнавальної діяльності;

- педагогічно адаптовану згідно з замовленням (державним освітнім стандартом) систему знань, умінь, навичок, компетенцій, досвіду та емоційно-ціннісного ставлення до навколишньої дійсності;

- інформаційно-рецептивний, репродуктивний, проблемний, евристичний, дослідницький методи взаємодії з об'єктами інформаційного навчального середовища при виконанні системних, послідовних і взаємозалежних дій суб'єктів пізнавальної діяльності;

- штучно створені об'єкти, що спеціально використовуються для освітніх цілей, як носії навчальної інформації, а також інструменти навчально-пізнавальної діяльності;

- сукупність варіантів здійснення педагогічного спілкування між суб'єктами пізнавальної діяльності.

Викладене має важливе значення в контексті комп'ютерно орієнтованого дидактичного проектування, методологічною основою якого є теорія програмованого навчання, а прикладною - алгоритмізація освітніх процесів та методика дидактичного проектування інформаційного навчального середовища [9, 10, 11, 12, 13].

На сьогодні поняття «інформаційне навчальне середовище» в Україні не має офіційного визначення і по-різному трактується в різних наукових джерелах [14, 15]. З їх аналізу можна виділити чотири основних типи пізнавального інформаційного середовища (рис.2.):

- середовище, орієнтоване на самостійну діяльність щодо здобуття знань («інформаційне освітнє середовище»);

- середовище, орієнтоване на формування знань, вмінь і навичок («інформаційне навчальне середовище»); (Рис. 2). Типи інформаційного навчального середовища

- середовище змішаного типу.

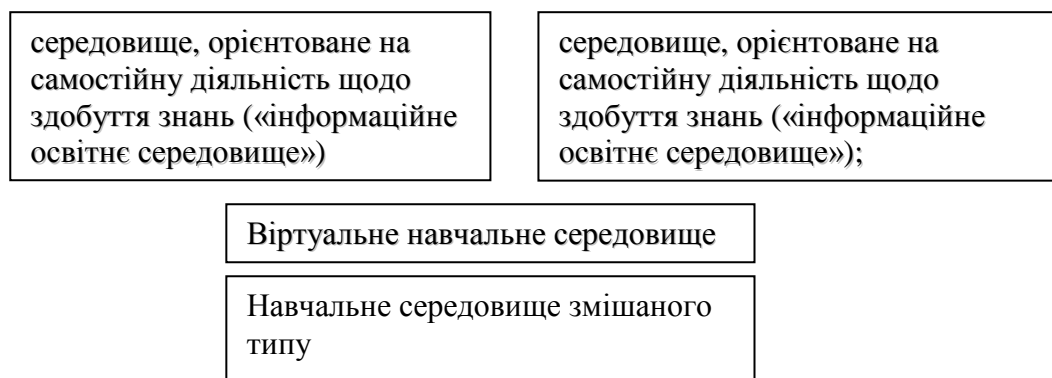


Рис. 2. Типи інформаційного навчального середовища

На сучасному етапі розвитку дистанційної освіти найбільш розповсюдженим є перший тип інформаційного навчального середовища, орієнтованого на забезпечення самостійної діяльності учня щодо здобуття знань. Для такого середовища характерним є надання права доступу до інформації, передбаченої навчальною програмою. Особливістю цього типу інформаційного освітнього середовища є те, що учень повинен мати високий рівень готовності до самостійної роботи, мотивацію на навчання та займати активну позицію щодо оволодіння знаннями (Рис.3).

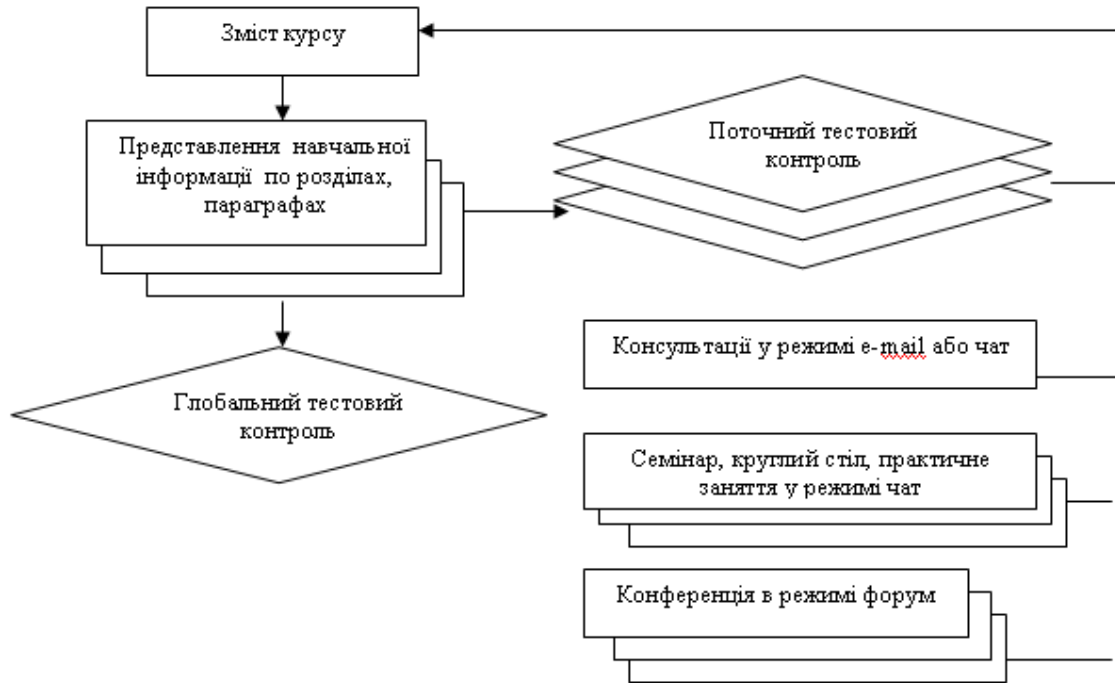


Рис 3. Дидактико-психологічна модель середовища першого типу

Другий тип середовища є високоструктурованим інформаційно-навчальним середовищем, основу якого складає системно організована сукупність організаційно-педагогічних, дидактико-психологічних, комунікаційних і програмно-технічних заходів і засобів цілеспрямованого процесу виховання й навчання, як основи цілісного профільно (професійно) орієнтованого загальноінтелектуального, культурного, духовного, соціального та економічного розвитку особистості.

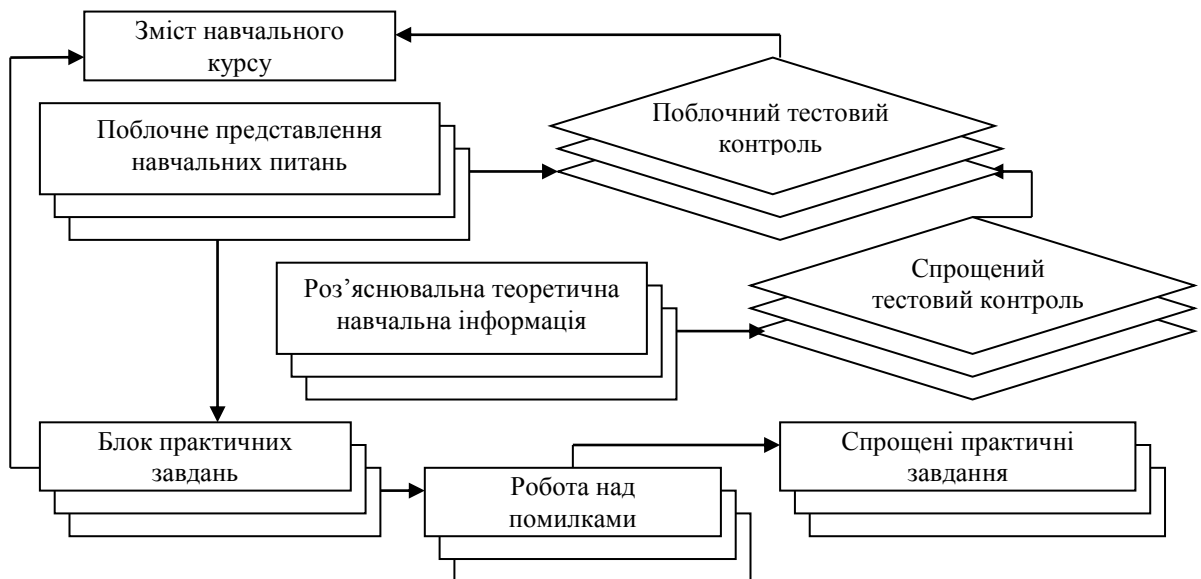


Рис 4. Дидактико-психологічна модель середовища другого типу

Крім зазначеної вище проблеми, в контексті прикладних питань, організація дистанційного навчання повинна передбачати етап попереднього дидактичного проектування дистанційних курсів. Але наявні наукові дослідження та науково-методичні рекомендації, в основному, розкривають організаційно-педагогічні аспекти дистанційного навчання, а дидактико-психологічні зберігають традиції суб'єкт-об'єктної взаємодії учасників навчального процесу за заочною формою (кейс-технології, кореспондентські, мережні).

Водночас розроблення електронних програмно-педагогічних засобів для забезпечення опосередкованої суб'єкт-об'єктної взаємодії, принципово відрізняється від очного чи заочного навчання. В першу чергу це стосується дидактико-психологічного аспекту, в якому інтерактивна взаємодія учасників навчального процесу проходить через детальне моделювання міжпредметних та причинно-наслідкових зв'язків.

Постановка завдання. Головним завданням стосовно розроблення програмно-інструментальної платформи повинно бути її здатність забезпечити формування інформаційного навчального середовища адаптованого до здібностей і можливостей кожного учня. В той же час, програмно-інструментальна платформа повинна бути відкритою до оперативного внесення змін, стосовно кваліфікаційних вимог та освітньо-професійних програм. Наступним завданням на проектування програмно-інструментальної платформи повинно бути забезпечення реалізації чотирьох видів зворотного зв'язку, що діють у традиційних формах навчання:

- постановка вчителем навчально-контролюючих завдань;
- реакція на правильність виконання поставлених учителем завдань;
- оцінка використання учнем міжпредметних зв'язків при виконанні поставлених учителем завдань;
- оцінка якості навчального матеріалу розробленого вчителем та загальним рівнем оволодіння ним учнями.

Інтегрованість усіх чотирьох зворотних зв'язків полягає в тому, що здійснюються вони практично одночасно, за рахунок дозованого, покрокового представленого та індивідуально орієнтованого навчального матеріалу з організацією неперервного контролю стану оволодіння учнями навчальною інформацією.

Перший вид зв'язку - постановка учителем навчально-контролюючих завдань, у програмованому навчанні здійснюється після кожної дози логічно завершеної навчальної інформації і є механізмом підкріплення правильності дій учня і переконання вчителя у досягненні необхідного рівня оволодіння навчальною інформацією кожним окремим учнем.

Другий вид зв'язку - реакція на правильність виконання поставлених учителем завдань полягає у представленні індивідуально орієнтованих консультацій в залежності від труднощів, з якими зіткнувся учень.

Третій вид зв'язку - оцінка використання учнем міжпредметних зв'язків при виконанні поставлених учителем завдань важливий тим, що між предметами немає чітко виражених кордонів: між фізикою і математикою, електромеханікою і електротехнікою, фізикою і хімією, мовою та художньою літературою, художньою літературою та історією культури і т. ін. Методики дидактичного програмування дають можливість формувати поточні навчально-контролюючі завдання, поклавши в їх основу інтегровані міжпредметні зв'язки, наприклад, економічні теорії, економіка виробництва, економічна географія, економічний менеджмент.

Четвертий вид зв'язку - оцінка якості навчального матеріалу розробленого вчителем та загальним рівнем оволодіння ним учнями, найбільш важливий для вчителя-методиста, який розробляє програмовий матеріал. Відомості щодо стану оволодіння навчальною інформацією, що надходять від кожного учня, є предметом оцінки якості навчального матеріалу відповідно до всіх принципів дидактики та бути мотивом його вдосконалення.

За основу формування комп'ютерно орієнтованого навчального матеріалу, реалізація вище зазначених зв'язків повинна розглядатися в контексті з провідних дидактичних

принципів: єдності освітньої, розвивальної і виховної функцій. Це може бути досягнуто через модульний підхід до побудови дидактичного алгоритму. Спочатку формується модуль теоретичних знань (рис. 4.).

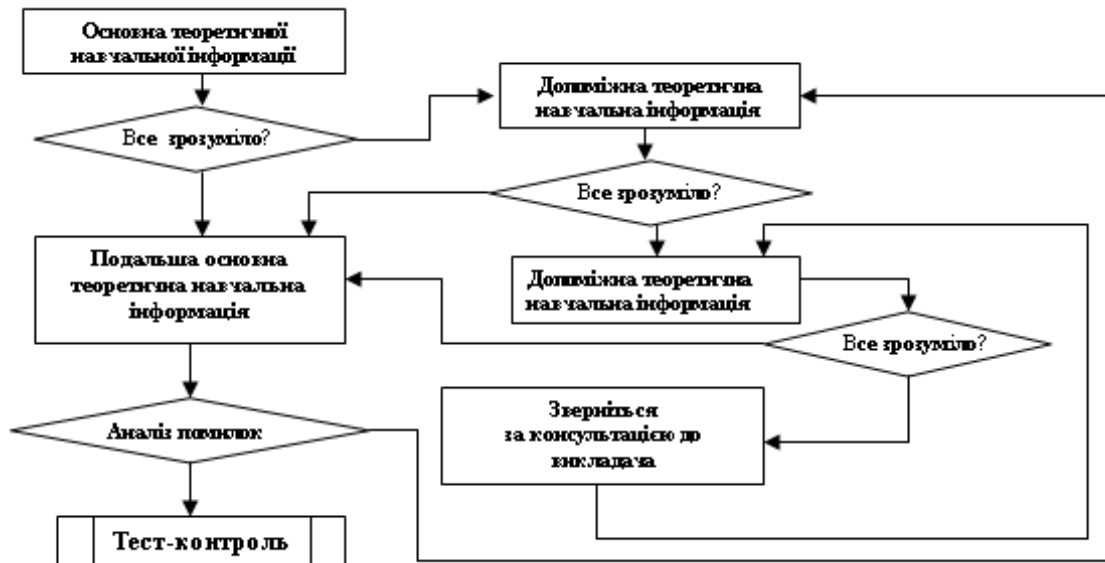


Рис. 4. Алгоритм формування знань

Після теоретичного модулю здійснюється розробка модуля практичних завдань, зміст якого спрямовується на розвиток умінь (рис.5.).

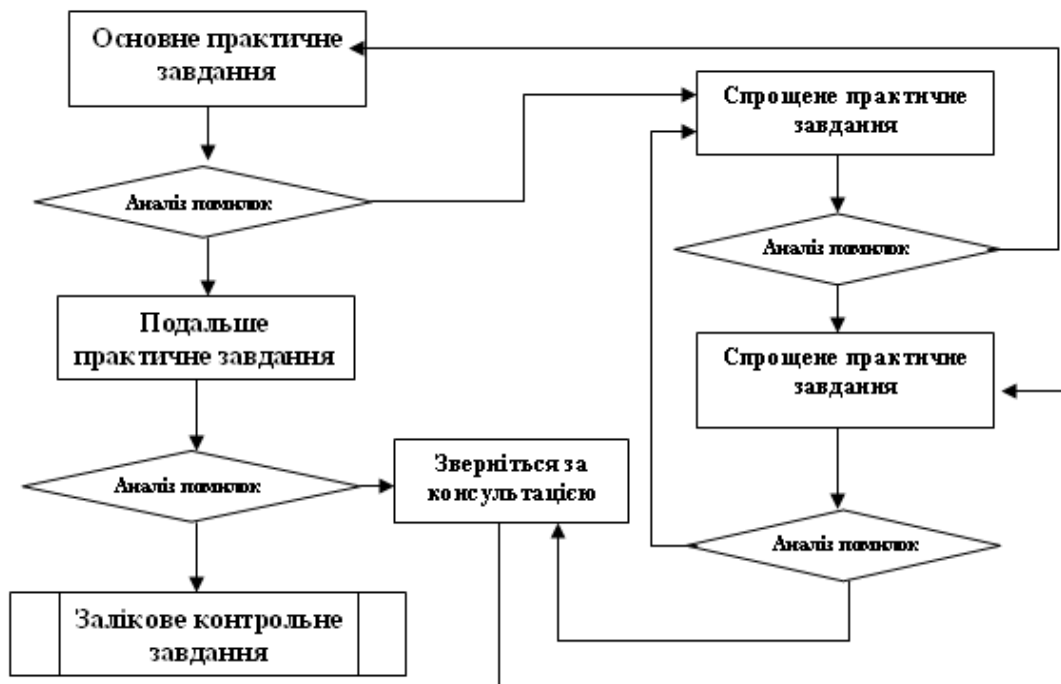


Рис.5. Алгоритм формування вмінь

Формування навичок і реалізація розвивальної функції реалізується через модуль ситуативних процедур (рис.6.). Ситуативні процедури – це комплексні вправи за змістом

декількох тем однієї навчальної дисципліни, або декількох навчальних дисциплін, виконаних, як правило в ігрових формах і варіантах їх програшу.

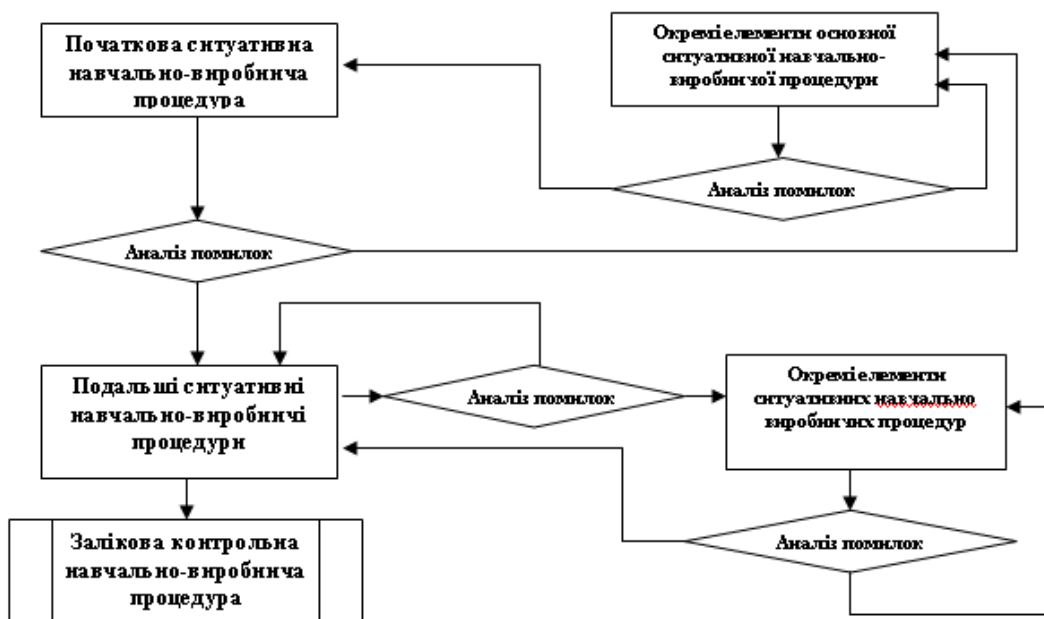


Рис. 6. Алгоритм формування навичок

Реалізація результатів досліджень. Головним призначенням програмно-інструментальної платформи, в контексті організації об'єкт-суб'єктної, суб'єкт-суб'єктної і суб'єкт-суб'єкт-суб'єктної взаємодії, є налаштованість її програмних модулів і блоків на формування, підтримку й управління інформаційним навчальним середовищем.

Отримавши доступ, вчитель або учень може увійти на сторінку, де викладені доступні для них курси. Ці курси вчитель може використовувати під час проведення занять, а учень для вивчення навчального матеріалу та виконання завдань (Рис. 7).

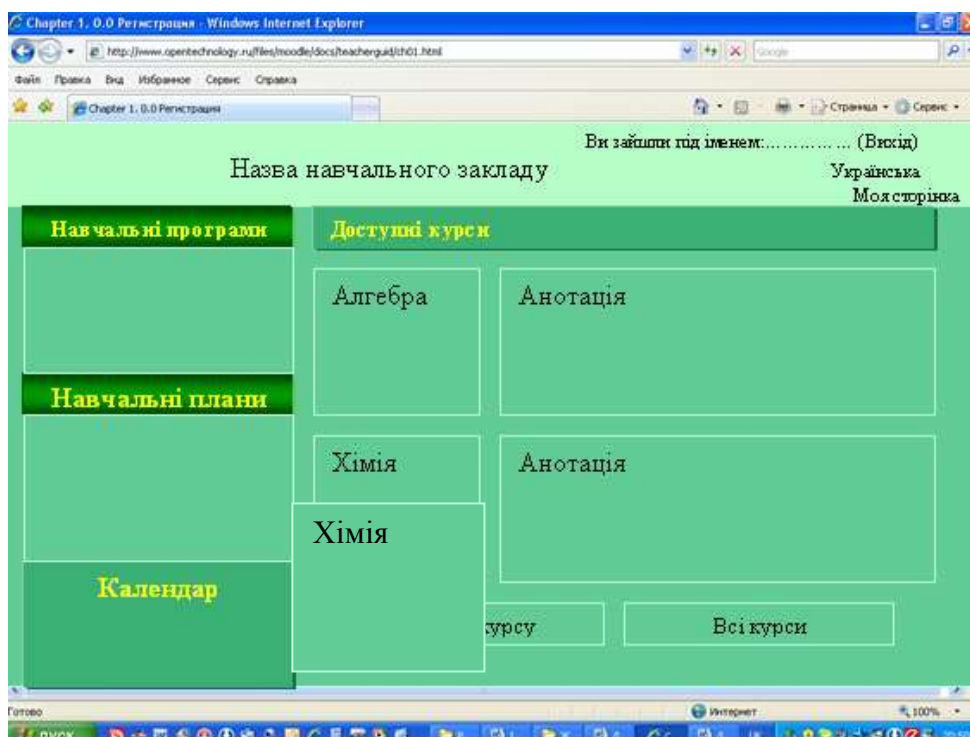


Рис. 7. Вигляд шаблону входу в розділ доступних курсів

При активізації вибраного курсу здійснюється перехід на титульну сторінку цього курсу (Рис. 8.).

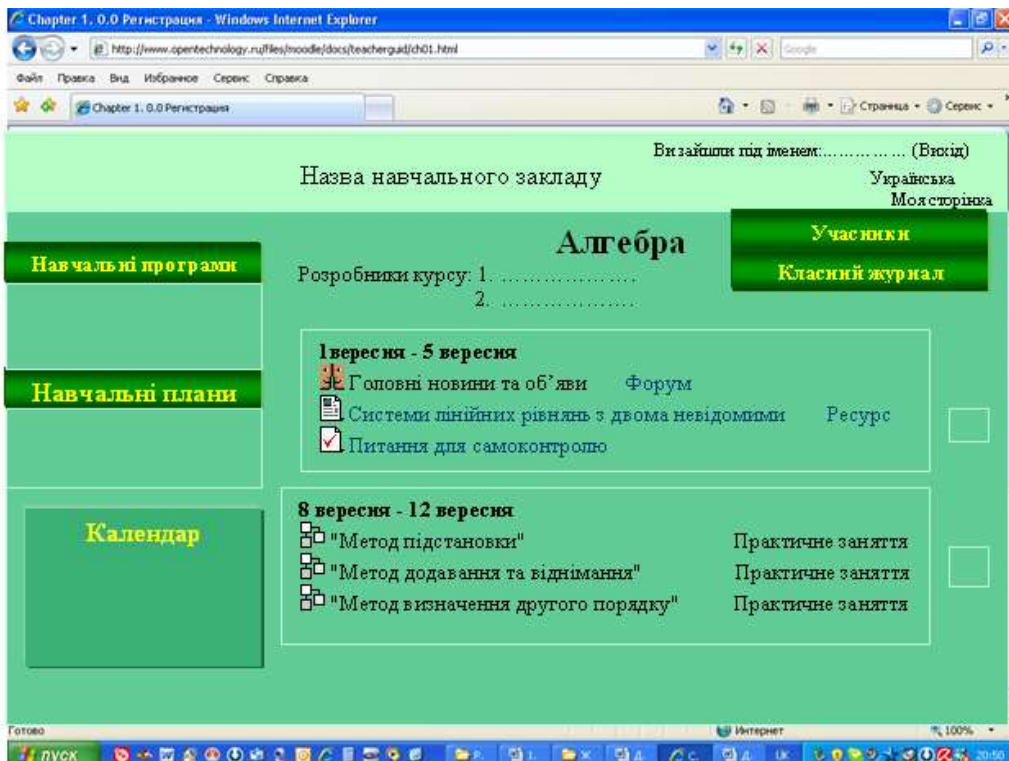


Рис. 8. Вигляд шаблону титульної сторінки курсу

Активізація назви курсу дає можливість перейти до його повного змісту і викладання у форматі електронного підручника (Рис. 9.).

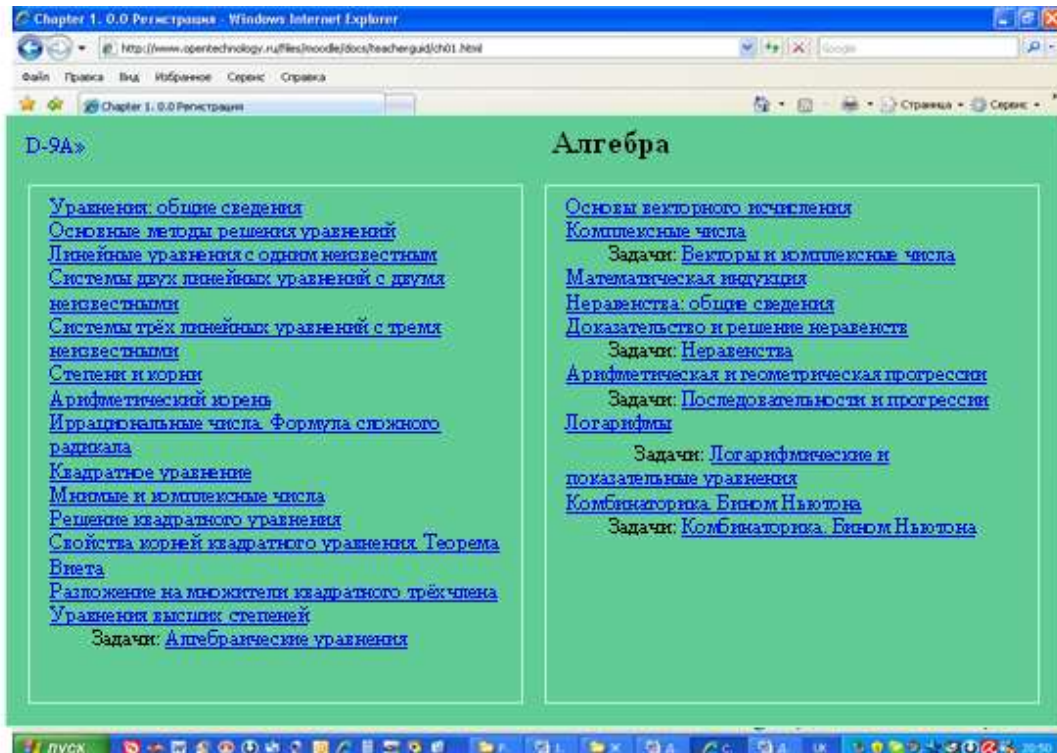


Рис. 9. Вигляд шаблону представлення електронного підручника

Представлення змісту з гіперпосиланнями дає можливість перейти до тексту електронного підручника для його опрацювання (Рис. 10).

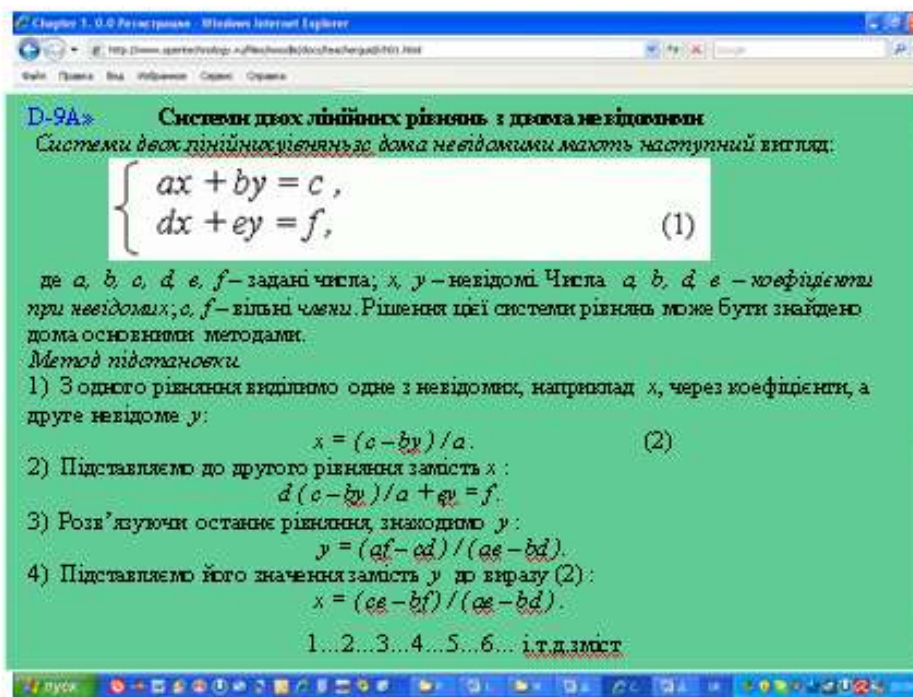


Рис. 10. Вигляд шаблону представлення текстової частини електронного підручника

Цифровий ряд 1...2...3...4...5...6... і т.д. зміст представляє собою нумерацію сторінок, робить зручним перехід з сторінки на сторінку і повернення до змісту, що наближає роботу з електронним підручником до звичного традиційного друкованого підручника.

Після викладення теоретичного матеріалу обов’язковою процедурою є самоперевірка (рис.11.).

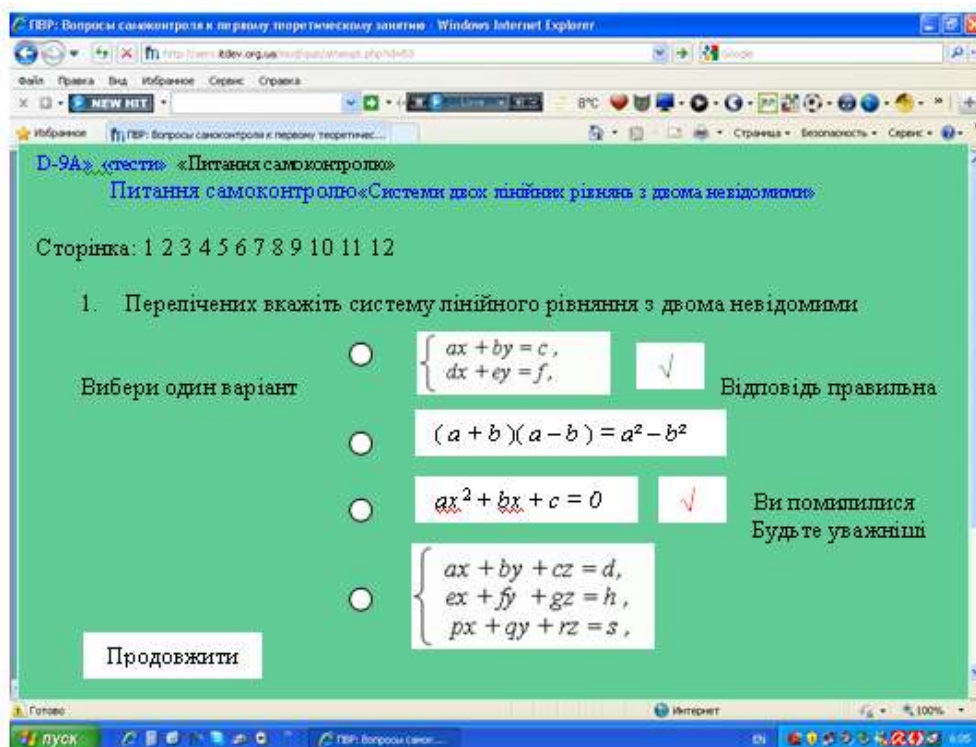


Рис. 11. Вигляд шаблону сторінки з питаннями для самоперевірки

Правильний результат відмічається зеленою відміткою, а помилковий червоною. При цьому, напроти позначки може бути показано коментар правильних чи помилкових дій. При помилкових діях, крім коментаря, можуть додаватися роз'яснення, або рекомендації повторити той чи інший розділ теоретичного матеріалу. Кнопка «продовжити» відкриває наступну сторінку питань самоконтролю.

Шаблон сторінки практичного завдання має поле з постановкою практичного завдання і вільне поле для викладення рішення (рис. 12.).

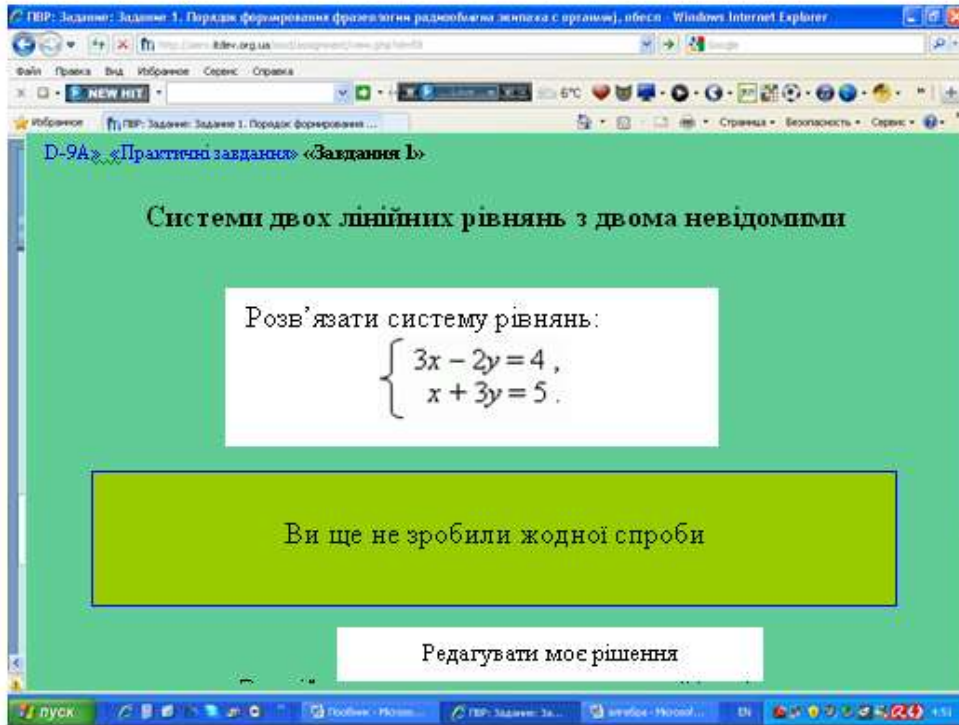


Рис. 12. Шаблон сторінки виконання практичного завдання

Користуючись панеллю управління редактором, учень викладає порядок виконання заданого йому практичного завдання. (рис. 13.).

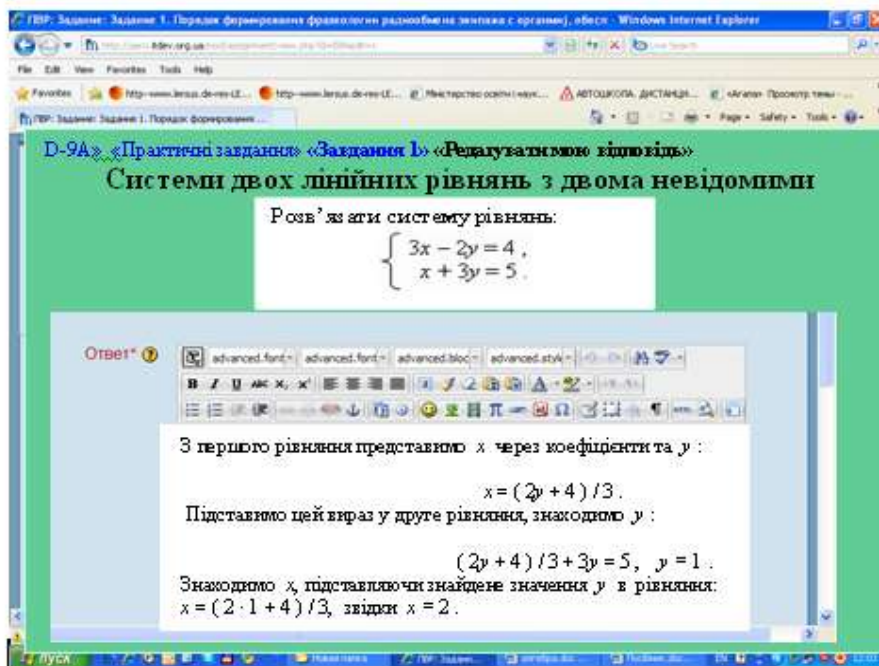


Рис. 13. Шаблон сторінки в режимі редактора виконання практичного завдання

Представлені приклади шаблонів і режимів роботи програмно-інструментальної платформи орієнтовані на реалізацію дидактико-психологічної складової інформаційного навчального середовища середнього загальноосвітнього навчального закладу. Особливістю представленого програмного рішення є забезпечення особистісно орієнтованої взаємодії контенту з учнем (суб'єкт-суб'єктна взаємодія), в залежності від рівня оволодіння ним теоретичним матеріалом. Саме ця здатність програмно-інструментальної платформи суттєво відрізняє її від нині широко розповсюджених в системі дистанційної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: издательский центр «Академия», 2006.
2. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / А.І. Кузьмінський – К.: Знання, 2005.- 486с.
3. Дистанційне навчання - дистанційний курс: Навч. Посіб. / В.М. Кухаренко, Т.О. Олійник, О.В. Рибалко М.В. Савченко – Харків: ХДПУ, 1999. – 216с.
4. Шевченко В.Л., Гладков О.В. Дистанційна освіта: проблеми теорії та протиріччя практики // Інформаційні технології в освіті. – Херсон, 2009 – вип.4. – С. 233-242
5. Шевченко В.Л. Вербальное и невербальное моделирование информационной обучающей среды и ее алгоритмическое построение в системе підготовки медичинських спеціалістів // Зб. праць першого всеукраїнського з'їзду «Медична та біологічна інформатика і кібернетика», Київ, 23-26 червня 2010р. – С. 19.
6. Шевченко В.Л., Васильченко Л.В. Інформаційне навчальне середовище в контексті проблем теорії та протиріччя практики // Зб. праць сьомої міжнародної конференції ЮН-2010, Вінниця, 28 вересня – 3 жовтня 2010р. С. 59-64.
7. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева; Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр "Академия", 2004.
8. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. - М.: Издательский центр "Академия", 2007.
9. Беспалько В. П. Программированное обучение. Дидактические основы. — М.: Высшая школа, 1970. — 300 с.
10. Гальперин П. Я. Программированное обучение и задачи коренного усовершенствования методов обучения // К теории программированного обучения. — М., 1967.
11. Талызина Н.Ф. Теоретические основы программированного обучения. – М.: «Знание», 1968.- 137с.
12. Основи дидактичного проектування комп'ютерно орієнтованих навчальних комплексів: Навч.-метод. посіб. для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників / Л.В. Васильченко, В.Л. Шевченко. - Харків: Вид. група «Основа», 2009. – 208 с.
13. Ланла Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М.: Просвещение, 1966. – 512 с.
14. Семенюк Э.П. Информатизация общества, культура, личность // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. - 1993. - №1.- С.6-14.
15. Монахов В.М. Что такое новая информационная технология обучения? // Математика в школе. - 1990. - №2. - С.47-52.

УДК 004.42+004.432.2

МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ІНФОРМАТИКИ НА САЙТІ E-OLIMP

Вакалюк Т.А.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

У статті розглядається новий розділ на порталі зі спортивного програмування e-olimp, а саме математичні основи під час розв'язування олімпіадних задач з інформатики.

***Ключові слова:** портал e-olimp, комбінаторика, теорія чисел, геометрія, теорія ймовірностей, системи числення.*

Досить часто під час розв'язування олімпіадних задач з інформатики, а саме програмування, виникають труднощі, які пов'язані з математичним розв'язком задачі.

Саме для цього було створено ще один розділ на сайті e-olimp, який присвячений основним поняттям з математики. Матеріал, розміщений у цьому розділі, стане в нагоді учням та студентам під час розв'язування практичних задач.

Тут розміщені базові математичні факти, які найчастіше використовуються в задачах із спортивного програмування. Це такі розділи математики, як комбінаторика, теорія чисел, системи числення, геометрія, теорія ймовірностей, базові алгебраїчні поняття та лінійна алгебра.

Перевагою даного розділу є те, що до деяких фактів наведено їх реалізацію на мові програмування Pascal.

Розглянемо який вигляд має цей розділ. При переході до розділу «Математичні основи під час розв'язування олімпіадних задач з інформатики» перед користувачем відкриється наступна сторінка (рис. 1):

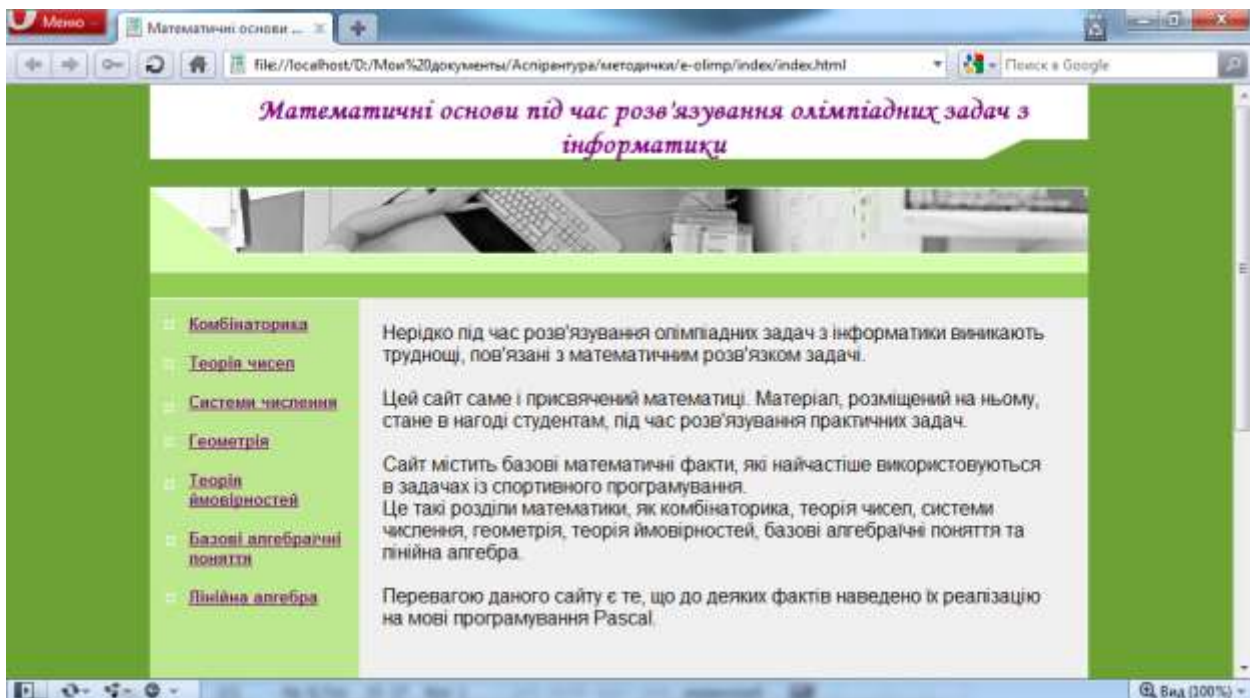


Рис. 1. Загальний вигляд розділу «Математичні основи під час розв'язування олімпіадних задач з інформатики»

Дана сторінка має таку структуру: зліва розміщені основні розділи математики, на які звертається увага (рис. 2):

- :: [Комбінаторика](#)
- :: [Теорія чисел](#)
- :: [Системи числення](#)
- :: [Геометрія](#)
- :: [Теорія ймовірностей](#)
- :: [Базові алгебраїчні поняття](#)
- :: [Лінійна алгебра](#)

Рис. 2. Основні розділи математики

Перший розділ – це комбінаторика. Зробивши свій вибір, наприклад, вибравши розділ «Комбінаторика», в центральній області ми побачимо наступне (рис. 3):

Основне правило комбінаторики

Нехай необхідно виконати послідовно k дій. Якщо першу дію можна виконати n_1 способами, другу - n_2 способами і так далі до k -ї дії, яку можна виконати n_k способами, то всі k дій можна виконати $n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$ способами.

Скорочення $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$ називається **факторіалом** числа n (читається n -факторіал).

Приклад 1. Обчислення факторіалу

```
Код Pascal
var n,i,tmp:integer;

function Fuctorial(A:integer):integer;
BEGIN
  for i:=1 to A do
    tmp:=tmp*i;
  fuctorial:=tmp;
END;
```

Рис. 3. Розділ «Комбінаторика»

У цій частині описуються основні поняття з вибраного розділу, а також наводяться приклади реалізації деяких основних понять, наприклад код реалізації для задачі обчислення факторіалу, буде мати вигляд:

Задача 1. Обчислити $n!$

```
var n,i,tmp:integer;
function Fuctorial(A:integer):integer;
begin
  for i:=1 to A do
    tmp:=tmp*i;
  fuctorial:=tmp;
end;
begin
  Readln(N);
  writeln('Fuctorial=',Fuctorial(N));
  readln;
end.
```

На сторінці код програми записаний у віконечку, тому щоб його повністю побачити, необхідно використовувати полосу прокрутки.

Отже, у цій частині розписані такі основні поняття: поняття факторіалу та способи його обчислення, поняття комбінацій та сполучень, перестановок, а також їх способи обчислення, біном Ньютона.

Другим розділом є «Теорія чисел», в якому описані такі поняття, як: просте число, розклад числа на прості множники, умови подільності, НСД (найбільший спільний дільник), НСК (найменше спільне кратне), взаємно прості числа, досконалі числа.

У наступному розділі «Системи числення» описані основні системи числення, такі як двійкова, десяткова, шістнадцяткова. Також показано за якими правилами здійснюється перехід з однієї системи числення до іншої, а також навпаки, і реалізовано декілька прикладів.

Вибравши наступний розділ «Геометрія» перед нами з'явиться таке підменю (рис. 4):

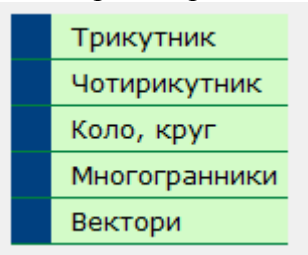


Рис. 4. Пункти меню, які можна вибрати у розділі «Геометрія»

Перший пункт меню «Трикутник» містить основні поняття про трикутники: означення трикутника, види трикутників, означення медіани, бісектриси, висоти, основні формули для обчислення площі трикутника, наведені теореми косинусів, синусів, а також теорема Піфагора, формули знаходження радіусів вписаних та описаних кіл.

Пропонується такий приклад реалізації знаходження площі трикутника за формулою Герона.

Задача 2. Знайти площу трикутника за відомими трьома сторонами.

```
var a, b, c:integer;
function geron(a,b,c:integer):double;
var p:double;
begin
  p:=(a+b+c)/2;
  geron:=p*(p-a)*(p-b)*(p-c);
end;
begin
  write('vvedite a-> '); readln(a);
  write('vvedite b-> '); readln(b);
  write('vvedite c-> '); readln(c);
  writeln(geron(a,b,c));
end.
```

У наступному пункту «Чотирикутники» містяться відомості про основні типи чотирикутників: паралелограм, прямокутник, ромб, трапеція, а саме: означення, властивості, формули для обчислення площ та ін., наведено приклади реалізації деяких основних типів задач.

Наприклад, наведено реалізацію на мові програмування Паскаль, такої задачі:

Задача 3. Дано координати трьох вершин ромба (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Обчислити площу і периметр ромба.

Щоб розв'язати цю задачу, необхідно знати такі основні означення та формули як: означення ромба, формула обчислення довжини відрізка, а також формули для знаходження площі ромба.

```
var a,b,c,P,S,d1,d2,x1,y1,x2,y2,x3,y3: real;
begin
  write(' Введіть x1 y1: ');
```

```

readln(x1,y1);
write(' Введіть x2 y2: ');
readln(x2,y2);
write(' Введіть x3 y3: ');
readln(x3,y3);
a:= sqrt(sqr(x1-x2)+sqr(y1-y2));
b:= sqrt(sqr(x1-x3)+sqr(y1-y3));
c:= sqrt(sqr(x2-x3)+sqr(y2-y3));
if (a=b)or(a=c) then P:= 4*a
else P:= 4*b;
if (a=b) then
begin
d1:=c;
d2:=2*sqrt(sqr(a)-sqr(d1/2));
S:= (d1*d2)/2;
end else
if (b=c) then
begin
d1:=a;
d2:=2*sqrt(sqr(b)-sqr(d1/2));
S:= (d1*d2)/2;
end else
if (a=c) then
begin
d1:=b;
d2:=2*sqrt(sqr(b)-sqr(d1/2));
S:= (d1*d2)/2;
end;
writeln;
writeln(' P = 4 * a = ',P:3:3);
writeln(' S = 0.5 * d1 * d2 = ',S:3:3);
end.

```

Наступним розділом є коло та круг. Тут висвітлюються такі поняття як коло, круг, їх відмінності, хорда, дотична, довжина дуги кола, формула для її обчислення, площа круга, формула для її обчислення, сектор, сегмент, основні властивості вписаних кутів.

Ще одним з основних пунктів меню є «Многогранники», в якому описані означення та властивості многогранників, типи многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, їх основні складові, та формули для обчислення основних величин: площа бічної поверхні, площа основи, площа повної поверхні та ін.

Останнім пунктом меню є «Вектори». Тут описано поняття вектора, модуля вектора, протилежно напрямлених векторів, спів напрямлених векторів, колінеарних векторів, нуль-вектора, рівності векторів, орта, скалярного добутку двох векторів, векторного добутку двох векторів, сума двох векторів, різниця двох векторів, а також правило трикутника та паралелограма.

Наступним розділом після «Геометрії» є розділ «Теорія ймовірностей», в якому описуються основні поняття.

Ще одним досить великим розділом є «Базові алгебраїчні поняття». Після того, як вибрати цей розділ, з'явиться наступне меню (рис. 5):

Прогресії
Границя функції
Похідна функції
Первісна та інтеграл

Рис. 5. Основні розділи алгебри

Тут ми можемо побачити основні розділи алгебри, поняття яких необхідно знати як початкові знання. А саме: прогресія, арифметична та геометрична прогресія, границя функції, знаходження границь функцій, похідна функції, таблиця основних похідних, первісна, інтеграл, таблиця основних інтегралів, застосування інтегралів для знаходження площ фігур, обмежених лініями.

Зокрема у підрозділі «Первісна та інтеграл» наведено приклад обчислення площі криволінійної трапеції, яка обмежена деякими функціями.

Задача 4. Обчислити методом трапецій площу фігури, обмеженої кривими: $Y=X^2$ і $Y=X^4$ (рис. 6).

Нагадаємо з математичного аналізу формулу для знаходження площі фігури методом трапецій: $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2n} \cdot \left(f(a) + f(b) + 2\sum_{k=1}^{n-1} x_k \right)$.

У нашому випадку графік симетричний відносно осі ОУ, тому можемо знайти площу з однієї сторони а потім помножити результат на 2. А з правої сторони, як бачимо, графіки перетинаються в точках 0 та 1, тому інтеграл шукаємо від 0 до 1. І як відомо з курсу алгебри та початків аналізу, площа фігури, обмеженої лініями, буде обчислюватись як інтеграл від функції $f(x)=x^2-x^4$. Отже, маємо формулу:

$$S = 2 \int_0^1 (x^2 - x^4) dx$$

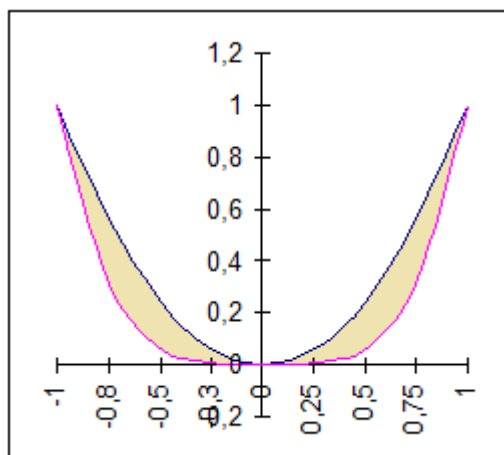


Рис. 6. Графічне зображення задачі

Приклад реалізації на мові Паскаль, який наведено на вищезгаданому сайті:

```

var a, b, s, x : real;
i : integer;
begin
a:=0; b:=1; s:=0;
for i:=1 to 9 do
begin
x:=a+i/10;
s:=s+(sqr(x)-sqr(sqr(x)));
end;
s:=(b-a)/20*(sqr(a)-sqr(sqr(a))+sqr(b)-sqr(sqr(b))+2*s);
s:=s*2; writeln('s=',s:10:3);
end.
    
```

Отже, як ми бачимо, математичні знання дуже важливі для розв'язку задач з програмування. Тому, на нашу думку, даний розділ на сайті e-olimp стане в нагоді не лише учням, а й студентам та вчителям. Адже будь-кому в певний момент можуть знадобитись деякі математичні знання, а довідника поряд не буде, а тому маючи інформацію на тому ж сайті це набагато спростить пошук необхідних знань та прискорить математичний розв'язок задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді. - Режим доступу: www.e-olimp.com
2. Жуковський С.С. "E-olimp" – система автоматичної перевірки задач та проведення олімпіад з інформатики в інтернеті /Комп'ютер у школі та сім'ї. – №1 (65). – 2008. – С.48-50.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібн. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.: іл..
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Евклида
5. <http://borlpasc.narod.ru/docum/prac/algorev.htm>
6. http://algolist.manual.ru/math/count_fast/phi_n.php
7. http://e-maxx.ru/algo/euler_function
8. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/102639>
9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Функция_Эйлера

УДК 371.3:004.415.53+159.928

ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ УЧАСНИКІВ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ E-OLIMP

Жуковський С.С.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

У статті описано організаційний розділ Інтернет-порталу організаційно-методичного забезпечення підготовки дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України. Розроблено методiku підготовки учнів до олімпіади з програмування засобами Інтернет-порталу E-OLIMP.

Ключові слова: *e-olimp, Інтернет-портал, олімпіада з програмування, спортивне програмування, автоматизована перевірка розв'язків, організаційний розділ.*

Удосконалення інформаційного забезпечення освітніх процесів потребує сьогодні від сучасного вчителя та викладача нових підходів до організації процесу навчання в навчальних закладах України. Важливим етапом цього процесу є забезпечення учителів шкіл та викладачів вищих навчальних закладів інструментарієм для реалізації дистанційної освіти як додатковим засобом звичайної форми навчання.

Сьогодні понад 40 відсотків сімей мають домашні комп'ютери, більшість з яких підключені до мережі Інтернет. У більшості молоді грають в ігри, переглядають фільми, спілкуються на соціальних мережах, старші шукають і переглядають фільми, яких немає (або не допущені) у перегляді у кінотеатрах. 11% дітей відверто визнають, що комп'ютер їм потрібен лише для ігор.

Тривожним є той факт, що 5% міської молоді, зокрема, підлітки 14-17 років, щодня весь свій вільний час проводять в ігрових та комп'ютерних клубах замість того, щоб займатися спортом, спілкуватися з друзями чи батьками. Як наслідок, у дітей сповільнюється розвиток, погіршується зір, а також розвивається сколіоз та гіподинамія, відсутній досвід вирішення конфліктів. Тому проблема своєчасного навчання роботі з комп'ютером, спрямування розумової діяльності школяра на здобуття нових знань та вмінь є дуже актуальною [1].

У рамках Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки творчою групою Житомирського державного університету імені Івана Франка створено Інтернет-портал E-OLIMP (<http://www.e-olimp.com.ua>) з базою задач та незалежною тестуючою програмою. Цей портал забезпечує проведення Інтернет-олімпіад, залучення студентської та учнівської молоді до участі в олімпіадах з програмування, що, у свою чергу, підвищить якість підготовки майбутніх фахівців галузі інформаційних технологій та програмування.

Процес інформатизації суспільства стає закономірним чинником інформатизації системи освіти. Нині, на жаль, в Україні рівень інформатизації суспільства в цілому і освіти зокрема суттєво нижчий рівня інформатизації суспільства й освіти розвинутих країн. Однією з основних задач інформатизації освіти і області інформатики є забезпечення засобами навчання та ефективного використання існуючих та постійно розвивальних ресурсів інформаційно-комунікативних технологій, організація оперативної мережевої взаємодії всіх учасників навчального процесу, в тому числі учасників олімпіадного руху.

З огляду на потреби економічного та соціального розвитку, питанню обдарованості приділяється особлива увага. Сьогодні воно набуло державної ваги, в зв'язку з чим була створена Програма роботи з обдарованою молоддю на 2007-2010 роки [2,3]. Одним з перших завдань цієї програми є виявлення, розвиток та підтримка обдарованих дітей, учнів та студентів. Отже, проблема питання обдарованої молоді є актуальною та має практичне значення в наш час.

Саме з метою підготовки до олімпіади з програмування було створено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді України E-OLIMP [4].

Даний сайт дає можливість ефективно проводити підготовку до олімпіади з інформатики, завдяки:

- великого набору олімпіадних задач всіх рівнів шкільної та студентської олімпіади (понад 1000);
- розв’язки задач можна відправляти на перевірку і за лічені секунди отримати результат;
- регулярне проведення турнірів за правилами ACM олімпіад та шкільних олімпіад, що дає можливість тренуватися, бачити свій рівень підготовки порівняно з іншими учасниками турнірів;
- рівні умови перевірки, відкидається людський фактор. Для всіх однакові правила;
- обговорення задач на форумі;
- учні можуть перевіряти розв’язки на факультативах в школі і вдома (при наявності мережі Інтернет);
- можливість створення груп, в яких можна проводити власні особисті та командні змагання за правилами шкільних та ACM олімпіад з бази відкритих задач, обговорювати задачі в групі;
- можливість задати запитання адміністратору;
- є реальні суперники з інших шкіл міста, інших міст, інших держав.

Для зручності проведення процесу підготовки до олімпіади з інформатики на Інтернет-порталі було реалізовано можливість створення груп.

Тепер керівники груп можуть проводити власні змагання з програмування, використовуючи задачі із архіву сайту. Для створення груп керівнику (тренеру), який проводить підготовку необхідно на адресу Інтернет-порталу надіслати заявку для отримання прав тренера, в якій вказати:

- навчальний заклад, який представляє група;
- кількість учасників в команді;
- прізвище, ім’я, по-батькові керівника команди.

Після цього, користувач отримає відповідь особистим повідомленням, в якому буде інформація про надання прав тренера, або причину відмови. Отримавши права на створення груп, необхідно перейти в розділ "Мої групи" та вибрати закладку "Створити групу". Затим вказати назву і опис групи. Рекомендуємо використання в назві аббревіатуру назви навчального закладу (Рис. 1).



Рис. 1. Сторінка «Мої групи»

Створивши групу, потрібно перейти на сторінку «Учасники» і запросити користувачів сайту в групу за допомогою поля "Запросити". Для цього необхідно у відповідне поле ввести ім'я користувача (нік), зареєстрованого на даному сайті (Рис. 2).

Запросити

Запросіть користувача приєднатись до вашої групи, що б він міг брати участь у змаганнях і обговореннях групи.



Рис. 2. Форма «Запросити учасника в групу»

Користувач, запрошений до групи, отримає повідомлення, яке він повинен прийняти або відхилити.

Керівник групи має можливість:

- створювати декілька груп;
- запрошувати в групу учасників, зареєстрованих на даному сайті;
- створювати та проводити змагання в групі на базі існуючих задач Інтернет-порталу;
- вести обговорення в групі;
- переглядати загальний рейтинг учасників групи та рейтинг окремих змагань групи;
- проводити тестування теоретичного матеріалу.

Учасник групи має можливість:

- брати участь в змаганнях, які проводяться в групі;
- переглядати загальний рейтинг учасників групи та рейтинг змагань групи;
- брати участь у обговореннях групи.

Використовувати матеріали даного сайту можна на уроці інформатики з перших занять із програмування, а також на факультативах під час підготовки до олімпіади з програмування.

На пропонованому сайті реалізована можливість систематизувати задачі за темами. Це допомагає керівникові групи підібрати різнопланові задачі для тренувань та змагань в групах.

Для вибору задач за обраною темою керівнику необхідно перейти на сторінку «Список задач» та вибрати закладку «Пошук задач». На даній закладці можна здійснити пошук задач за темою, за назвою, за ключовим словом з умови задачі (Рис.3).

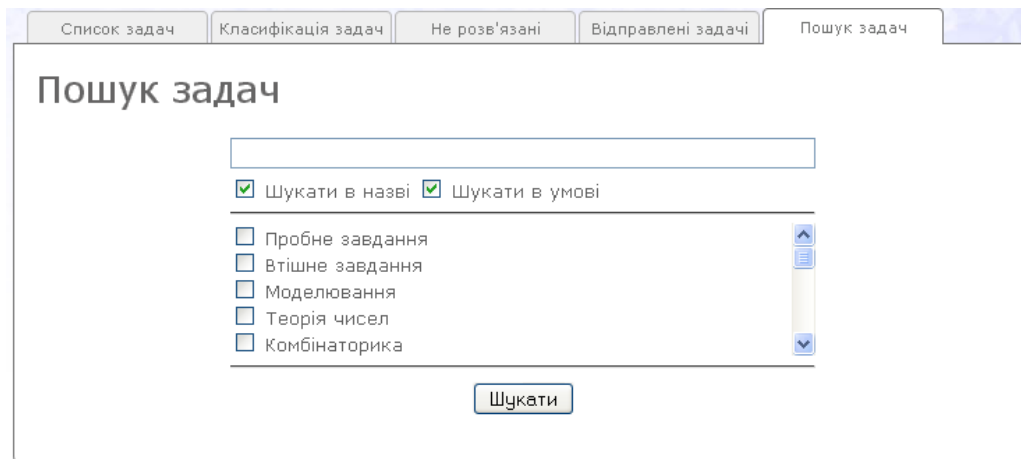


Рис. 3. Пошук задач за темою

На сайті передбачено ряд завдань, які можна задавати учням як задачі підвищеного рівня або нестандартні задачі. Таким чином можна використовувати задачі сайту при вивченні теми «Лінійні програми», «Розгалуження», «Цикли», «Масиви», «Рядки» тощо.

Сайт містить ряд задач, які можна використовувати на факультативних заняттях при вивченні методів програмування «Сортування», «Довга арифметика», «Комбінаторика», «Геометрія», «Теорія графів», «Теорія ігор», «Динамічне програмування» та інші.

На факультативному занятті вчитель (тренер) може використовувати задачі з даного сайту для проведення тренувальних змагань. По завершенню тренувального змагання на факультативі, його можна продовжити, або створити нове змагання «Дорозв'язування». Це дає учням, які не змогли або не встигли розв'язати задачі на факультативі, дорозв'язати її вдома, і результат самостійно розв'язаної задачі відображався в рейтингу.

Для отримання методичних рекомендацій з підготовки до олімпіади з програмування розроблено методичний розділ, у якому можна познайомитися з порадами щодо розв'язування олімпіадних задач з програмування. Цей розділ містить задачі, упорядковані за темами, починаючи від вивчення азів програмування до складних методів програмування, базових алгоритмів.

Користувач може познайомитися з авторськими публікаціями з методами розв'язування олімпіадних задач за темами «Базові співвідношення та алгоритми геометрії», «Алгоритми Дейкстри та його реалізація засобами STL», «Рекурсія та ітерації», «Розширений алгоритм Евкліда», «Числа Фібоначчі», «Пошук в глибину» М.Г. Медведєва, «Динамічне програмування», «Зчитування та виведення даних. Робота з файлами» А.В. Присяжнюка тощо. У даному розділі відбувається постійне поновлення інформації. Практикується залучення до роботи Інтернет-порталу провідних українських та зарубіжних науковців та методистів.

Використовувати сайт E-OLIMP можна для проведення констестів між учнями та студентами різних навчальних закладів, які знаходяться в різних містах, областях, державах. Так, в лютому 2010 року на базі сайту проведено «АСМ-міст Крим - УФМЛ», в якому прийняли участь біля 40 учнів шкіл Криму та ліцеїстів Всеукраїнського фізико-математичного ліцею.

На сайті E-OLIMP регулярно проводяться тематичні тренувальні змагання з підготовки до олімпіади під рубрикою «П'ятірка в тиждень». Змагання стартують у понеділок о 9.00 і протягом тижня з понеділка по п'ятницю щоденно поповнюється однією задачею, що відповідає даній темі. Змагання завершується у суботу о 21.00. Учні мають можливість розв'язувати задачі протягом робочого тижня та відправляти задачі на перевірку. Результат зараховується за кращим відправленим розв'язком. Кожна задача обговорюється за участю кращих учителів шкіл та викладачів вищих начальних закладів, що підтримують даний сайт.

Так, за час з вересня 2009 року по грудень 2010 року на сайті було проведено тематичні тренування, які включали теми: «Геометрія», «Довга арифметика», «Теорія гри», «Динамічне програмування», «Теорія графів», «Теорія чисел», «Комбінаторика», «Біноміальні коефіцієнти», «Теорія ігор» тощо.

Серед них тренувальні, тематичні, міжнародні, командна олімпіада м. Душанбе та змагання в особистому заліку Таджикисько-Російської гімназії-інтернату, «дзеркала» офіційних змагань: районної (міської) олімпіади з інформатики в Житомирській області, студентських АСМ олімпіад.

Офіційна міська олімпіада м. Житомира та обласна олімпіада Житомирської області вже три роки підряд проходила з використанням локальної версії сайту E-OLIMP, що підтверджує стабільність та ефективність її роботи.

Створений Інтернет-портал <http://e-olimp.com.ua> дає можливість полегшити роботу учителя, тренера під час підготовки до олімпіади з інформатики, відкриє можливості

обдарованим учням самостійно працювати, розвиватися, обмінюватися досвідом з однодумцями з різних регіонів України та світу.

За період роботи Інтернет-порталу (05.10.2009 - 12.12.2010 р.) на даному порталі було зареєстровано 4984 користувачі, система прийняла, відкомпільовала та перевірила понад 177 тисяч розв'язків, проведено понад 150 тренувальних змагань. За останній місяць система щодня приймає від 300 до 2500 розв'язків (Рис. 4).

Права керівника групи було надано 60 вчителям шкіл та викладачам університетів України та інших держав світу, які створили понад 100 груп для тренувань, що активно використовують Інтернет-портал для підготовки учнівської та студентської обдарованої молоді до олімпіад з програмування.

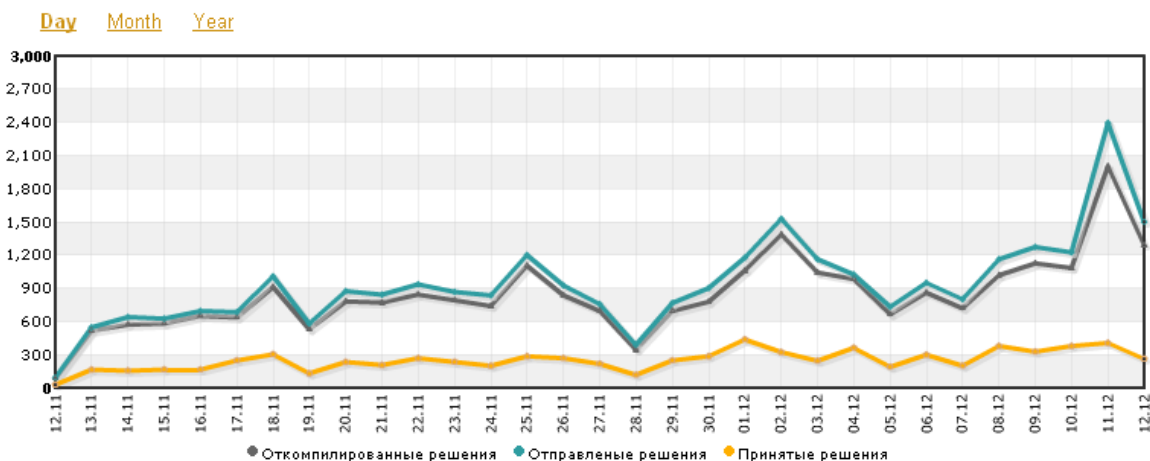


Рис. 4. Графік перевірки розв'язків задач протягом 12.11.2010-12.12.2010

Географія відвідувань нараховує 92 країни світу, з них 141880 відвідувань з України, 13652 - Росії, 5472 – Азербайджану, 1382 – Білорусії, 2337- Китаю, 1551 – Таджикистану, 1143 – Киргистану, 1063– Польщі тощо.

За статистикою відвідування даного сайту можна відзначити зацікавленість української молоді спортивним програмуванням, умовами задач та рівнем організації і проведення тренувальних змагань. Як бачимо, в кожній області нашої держави є талановита молодь, яка на достатньо високому рівні підготовлена до майбутньої спеціальності програміста (Рис. 6).



Рис. 6. Відвідування сайту (Дані по Україні)

Таким чином, Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування E-OLIMP є добротним ресурсом підготовки обдарованої молоді України до олімпіад з програмування, організації самостійної роботи з курсу «Програмування». Створений контент теоретичного і практичного матеріалу може бути використана як база знань та надійний інструмент у професійній діяльності вчителя інформатики який спонукатиме талановиту молодь до самоосвіти та самовдосконалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшенко Б.М., Проблеми шкільної інформатики та шляхи їх подолання// Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2010. – №2. – С.5-6.
2. Державна цільова програма роботи з обдарованою молоддю на 2007-2010 роки від 8 серпня 2007 р. № 1016. – Режим доступу: <http://www.nau.kiev.ua>.
3. Концепція Державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2006 р. № 202-р – Режим доступу: <http://www.nau.kiev.ua>.
4. Ляшенко Б.М., Жуковський С.С. Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування// Інформаційні технології в освіті Випуск 4.– Херсон-2009 – 2006. – С. 134-138.

УДК 004.738.5:37

**СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО КЕРІВНИКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ КРАЇН ЗАРУБІЖЖЯ (ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД)****Малицька І.Д.****Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,
м. Київ**

Інтеграція ІКТ у навчальний і управлінський процес школи призвела до включення ІКТ компетентності у нормативні освітні документи і стандарти. В статті розглянуті сучасні вимоги до керівників шкіл країн зарубіжжя (США, Литва, європейські країни), представлений Національний освітній технологічний стандарт (NETS•A). Показники діяльності для адміністраторів, розроблений Міжнародним товариством для технологій в освіті ISTE, який використовується різними зарубіжними країнами для розробки своїх власних стандартів.

Ключові слова: загальноосвітній навчальний заклад, освітній стандарт для керівників школи, інформаційно-комунікаційні технології

Швидкі зміни у розвитку суспільств призводять до відповідних змін у системах освіти, які відповідають за підготовку майбутніх поколінь і успішний розвиток держав. Економічний рост, соціальний стан суспільства напряму залежить від рівня і якості підготовки теперішних учнів до вимог сучасного ринку праці, їх вміння успішно адаптуватися до змін, які відбуваються.

Школа у цьому процесі відіграє важливу роль, допомагаючи учням отримати і удосконалити необхідні вміння та навички для їх ефективного використання у своєму подальшому житті. Підтримка учнів, вчителів, адміністраторів школи в постійному удосконаленні своїх досягнень, бажанню вчитися, опануванні сучасними технологіями в значній мірі залежить від керівництва школи, ураховуючи демократизацію процесу прийняття рішень, більшу автономію в управлінні, інформатизацію освіти, що визначено Національною доктриною розвитку освіти України.[1] Тому професіоналізація керівників шкіл вимагає особливої уваги.

Над визначенням компетентностей, розробкою освітніх стандартів і вимог до сучасних керівників навчальних закладів працюють різні міжнародні організації такі як Європейський Союз, Рада Європи, ЮНЕСКО, міжнародні освітні асоціації ESHA (European School Heads Association), NASSP (National Association of Secondary School Principals, USA) Міністерства і Департаменти освіти і науки зарубіжних країн. Такий процес відбувається і в Україні. Для приведення у відповідність освітніх стандартів України світовим необхідно розглянути і проаналізувати світові і європейські підходи щодо вирішення цієї проблеми. Розробка освітніх стандартів для адміністраторів, керівників загальних навчальних закладів в країнах зарубіжжя займає на цей час значуще місце.

Метою статті є визначення сучасних вимог до керівників шкіл зарубіжних країн для їх подальшого урахування в процесі розробки українських освітніх стандартів.

На думку науковців *Організації для економічної співпраці і розвитку (Organisation for economic cooperation and development – OECD)*, яка проводить проект «Удосконалюючи систему шкільного керівництва» («Improving School Leadership»)[2], діяльність керівників шкіл у сучасному суспільстві, яке характеризується технологічними інноваціями, міграційними процесами, глобалізацією, радикально змінюється з огляду на те, що зарубіжні країни трансформують свої системи освіти у напряму підготовки учнів до освіти впродовж життя, отримання вмінь та навичок притаманних швидкозмінним світовим процесам. З огляду на це, роль і очікування від діяльності керівників шкіл не обмежується тільки адмініструванням, а розглядається як ключова позиція для впровадження широкомасштабної

освітньої реформи, а також для вдосконалення кінцевого результату навчального процесу, займаючи в ньому місце лідера. Особлива увага приділяється ефективній підготовці, перепідготовці та розвитку керівників шкіл, які б відповідали цим викликам.

З метою підтримки керівників шкіл створена і ефективно працює *Європейська кваліфікаційна мережа для ефективного шкільного лідерства (European Qualification Network for Effective School Leadership)*[3], до якої увійшли 29 країн Європейського Союзу. Така співпраця дає можливість робити певні спільні висновки, визначати основні пріоритетні напрями, притаманні сучасним умовам і перспективним прогнозам щодо успішного керівництва школами. Таким чином, члени мережі дійшли згоди, що успішне навчання залежить як від якісного навчально-виховного процесу, так і від якісного керівництва. Зважаючи на тенденцію європейських систем освіти у наданні більшої автономії школам, керівники, на думку освітян, повинні демонструвати не тільки адміністративні і організаційні вміння, але й здатність постійного самоудосконалення, підтримувати інших учасників навчального процесу в успішному досягненні професійних і навчальних цілей, уміння приймати професійні рішення, демонструвати відповідальну поведінку, підтримувати і впроваджувати інновації і інформаційні технології.

Швидке інтегрування інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний і управлінський процеси школи вимагають від керівників навчальних закладів, перш за все, самим опанувати технологіями, а також підтримувати їх впровадження і розвиток. Однією з оцінок рівня професійності керівників шкіл стає рівень володіння ІКТ. Вимоги щодо володіння ІКТ починають поступово, але впевнено займати своє місце в освітніх нормативних документах і стандартах.

Наприклад, у Литві згідно Декрету №1192, прийнятого Міністерством освіти у серпні 2001 року та доповненого у 2003 році, посаду директора школи може зайняти претендент, який, крім великого переліку інших вимог до його кандидатури, повинен володіти базовими знаннями ПК, але поки що це поодинокі приклади.[3]

Ні у кого вже не виникає сумніву, що знання ІКТ і вміння їх використовувати на практиці дає більш можливостей як для тих, хто вже працює, так і для тих, хто планує отримати роботу, їх вплив на формальні і неформальні освітні процеси стає очевидним. Освітні технології, які відповідно використовуються і координуються освітніми реформами впливають на удосконалення навчального і управлінського процесу школи.

В системах освіти зарубіжних країн вже декілька років велика увага приділяється рівню технологічної грамотності. У США, наприклад, з 1998 року впроваджені та постійно оновлюються *Національні освітні технологічні стандарти (National Educational Technology Standards (NETS))*. Вони розміщені на сайті *Міжнародного товариства для технологій в освіті ISTE (International society for technology in education ISTE)*, яке є провідною організацією в США, що розробляє, підтримує і розповсюджує інноваційні напрями в освіті, приділяючи значну увагу розвитку технологій. Ці стандарти є базовими для всіх штатів, але кожен штат або регіон має право розробити на їх основі свій стандарт, який би відповідав рівню системи освіти даного штату або регіону. Національні освітні технологічні стандарти розроблені як для учнів, вчителів, так і для адміністраторів, керівників школи. Вказані стандарти використовуються і слугують основою у багатьох інших країнах світу, в тому числі і в Європі, для визначення кваліфікаційних вимог, компетентностей у галузі використання ІКТ в освіті.

Стандарти NETS відрізняються для кожної окремої групи користувачів: учнів, вчителів і адміністраторів.

У **Національному освітньому технологічному стандарті(NETS•A) Показники діяльності для адміністраторів (National Educational Technology Standards (NETS•A) and Performance Indicators for Administrators) за 2009 рік** [4] досить чітко визначено 5 основних ключових показників, яким повинен відповідати адміністратор в освіті. А саме:

1. Прогностичне лідерство

Керівники і адміністратори шкіл спрямовують свої навички і знання на сприяння, підтримку і впровадження цифрового навчання, формування сприятливих умов для інтеграції технологій, створюючи відповідне освітнє середовище, спрямовують свої дії на всебічну інтеграцію технологій у школі.

А. сприяють і підтримують загальне бачення всіх учасників процесу щодо цілеспрямованої зміни з впровадження ІКТ, яка максимізує використання нових цифрових ресурсів з метою досягнення поставлених навчальних цілей, підтримки ефективної освітньої практики, підвищення рівня школи на загальному рівні району або міста

б. залучаються до цього процесу з метою розвитку, впровадження і інформування про стратегічні плани інтегрування технологій, які відповідають загальному баченню

в. підтримують на місцевому, державному і національному рівнях політику, програми і фінансування з метою підтримки впровадження і розвитку стратегічних планів з інтегрування технологій

2. Культура навчання цифрової ери

Керівники і адміністратори створюють, сприяють і підтримують динаміку культури навчання цифрової ери, яка забезпечує повноцінну, відповідну часу і привабливу для всіх студентів освіту:

а. Забезпечують впровадження освітніх інновацій фокусованих на безперервному удосконаленні цифрового навчання

б. моделюють і сприяють ефективному використанні технологій для навчання

в. забезпечують особистісно-орієнтоване навчальне середовище, обладнане технологіями і навчальними ресурсами з метою досягнення різноманітних індивідуальних навчальних цілей, поставлених кожним учнем окремо

г. забезпечують ефективну практику з вивчення технологій і їх інтегрування в учбовий план

д. просують і беруть участь в діяльності місцевих, національних і глобальних навчальних спільнот, які підтримують інновації, креативність і співпрацю у цифровому вимірі

3. Високий рівень професійної практики.

Керівники і адміністратори сприяють середовищу з професійного навчання і інноваціям, які дають можливість вчителям підвищувати рівень навчання учнів через інтеграцію сучасних технологій і цифрових ресурсів:

а. розподіляють час, ресурси і доступ до них з метою забезпечення постійного підвищення рівня професійності вчителів з їх вміння вільно володіти технологіями і інтегрувати їх у навчальний процес

б. підтримують і беруть участь у діяльності навчальних спільнот, які стимулюють, сприяють і підтримують адміністраторів і штат співробітників з вивчення і використання технологій

в. просують і моделюють ефективне спілкування і співпрацю серед учасників навчального процесу, використовуючи цифрові інструменти

г. ознайомлюються і постійно цікавляться освітніми дослідженнями і тенденціями, що з'являються, відносно ефективного використання технологій, сприяють оцінюванню потенціалу нових технологій спрямованих на підвищення рівня якості навчання учнів

4. Систематичне Удосконалення.

Керівники і адміністратори забезпечують цифровий менеджмент у школі з метою постійного удосконалення школи через ефективне використання інформаційних і технологічних ресурсів:

а. проводять цілеспрямовані зміни з метою максимального досягнення цілей навчання через відповідне використання технологій і медіа ресурсів

б. співпрацюють зі всіма учасниками навчального процесу з метою створення різних баз даних, аналізують їх, інтерпретують результати і розповсюджують цю інформацію для підвищення рівня роботи персоналу і навчання учнів

в. приймають на роботу і підтримують висококваліфікований персонал, який креативно і професійно використовує технології з метою удосконалення шляхів досягнення базових і поточних цілей навчання

г. створюють і підтримують співпрацю з учасниками навчального процесу для підтримки систематичного професійного удосконалення

д. створюють і підтримують відповідну інфраструктуру для впровадження технологій, у тому числі інтегрованих, взаємодіючих технологічних систем з метою підтримки управління, діяльності, викладання і навчання

5. Цифрове Громадянство.

Керівники і адміністратори моделюють і сприяють розумінню соціальних, етичних і юридичних проблем і відповідальностей, які мають відношення до еволюціонуючої цифрової культури:

а. забезпечують рівноправний доступ до відповідних цифрових інструментів і ресурсів, які є необхідними для навчання учнів

б. сприяють, моделюють і створюють відповідну політику для безпечного, законного і етичного використання цифрової інформації і технологій

в. сприяють і моделюють відповідні соціальні взаємодії, які мають відношення до використання технологій і інформації

г. Моделюють і підтримують розвиток спільного культурного розуміння, етику, залучаються до глобальних проблем через використання сучасних комунікаційних інструментів і інструментів співпраці

Таким чином, аналізуючи вищезазначене можна зробити висновок, що:

- розробка освітніх стандартів з урахуванням ІКТ компетентності для керівників шкіл є актуальним питанням у багатьох системах освіти зарубіжних країн, включаючи Україну;
- для відповідності українських освітніх стандартів світовим необхідно постійне вивчення наробок з цього питання освітянами і науковцями зарубіжних країн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна доктрина розвитку освіти України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mon.gov.ua/laws/Ukaz
2. Organisation for economic cooperation and development 2008 OECD report, 'Improving School Leadership' Удосконалюючи систему шкільного керівництва[Електронний ресурс] . – Режим доступу:
3. http://www.oecd.org/document/62/0,3343,en_2649_39263231_37125310_1_1_1_1,00.html
4. European Qualification Network for Effective School Leadership[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.leadership-in-education.eu/index.php?id=223>
5. ISTE (International society for technology in education) / National Educational Technology Standards [Електронний ресурс] . – Режим доступу:
6. <http://www.iste.org/standards/nets-for-administrators/nets-for-administrators-sandards.aspx>
7. Освітній менеджмент: Навчальний посібник / За ред. Л.Даниленко, Л. Карамушки. – К.: Шкільний світ, 2003. – 400 с.

**Сертифікація та атестація програмних
засобів та курсів дистанційного навчання.
Розроблення систем інформаційної безпеки
функціонування мереж та інформаційних ресурсів**

**Certification and assessment of software tools
and distance learning courses.
Development of the informational security system
of networks and informational resources operation.**

УДК 519.711/.72

МАТРИЧНЫЕ АЛГОРИТМЫ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ОБМЕНА КЛЮЧАМИ ШИФРОВАНИЯ

**Белецкий А.Я., Белецкий А.А., Стеценко Д.А.
Национальный авиационный университет, Киев**

Разработаны алгоритмы обмена ключами шифрования между абонентами компьютерной сети и криптографической защиты информации, передаваемой по открытым каналам связи. В основу алгоритмов положен модифицированный асимметричный протокол Диффи-Хэлла (DH). Суть модификации сводится к замене больших простых чисел алгоритма DH гарантированно невырожденными n – полными двоичными матрицами высокого порядка. Предлагаются методы синтеза таких матриц. Обсуждены способы противодействия атакам на алгоритм шифрования.

Ключевые слова: примитивные двоичные матрицы, криптографический алгоритм, шифрование данных.

Введение и постановка задачи

В работах [1,2] предлагается строить блочные криптографические шифры на основе обратимых матриц над полем $GF(2)$. Если X, Y – векторы, представляющие соответственно открытый и зашифрованный текст, а M – шифрующая матрица, то шифрование задается уравнением $Y = M \cdot X$, а расшифрование – уравнением $X = M^{-1} \cdot Y$. Для обмена сеансовыми ключами в системе авторы предлагают использовать протокол Диффи – Хэлла (DH) [3] в циклической группе матриц $\langle M \rangle$, причем матрица считается общедоступной. Предполагается, что пользователь A вырабатывает случайный показатель x , вычисляет матрицу M^x и посылает ее пользователю B . В свою очередь пользователь B вырабатывает случайный показатель y , вычисляет матрицу M^y и посылает ее пользователю A . Затем оба пользователя возводят полученные матрицы в свои степени и получают общую матрицу (ключ шифрования) $M^{xy} = M^{yx}$. Поскольку мощность группы, образующим элементом которой являются невырожденные двоичные матрицы M (рекомендуемый порядок должен быть не менее чем 100), велико, то вычисление ключа, как утверждают авторы (кстати, без доказательства), имеет переборную сложность.

Целью данной статьи является разработка протоколов обмена ключами шифрования, осуществляемая по открытым каналам связи и синтез матричных алгоритмов криптографической защиты информации. В основу алгоритмов положен модифицированный асимметричный протокол Диффи-Хэлла (DH). Суть модификации сводится к замене больших простых чисел алгоритма DH невырожденными n – полными двоичными матрицами высокого порядка, последовательность степеней которых в кольце вычетов по $\text{mod } 2$ образует циклическую группу максимальной длины. В основу синтеза таких матриц положен метод обобщенных преобразований Грея [4], являющийся расширением классических кодов Грея [5].

Очевидно, что одной из важных проблем, которая возникает в ходе реализации матричных алгоритмов DH, состоит в формировании шифрующих матриц M . Матрицы M должны быть невырожденными, что естественно. К ним также предъявляется еще такое требование. Порядок циклической группы, образуемой степенями M в кольце вычетов по $\text{mod } 2$, должен быть по возможности максимальным. Или, другими словами, последовательность элементов указанной группы, которую для простоты мы будем называть M – группой, должна обладать свойствами t -последовательности.

Обобщенные преобразования Грея

В известной (классической) схеме [5] процесс формирования прямых и обратных кодов Грея (КГ) развивается по направлению слева направо. По этой причине, а также в силу того, что можно построить систему преобразования, подобную кодам Грея, но по направлению формирования справа налево, классические коды Грея названы нами *левосторонними*.

Обозначим разряды двоичного числа, представленного в позиционном коде, через $x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_1, x_0$ (старший разряд слева), а разряды того же числа, выраженного в коде Грея, через $y_{n-1}, y_{n-2}, \dots, y_1, y_0$, где n – число разрядов в кодовых векторах x и y .

Процесс преобразования вектора x в вектор y (классический код Грея) на примере четырехбитных кодовых комбинаций показан на рис. 1. На этом рисунке отрезки дуги символизируют операцию суммирования по mod 2.

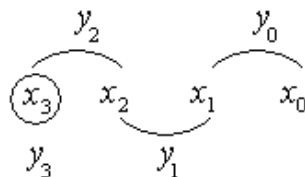


Рис. 1. Схема формирования классических кодов Грея

Правило преобразования компонент вектора x в компоненты вектора y достаточно простое и имеет вид:

$$y_i = x_{i+1} \oplus x_i, \quad i = \overline{n-1, 0}, \quad x_n = 0, \quad (1)$$

где \oplus – операция поразрядного сложения по mod 2, которую для операндов a и b мы будем записывать и в такой форме $c = (a + b)_2$.

Изложение материала по кодовым преобразованиям целесообразно вести, опираясь на структурные схемы формирования кодов. Такой подход к пояснению сути алгоритма кодирования удобен тем, что делает материал не только более понятным для инженеров, но существенно упрощает задачу математического описания процедуры кодирования.

Для того чтобы придать структурным схемам законченную форму, ограничим (без потери общности) порядок системы уравнений (1), полагая $n = 4$. Тогда

$$\begin{aligned} y_3 &= x_3; \\ y_2 &= (x_3 + x_2)_2; \\ y_1 &= (x_2 + x_1)_2; \\ y_0 &= (x_1 + x_0)_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Структурная схема, соответствующая алгоритму преобразования (2), показана на рис. 2.

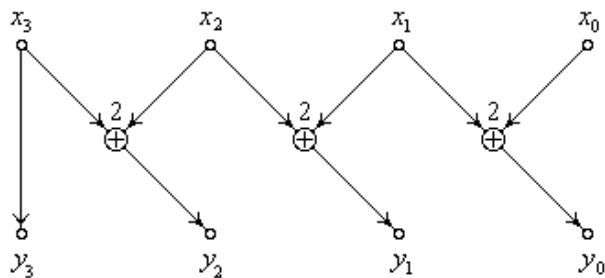


Рис. 2. Структурная схема алгоритма формирования прямого двоичного кода Грея левостороннего

Преобразование (2) можно представить в матричной форме:

$$y = \left(x M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow} \right)_2,$$

где x и y – вектор-строки двоичного позиционного кода и его изображения по коду Грея прямому левостороннему соответственно, а $M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow}$ – квадратная матрица прямого левостороннего преобразования Грея n -го порядка. В частности, для системы уравнений (2) матрица $M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow}$ имеет вид:

$$M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

К *обратному* левостороннему (классическому) преобразованию Грея приходим, решая обычными алгебраическими приемами систему модульных уравнений (2) относительно разрядов x_i исходной кодовой комбинации x . В частности, из соотношений (2) имеем:

$$\begin{aligned} x_3 &= y_3; \\ x_2 &= (y_3 + y_2)_2; \\ x_1 &= (y_3 + y_2 + y_1)_2; \\ x_0 &= (y_3 + y_2 + y_1 + y_0)_2. \end{aligned} \tag{3}$$

В системе уравнений (3) учтено, что $(-1)_2 = 1$.

Преобразованию (3) отвечает структурная схема, показанная на рис. 3.

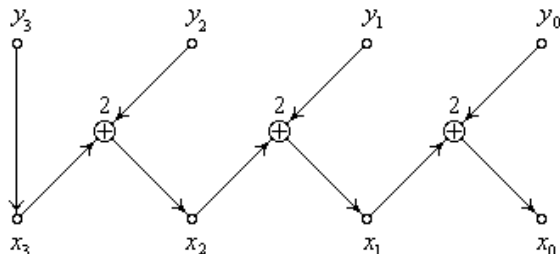


Рис. 3. Структурная схема алгоритма формирования обратного двоичного кода Грея левостороннего

Обратные левосторонние преобразования Грея двоичных кодовых комбинаций (как и прямые преобразования) можно представить в матричной форме

$$x = \left(y M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow} \right)_2,$$

где y и x есть вектор-строки двоичного позиционного кода и его обратного преобразования по коду Грея левостороннему соответственно, а $M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow}$ – квадратная матрица преобразования, порядок которой совпадает с порядком векторов x и y .

Системе уравнений (3) отвечает матрица обратного левостороннего преобразования Грея

$$M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Рассмотренные алгоритмы преобразования двоичных кодовых комбинаций из пространства оригиналов в пространство изображений (коды Грея), в равной степени, как и алгоритмы преобразования двоичных кодовых комбинаций из пространства изображений в исходный позиционный код, соответствуют классической трактовке формирования прямого и обратного кодов Грея, достаточно хорошо изученных и описанных в многочисленных научных публикациях и технической литературе. Вместе с тем, не было обращено внимание на возможность генерации кодов, подобных классическим (левосторонним) прямым и обратным кодам Грея, процесс формирования которых выполняется от младших разрядов кода к старшим, т.е. развивается по направлению справа налево. В таком классе преобразований Грея, который назван *правосторонним*, при прямом и обратном преобразованиях сохраняется неизменным значение младшего (правого) разряда преобразуемого числа.

К структурным схемам алгоритмов формирования правосторонних кодов Грея приходим, развернув на 180° вокруг центральной вертикальной оси соответствующие структурные схемы левосторонних кодов, показанных на рис. 2 и 3.

Правосторонние преобразования Грея так же можно представить в матричных формах, а именно

$$y = \left(x M_{\hat{E}\hat{A}}^{\leftarrow} \right)_2 \quad \text{и} \quad x = \left(y M_{\hat{E}\hat{A}}^{\leftarrow} \right)_2,$$

причем

$$M_{\hat{E}\hat{A}}^{\leftarrow} = M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow T}; \quad M_{\hat{E}\hat{A}}^{\leftarrow} = M_{\hat{E}\hat{A}}^{\circ\rightarrow T}.$$

Введем для основных операторов (матриц) преобразований Грея символическое обозначение g_i , полагая, что индексы $i = 2, 3, 4$ и 5 отвечают прямым (2, 4) и обратным (3, 5) лево- (2, 3) и правосторонним (4, 5) кодам. Дополнив перечисленную совокупность операторов операторами сохранения исходной комбинации g_0 и инверсной перестановки g_1 , приходим к полной группе (табл.1) *простых операторов Грея*. В дальнейшем для простоты обозначения операторов вместо символов кодов будем использовать также их цифровые индексы.

Таблица 1. Полная группа простых операторов Грея

Обозначение оператора	Выполняемая операция
e (или 0)	Сохранение исходной комбинации
1	Инверсная перестановка
2	Прямое кодирование по Грею левостороннее
3	Обратное кодирование по Грею левостороннее
4	Прямое кодирование по Грею правостороннее
5	Обратное кодирование по Грею правостороннее

Оператор g_0 представляет собой единичную матрицу n -го порядка, а g_1 - матрицу инверсной перестановки.

Из элементов полной группы простых операторов Грея, представленных в табл. 1, можно сформировать так называемые *составные коды Грея* (СКГ), образуемые произведением простых (элементарных) кодов Грея.

Аналитически СКГ можно представить соотношением

$$G = \prod_{j=1}^k g_j,$$

где g_j – простой КГ, выбираемый из полной группы $\{\overline{g_0}, \overline{g_5}\}$, а k – порядок СКГ.

Как простые, так и составные коды Грея обладают рядом замечательных свойств. Во-первых, отвечающие им матрицы преобразования являются невырожденными и в силу этого оказываются обратимыми. И, во-вторых, существуют достаточно простые алгоритмы обращения СКГ.

Синтез n -полных матриц

Перейдем теперь непосредственно к задаче синтеза невырожденных n -полных матриц M . Как показали результаты компьютерных расчетов, интересными свойствами обладают матрицы, отвечающие СКГ типа $1g$, где $g = 2, 5$. Замечательная особенность таких матриц состоит в том, что порядок L_n циклических групп, порождаемых операторами $1g$, за небольшим исключением (названных нами артефактом), определяется соотношением:

$$L_n = 2^m - 1, \quad m \leq n, \quad (4)$$

где n – порядок матрицы.

Более того, существуют такие значения порядка n , для которых элементы групп, порождаемые степенями матриц M , составляют последовательность максимальной длины, равную $2^n - 1$. Такие матрицы названы нами n -полными матрицами.

Одним из важнейших результатов, к которому мы приходим на основании анализа свойств матриц, порождаемых СКГ $1g$, состоит в том, что период цикла группы $1g$, представляет собою *степенную величину*. Это обстоятельство, во-первых, дает нам возможность существенно сократить затраты машинного времени, необходимые для вычисления оценок L_n . И, во-вторых, наталкивает на мысль, о целесообразности поиска других выражений для СКГ (отличных от $1g$), которые порождают n -полные матрицы M . И такие СКГ были найдены. Часть из них, для примера, представлена в табл. 2.

Таблица 2. Составные коды Грея, доставляющие двоичным матрицам свойство n -полноты

Порядок матрицы (n)			
32	64	128	256
2244424	22533435	2425535	22533435
2442224	22534335	2433534	22534335
12242253	24334225	2435334	24334225
12242443	25224334	22524224	25224334
12252242	222524424	22533334	222535224

Пусть M есть n -полная двоичная матрица, отвечающая СКГ G . Относительно n -полных матриц M легко доказать (методом непосредственной проверки) следующее положение.

Утверждение. n -полнота матриц M инвариантна к группам линейных преобразований Ω над СКГ G и преобразований Q над строками и столбцами матриц M .

В состав Ω – группы входят такие операторы линейных преобразований над G : циклического сдвига, обращения (I), инверсии (R) и сопряжения (C), а также произвольные комбинации этих операторов.

Кратко поясним суть преобразований, входящих в Ω группу. Введем (табл. 3) символику для операторов Ω – группы преобразований. Стрелки оператора циклического сдвига указывают направление прокрутки СКГ G , а нижний индекс k - задает число разрядов прокрутки. Например, $\overset{\leftarrow}{1}_3$ означает, что СКГ подвергается циклическому сдвигу по часовой стрелке на три разряда (символа) кода. Если $k = 1$, то нижний индекс цифрового символа оператора циклического сдвига будем для простоты опускать.

Таблица 3. Символическое обозначение операторов преобразования

Обозначение оператора	Тип преобразования
$\overset{\rightarrow}{1}_k, \overset{\leftarrow}{1}_k$	Циклический сдвиг
I_f	Обращение полное
I_d	Обращение поразрядное
R	Инверсия
C	Сопряжение

Преобразование типа «обращение» соответствует вычислению обратного СКГ. «Инверсия» означает запись операторов СКГ в порядке, обратному последовательности простых операторов в исходном СКГ. И, наконец, преобразования типа «сопряжение» отвечают вычисления простого g^* или составного G^* операторов, сопряженных операторам g или G , которые определяются соотношениями:

$$g^* = 1 \cdot g \cdot 1; \quad G^* = 1 \cdot G \cdot 1.$$

Будем называть преобразования, представленные в табл. 3, Ω – преобразованиями. Обозначим через F составной оператор преобразования из Ω – группы линейных преобразований. Например, $F = \overset{\rightarrow}{1}_k \cdot R \cdot C$ или $F = R \cdot I$ и т.д.

Предположим, что некая n -полная матрица M порядка $n = 256$ образована составным кодом Грея $G = 25224334$. Фактически СКГ отвечает произведению (в кольце вычетов по mod 2) двоичных матриц n -го порядка. Это означает, что правила преобразования СКГ G совпадают с общими правилами преобразования над произведением матриц. Сведем в табл. 4 результаты простых и некоторых составных преобразований F над этим произведением.

Таблица 4. Примеры преобразований

Простой оператор преобразования	Результат преобразования	Составной оператор преобразования (F)	Результат преобразования
$\overset{\leftarrow}{1}_2$	22433425	$\overset{\rightarrow}{1}_3 C$	55244342
I_f	52253343	$\overset{\leftarrow}{1}_3 I_d C$	53443525
I_d	34335225	$I_f C R$	52553443
R	43342252	$R \overset{\rightarrow}{1}_3 C I_d$	52534435
C	25524434	$I_f \overset{\leftarrow}{1}_5 R$	35225343

Табл. 4 в какой-то мере иллюстрирует многообразие линейных операторов Ω – преобразований, сохраняющих свойство n -полноты матриц M .

Q – группу линейных преобразований над n -полными матрицами M составляют операторы «дружной перестановки» строк и столбцов матрицы, частным случаем которых являются операторы «дружного циклического сдвига» строк и столбцов матрицы M .

Проиллюстрируем «дружную перестановку» строк и столбцов на примере матрицы M шестого порядка, сформированной СКГ $G = 12435$. Для удобства отобразим исходную матрицу в виде табл. 5. Выбрав «дружную перестановку» $\pi = 204153$, приходим к матрице, показанной в табл. 6. Исходная матрица, как и матрица, образованная «дружной перестановкой» ее строк и столбцов (не имеет значение, как организована дружная перестановка: сначала по столбцам, а потом по строкам, или наоборот), являются образующими элементами циклических групп одинакового порядка.

Таблица 5. Исходная матрица

		0	1	2	3	4	5
0		1	1	1	1	1	0
1		0	0	0	0	1	0
2		0	0	0	1	0	0
3		0	0	1	0	0	0
4		0	1	0	0	0	0
5		1	1	0	1	0	1

Таблица 6. «Дружная перестановка» строк и столбцов исходной матрицы

		2	0	4	1	5	3
2		0	0	0	0	0	1
0		1	1	1	1	0	1
4		0	0	0	1	0	0
1		0	0	1	0	0	0
5		0	1	0	1	1	1
3		1	0	0	0	0	0

«Дружный циклический сдвиг» строк и столбцов матриц сводится к циклической прокрутке столбцов по часовой стрелке на заданное число разрядов, а затем к циклической прокрутке строк матрицы сверху вниз на тоже число разрядов (или наоборот, сначала прокручиваются строки, а затем столбцы матрицы).

Оператор дружного циклического сдвига строк и столбцов матрицы M является ничем иным, как оператором формирования подобной матрицы M_p , определяемый соотношением

$$M_p = P \cdot M \cdot P^{-1},$$

где P – матрица перестановки.

Целесообразность применения в криптографии и в других приложениях матриц, отвечающих составным кодам Грея, объясняется рядом замечательных свойств, которыми они обладают. Во-первых, матрицы, порождаемые СКГ любого порядка, чрезвычайно просто генерировать. Во-вторых, такие матрицы являются гарантированно невырожденными. В-третьих, для них легко вычисляются обратные матрицы. В-четвертых, как установлено на основании компьютерного моделирования, для произвольных порядков n матриц существуют такие СКГ, которые доставляют соответствующим матрицам свойство n -полноты. Это свойство проявляется в том, что порядок циклических групп, формируемых этими матрицами, достигает максимального значения, равного $2^n - 1$. И, наконец, в-пятых, если некоторая матрица M является n -полной, то это свойство сохраняется инвариантным к группам линейных Q – преобразований над строками и столбцами матриц M и Ω – преобразований над СКГ G .

Однонаправленная матричная функция

В данном разделе работы рассматривается задача осуществления однонаправленной функции на матрицах с целью построения алгоритма обмена криптографическими ключами по открытому каналу связи. По замыслу эти построения должны выполнять те же задачи, которые реализованы в известном протоколе Диффи-Хэллмана [3]. Идея эта, как отмечено в [6], не новая и была применена в ином исполнении еще в работе [7]. Интересное предложение относительно создания однонаправленной функции высказано [6].

Изложенный ниже протокол обмена ключами между абонентами открытой сети Алисой и Бобом опирается на алгоритм, приведенный в данной работе.

Суть протокола состоит в следующем. Пусть M – невырожденная n -полная матрица высокого порядка и k – двоичная вектор-строка длины n . Матрица M , как и вектор k , предполагаются открытыми. Алиса вырабатывает случайный показатель x , порядок которого не превышает n , вычисляет матрицу M^x и посылает Бобу вектор $a = k \cdot M^x$. Боб, в свою очередь, также вырабатывает случайный показатель y , вычисляет матрицу M^y и посылает Алисе вектор $b = k \cdot M^y$. Затем оба абонента умножают полученные векторы на свои матрицы в соответствующих степенях и получают общий ключ шифрования

$$K = b \cdot M^x = k \cdot M^{y+x} \equiv a \cdot M^y = k \cdot M^{x+y}. \quad (5)$$

Ключ K , образованный соотношением (5), подвержен атаке «человек посередине» и может быть взломан (подменен) [8]. Угрозу подмены ключа шифрования (5) можно ослабить, используя маскирующие матрицы. С этой целью Алиса формирует матрицу-маску W и по закрытому каналу передает Бобу обратную маску W^{-1} . При наличии у абонентов указанных матриц векторы a и b подвергаются дополнительным преобразованиям (маскированию), в результате которых Боб получает вектор $a_w = a \cdot W$, а Алиса – вектор $b_w = b \cdot W$. Снимая маски, абоненты восстанавливают векторы a и b , а затем преобразованием (5) образуют общий ключ шифрования K .

Отметим такие особенности алгоритма маскирования ключа. «Человек посередине» в условиях отсутствия сведения относительно маскирующих матриц не в состоянии прочесть информацию, которой обмениваются Алиса и Боб, в силу того, что сформированный им ключ шифрования отличается от ключей шифрования, образуемых Алисой и Бобом. В самом деле, пусть a и b – векторы, которые соответственно получают Боб и Алиса от «человека посередине». В результате предписанных преобразований Алиса образует ключ $\hat{E}_a = b \cdot W \cdot M^x$, а Боб – ключ $K_b = a \cdot W^{-1} \cdot M^y$. Совершенно очевидно, что $\hat{E}_a \neq K_b$. Поэтому, как Алиса, так и Боб оказываются не в состоянии расшифровать полученную ими от партнера информацию, что является свидетельством присутствия в канале передачи информации «человека посередине».

Матричный алгоритм шифрования информации

Структурная схема алгоритма формирования секретной матрицы шифрования для абонентов Алиса и Боб отображена на рис. 4.

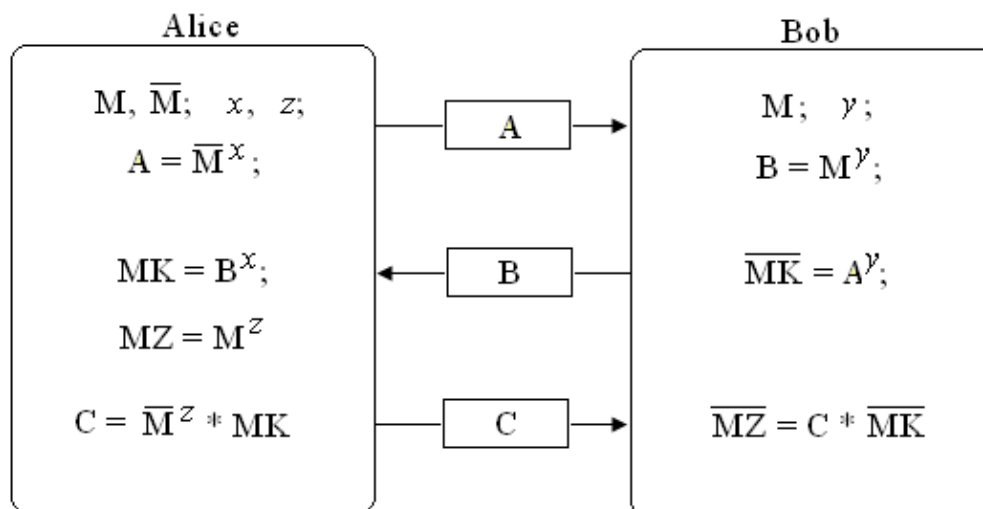


Рис. 4. Структурная схема алгоритма формирования секретной матрицы шифрования

Ниже приведено краткое описание протокола обмена ключами шифрования между абонентами A и B .

1. Предварительно абоненты договариваются о выборе некоторой n -полной матрицы M порядка n , которой соответствует обратная матрица \overline{M} . В результате «дружной перестановки» π их строк и столбцов образуются матрицы \mathbf{M} и $\overline{\mathbf{M}}$.

2. Абонент A вырабатывает случайный показатель x , вычисляет матрицу $\mathbf{A} = \overline{\mathbf{M}}^x$ и посылает ее пользователю B .

3. Абонент B вырабатывает случайный показатель y , вычисляет матрицу $\mathbf{B} = \mathbf{M}^y$ и посылает ее пользователю A .

4. Абоненты A и B возводят полученные матрицы в свои показатели, формируя на стороне Алисы матрицу зашифрования \mathbf{MK} , а на стороне Боба – матрицу расшифрования $\overline{\mathbf{MK}}$.

Как указано в [9], подобный матричный шифр подвержен атаке «человек посередине» [8]. Кроме того, для известных M показатель y матрицы \mathbf{M}^y может быть вычислен с помощью китайской теоремы об остатках [10]. Следовательно, при любых π шифр легко взламывается.

Приведем далее некоторые методы устранения атаки «человек посередине». Радикальным, но экономически не всегда целесообразным (финансово затратным) можно рассматривать способ, который состоит в организации защищенного канала обмена между абонентами сети исходными матрицами M и \overline{M} (или соответствующим им СКГ G и \overline{G}).

Второй способ защиты основан на использовании вспомогательных матриц \mathbf{MZ} и $\overline{\mathbf{MZ}}$, алгоритм формирования которых показан на рис. 4. Посредством данных матриц, которые назовем «трансформирующими матрицами», решается одна из важных задач шифрования, согласно которой не должно быть легко устанавливаемой зависимости между последовательно используемыми ключами. Передача информации от Алисы к Бобу может быть построена по следующей схеме. В самом начале сеанса связи по каналу передается какая-либо открытая информация. Затем, через некоторое число фрагментов передаваемых данных (о котором Алиса и Боб заранее договариваются), Алиса пересылает Бобу матрицу $\overline{\mathbf{MZ}}$ и оба абонента модифицируют (трансформируют) свои матрицы, переходя к матрице зашифрования $\mathbf{MK} = \mathbf{MK} * \mathbf{MZ}$ и матрице расшифрования $\overline{\mathbf{MK}} = \overline{\mathbf{MZ}} * \overline{\mathbf{MK}}$. Если на линии присутствует «человек посередине», то Боб не сможет правильно расшифровать переданную ему Алисой «контрольную фразу» и на этом сеанс связи прерывается.

И, наконец, в качестве третьего варианта защиты канала связи можно использовать метод «маскирующих матриц», рассмотренный в предыдущем разделе (Однонаправленные матричные функции).

Выводы:

1. Метод обобщенных кодов Грея предоставляет возможность построить достаточно простые алгоритмы синтеза n -полных невырожденных шифрующих двоичных матриц произвольного порядка n .
2. Свойство инвариантности порядка циклических групп, порождаемых шифрующими матрицами, к установленным линейным преобразованиям операторов СКГ или к «дружным перестановкам» строк и столбцов матриц шифрования, существенно расширяет множество матриц, которые могут быть использованы в матричных алгоритмах шифрования информации.
3. Атаку типа «человек посередине» на криптографический протокол Диффи-Хэлла, которой подвержены также рассмотренные в статье его матричные аналоги, можно не только ослабить, но и устранить, применяя трансформирующие или маскирующие матрицы.
4. Предлагаемые протокол обмена криптографическими ключами и матричный алгоритм шифрования имеют хорошую перспективу применения в системах передачи данных по

открытым компьютерным сетям, обеспечивая необходимый уровень защиты информации от несанкционированного доступа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ерош И.Л. Адресная передача сообщений с использованием матриц над полем $GF(2)$ / Ерош И.Л., Скуратов В.В. // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2004, №1. – С. 72-78.
2. Ерош И.Л. Скоростное шифрование разнородных сообщений / Ерош И.Л., Сергеев М.Б // Проблемы информационной безопасности. 2004. № 1. С. 72 – 78.
3. Diffie W., Hellman M.E., "New Directions in Cryptography", IEEE Transactions on Information Theory, v. IT-22, no. 6, November 1976, 644-654.
4. Белецкий А.Я. Преобразования Грея. Монография в 2-х томах / Белецкий А.Я., Белецкий А.А., Белецкий Е.А. Т.1. Основы теории. – К.: Кн. изд-во НАУ, 2007. – 506 с., Т.2. Прикладные аспекты. – К.: Кн. изд-во НАУ, 2007. – 644 с.
5. Gray F. Pulse code communication. – Pat USA, № 2632058, 1953.
6. Мегрелишвили Р.П. Однонаправленная матричная функция – быстродействующий аналог протокола Диффи-Хэллмана. / Мегрелишвили Р.П., Челидзе М.А., Бесиашвили Г.М. – Збірник матеріалів 7-й МК «Інтернет-Освіта-Наука-2010». – Вінниця: ВНТУ, 2010. – С. 341-344.
7. Hill L.S. Cryptography in an Algebraic Alphabet. American Mathematical Monthly, v. 36, Jun 1929, pp. 306-312.
8. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: «ТРИУМФ», 2003. – 816 с.
9. Ростовцев А.Г. О матричном шифровании (критика криптосистемы Ероша и Скуратова) www.ssl.stu.neva.ru/psw/crypto/rostovtsev/Erosh_Skuratov.pdf
10. Сمارт Н. Криптография – М.: «Техносфера», 2005. – 528 с.

УДК 378

**ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПОБУДОВИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ ІКТ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ, ВЧИТЕЛІВ, АДМІНІСТРАТОРІВ
У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ****Богачков Ю.М.¹, Кривонос О.М.²****¹Український інститут інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ» ;****²НАПН України Alexandr.Kryvonos@zu.edu.ua**

Сформульована проблема, що існуючі підходи до визначення поняття компетентності не дають змоги операційно виявляти рівень компетентності. Підхід полягає у тому, що рівень компетентності виражається через демонстрацію в діяльності, проте такі компоненти як мотивація, етичність, соціальність та поведінка можуть бути виражені через зовнішні, внутрішні та реальні показники та критерії виконання. А когнітивні та операціональні компоненти представляються через класичні знання, уміння, навички.

Ключові слова: компетентність, показники, критерії, поведінка, рівень.

Ефективний розвиток дистанційного навчання істотно залежить від рівня розвитку інформаційно-комунікаційних компетентностей усіх учасників цього процесу. І це зрозуміло, адже основним середовищем, в якому реалізується практично весь процес дистанційного навчання, є середовище, що базується на комп'ютерних і комунікаційних технологіях. Неможливо ефективно навчатися (працювати) в такому середовищі, не володіючи відповідними знаннями, навичками та компетентностями.

Виникає закономірне запитання яким стандартам повинні відповідати головні учасники – *учні, вчителі та адміністратори* дистанційного навчання?. Тут можна виділити два аспекти: перший, за *результатом* - що вони повинні знати і вміти, щоб ефективно вчитися і працювати дистанційно; другий, за *процесом*, в якій послідовності і як їх цьому навчити. Обидва ці аспекти тісно пов'язані з відповідними стандартами. Такі стандарти забезпечують, з одного боку коректне формулювання вимог до учасників для забезпечення можливості їх дистанційного навчання, а з іншого, показують шляхи розвитку й вдосконалення. Що повинні регламентувати такі стандарти, як вони повинні виглядати, як їх побудувати?

Проблема стандартизації освітньої галузі існує й обговорюється вже давно. Вона обумовлюється такими процесами як глобалізація та інформатизація освіти, підвищення мобільності студентів та викладачів, стрімкий розвиток нових технологій навчання. В тому числі, широкого використання набуває розвиток неформальної освіти. Світова спільнота вже декілька років йде шляхом узгодження кваліфікаційних рівнів та кваліфікацій різних національних систем освіти. Для цього розробляються національні рамки кваліфікацій, на базі якої розробляються відповідні національні системи кваліфікацій [6; 7; 8; 9]. Єдина рамка кваліфікацій – це системний і структурований опис рівнів кваліфікацій, через вимоги до знань, вмінь та компетентностей. Основою для побудови національної системи кваліфікацій є професійні стандарти.

Професійні стандарти будуються через визначення необхідних знань, умінь та компетентностей [8]. Вимоги до підготовки всіх учасників дистанційного навчання (*учнів, вчителів, адміністраторів*) також можуть бути виражені у вигляді відповідних стандартів.

У розробці стандартів виникають такі запитання.

Що регламентувати? Стандарти повинні забезпечувати досить ефективну роботу всіх учасників на відповідному етапі (рівні) взаємодії. Очевидно, що залучення в дистанційний освітній процес не може бути спонтанним, а тому ступінь підготовленості (компетентності

учасників) буде збільшуватися в процесі діяльності. Тобто стандарт повинен вміти регламентувати достатні рівні підготовленості (до дистанційного навчання) для ефективної роботи на певному рівні (етапі) навчання. Причому на кожному рівні навчання можуть визначатися *загальні, предметні, спеціальні* компетентності.

Як має виглядати стандарт? Чи для кожної категорії учасників свій варіант стандарту, чи можливий єдиний варіант стандарту для всіх учасників? Вказувати тільки ІКТ компетентності чи всі необхідні компетентності для ефективної роботи? Який повинен бути ступінь детальності опису компетентностей? Що конкретно регламентувати *знання, вміння, навички, компетентність*?

Процедура побудови стандарту. Яка інформація для побудови стандарту необхідна і де її взяти? Як забезпечити постійне оновлення стандарту? Як перевірити відповідність стандарту «реаліям життя»?

Яким визначенням компетентності користуватися?

На думку авторів, ключовим елементом у розгляді окреслених питань є *поняття компетентності*. Необхідно дати йому досить функціональне (операціональне) визначення, яке дозволяє кількісно і якісно працювати з цим поняттям.

Поняття компетентності досліджувалось багатьма авторами [1; 2; 3].

Компетентність - сукупність компетенцій; наявність знань і досвіду, необхідних для ефективної діяльності в заданій предметній галузі. Поняття «компетентність» включає не тільки когнітивну й операціонально-технологічну складові, але й мотиваційну, етичну, соціальну та поведінкову» [4]

Типовою вважається п'ятиступінчаста модель оцінки компетенцій.[10]

1. **Новачок.** Діє суворо за правилами, обмежений і не гнучкий.
2. **Досвідчений новачок.** Здатний розбиратися в аспектах ситуації.
3. **Практик.** Діє усвідомлено, виходячи з довгострокової мети й планів.
4. **Просунутий практик.** Бачить ситуацію в цілому й діє виходячи з власної переконаності.
5. **Експерт.** Має інтуїтивне розуміння ситуації і вміє фокусуватися на її основних аспектах.

Усі існуючі підходи до трактовки поняття компетентності не дають конструктивної і функціональної відповіді на питання «про кількісні складові елементи компетентності». Адже ми свідомо не можемо організувати формування необхідних компетентностей не визначивши ці елементи.

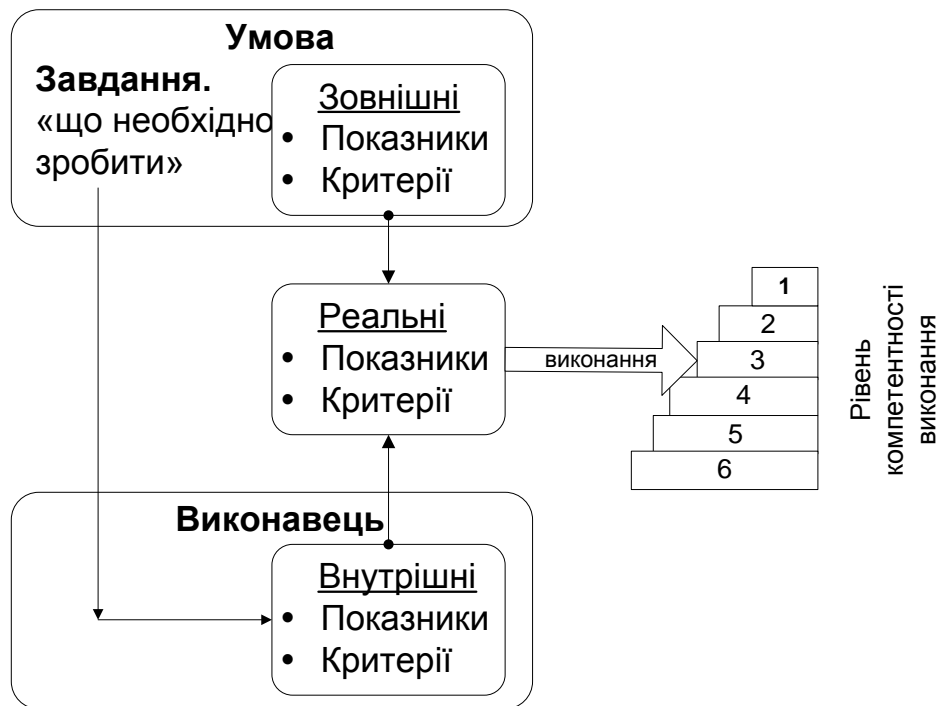
Для вирішення цього питання пропонуємо таку модель поняття «компетентність». Припустимо, що є «ситуація», яка потребує вирішення. Для неї визначені відповідні критерії та міра «якості» вирішення ситуації. Компетентність виконавця будемо визначати за тим, на скільки якісно була вирішена ситуація. Розглянемо цю модель детальніше. В загальному випадку виконавець діє за такою схемою:

- що потрібно зробити? (зовнішня або внутрішня умова);
- збирати (отримувати) фактичні дані про ситуацію;
- *отримувати / формулювати* показники та критерії ефективності «вирішення» ситуації;
- аналізувати отримані дані про ситуацію;
- приймати рішення;
- виконувати (організовувати виконання)

Кожний крок теж може бути розкладений на більш детальні кроки. Кінцевий результат залежить від двох груп-факторів:

- загального алгоритму дій виконавця;
- здатності виконавця виконувати конкретні дії (операції) на кожному етапі.

Особистісне ставлення виконавця може бути показано через вибір критеріїв та показників під час прийняття рішень та виконання дій (мал. 1).



Мал. 1 Взаємодія показників та критеріїв виконання завдання

Припустимо, виконавцю ставиться завдання у формі опису: «що необхідно зробити?». При цьому одночасно задаються зовнішні показники та критерії якості виконання завдання. Виконавець може мати свої особисті «внутрішні» показники та критерії виконання такого завдання. Через ці показники та критерії можна виразити ставлення та мотивацію виконавця до виконання завдання. Аналізуючи зовнішні та свої внутрішні показники та критерії, виконавець, як правило, обирає щось «середнє», за чим він буде йти під час виконання завдання. Назвемо це *реальними* показниками та критеріями. Слід зауважити, що у зміні внутрішніх або зовнішніх показників та критеріїв, рівень компетентності виконання завдання теж може змінюватись. Хоча сам виконавець та ситуація, яку він вирішує, може залишатись незмінною.

Обрані *реальні* показники та критерії фактично направляють послідовність та зміст дій виконавця. Це виражається у логіці прийняття рішень на кожному етапі щодо вибору необхідних дій та формулюванні проміжних реальних вимог (показників та критеріїв) до здійснення окремих операцій.

В подальшому аналізі компетентності виконавця, під час виконання завдання, необхідно брати до уваги його здатність виконувати окремі «елементарні» дії. А на цю здатність вже впливають конкретні *знання, уміння та навички*.

Висновки. Запропоновано операціональний підхід до процедури визначення рівня компетентності, що полягає у тому, що рівень компетентності виражається через демонстрацію у діяльності. Зазначимо, що такі компоненти як *мотиваційний, етичний, соціальний та поведінковий* можуть бути виражені через зовнішні, внутрішні та реальні показники та критерії виконання. А *когнітивні та операціональні* компоненти представляються через класичні *знання, уміння, навички*.

Подальші дослідження слід зосередити на:

- способі формування *реальних* показників та критеріїв виконання на основі заданих *зовнішніх* та наявних *внутрішніх* у виконавця показників;
- засобах моделювання поведінки виконавця в залежності від сформованих *реальних* показників та критеріїв виконання;

- операціоналізація та шкалювання таких понять як *мотивація, етика, соціальність* з точки зору застосування їх у моделі визначення рівня компетентності;
- розроблення методики обліку рівня сформованості *знань, умінь, навичок* під час моделювання діяльності з метою виявлення рівня компетентності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалева Т. М. Компетентностный подход как идея открытого заказа на содержание школьного образования в контексте русской культуры. // Интернет-журнал "Эйдос". – 2007. – 30 сентября. <http://www.eidos.ru/journal/2007/0930-4.htm>. - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос", e-mail: list@eidos.ru.
2. Хасан Б.И. Границы компетенций: педагогическое вменение и возрастные притязания // Педагогика развития: ключевые компетентности и их становление. – Красноярск, 2003
3. Щедровицкий П.Г. Коммуникативная и рефлексивная компетенция в рамках мыследеятельностного подхода: контуры нового понимания // Педагогика развития: ключевые компетентности и их становление – Красноярск, 2003
4. Материал из Letopisi.Ru . «Время вернуться домой»
5. Г.С. Батыгин. Лекции по методологии социологических исследований. Концептуальные и операциональные определения. Режим доступа http://polbu.ru/batygin_sociology/ch08_all.html
6. Мельник С.В. Освітньо-професійні стандарти у контексті реформування системи підготовки кадрів. – Луганськ, 2008. – 342 с.
7. Стандарти в освіті [Електронний ресурс] – Режими доступу: <http://www.712educators.about.com/od/standards/Srstandards> in Education.htm
8. Occupational Network O'Net. – www.onlone.onetcenter.org
9. Occupational Outlook Handbook (OON), 2006-07 Edition. – U.S.Bureau of Labor Statistics, 2006.
10. Медіапедія. Режим доступу <http://mediapedia.ru/competence/>

УДК 621315.59:04

**ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ
ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ПО КОЛАМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ****Бакіко В. М.,
Довженко О. О.,
Пілінський В. В.,
Швайченко В. Б.,
НТУУ „КПІ”**

Розроблено модель протизавадного захисного фільтру (ПЗЗФ) із урахуванням паразитних параметрів елементів. Запропоновано алгоритм функціонування ПЗЗФ з інтегрованою системою керування, що утворюють новий клас інтелектуальних пристроїв захисту інформаційних ресурсів за колами електроживлення. Експериментально проведено аналіз можливостей динамічного підмагнічування постійним струмом осердя дроселя з використанням широтно-імпульсної модуляції. Досліджено ефективність програмно-апаратного комплексу захисту інформаційних ресурсів.

Ключові слова: завада, електромагнітна сумісність, програмно-технічна система, протизавадні захисні фільтри.

Вступ

У сучасних умовах інтенсивного застосування технічного обладнання в різних галузях діяльності людини здійснюється суттєве погіршення електромагнітного оточення, а отже, зростає актуальність створення високоефективних засобів захисту інформаційних ресурсів по колах електроживлення.

Окрім проблем електромагнітної сумісності (ЕМС), зумовлених завадами, електромагнітні випромінювання і наведення, які супроводжують роботу інформаційних систем, є також джерелами сигналів несанкціонованого доступу до інформації.

Застосування протизавадних захисних фільтрів, виготовлених за традиційною технологією з об'ємним монтажем в системах захисту не дозволяє підвищити їх ефективність внаслідок обмеження можливості оперативного налаштування параметрів.

Відомо [1], що інформацію, яку обробляють засоби обчислювальної техніки, можна відновити шляхом аналізу електромагнітних випромінень із застосуванням відповідних технічних засобів. Тому необхідність надійного захисту інформації від несанкціонованого доступу у широкій смузі частот та впливу електромагнітних завад (ЕМЗ) є актуальною технічною задачею, яку неможливо вирішити без застосування відповідної програмно-технічної системи.

Для вирішення цієї задачі необхідно, по-перше, провести аналіз фільтрів та визначити вплив основних і паразитних параметрів на їх ефективність, по-друге, визначити особливості об'єкту управління – ПЗЗФ, як технічного складника системи, і, по-третє, розробити інтелектуальні алгоритми ефективного та оптимального управління параметрами технічного складника системи, а також схеми пристроїв нового покоління для програмно-технічної системи захисту інформаційних ресурсів.

Особливості функціонування сучасних протизавадних фільтрів

Сучасні системи захисту інформаційних ресурсів за колами електроживлення від витоку інформації та її ушкодження внаслідок впливу електромагнітних завад базуються на застосуванні технічного складника системи - ПЗЗФ. ПЗЗФ застосовують з метою забезпечення ЕМС в сигнальних (інформаційних) та силових колах за першим і третім аспектами проблеми ЕМС, наведених в [2]. Функція сигнальних (інформаційних) фільтрів –

беззаперечно це обмеження до необхідної (за швидкістю передавання та якості інформації) смуги частот тракту. Щодо силових (мережевих) фільтрів – вони в сучасних умовах виконують три основні функції:

- гарантування рівнів кондуктивних завад в мережі електроживлення, які не перевищують значень, визначених нормативними національними, регіональними та міжнародними документами;
- запобігання несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації із застосуванням спеціальних засобів взаємодії із силовими кабелями системи енергозабезпечення інформаційних комплектів.
- запобігання проходження електромагнітних завад з електромережі до навантажувального кола.

Слід підкреслити, що для забезпечення вимог за першим призначенням смуга робочих частот фільтра складає зазвичай 150 кГц...30 МГц; за спеціальними вимогами: 10 кГц...1 ГГц із згасанням 40...60 дБ; за другим призначенням верхня межа смуги частот сягає 10...18 ГГц, й вище до 40 ГГц із згасанням 100...120 дБ.

Принцип функціонування дії фільтрів базується на двох явищах: відбиття електромагнітної енергії внаслідок різних значень імпедансів джерела завади (сигналу) – фільтра – навантажувального кола (на частотах до 300 МГц, з деякими обмеженнями можна вважати – до 1 ГГц) та поглинання електромагнітної енергії в радіопоглинальних елементах (на частотах вище 300 МГц...1 ГГц).

На підставі публікацій [3, 4], довідників, каталогів фірм та досвіду розробки протизавадних фільтрів можна стверджувати, що найбільш ефективною є Г-подібна LC ланка (рис.1).

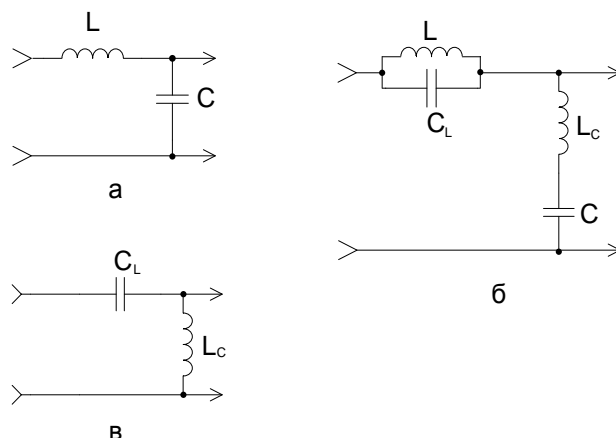


Рис. 1. Модель ланки LC фільтра в ділянках частот робочої смуги:
а) нижніх; б) середніх; в) високих

Однією із суттєвих особливостей мережних протизавадних захисних фільтрів є широка смуга захищених частот, тому в процесі розрахунку обов'язково враховують не лише регулярні (номінальні) параметри компонентів котушки індуктивності L , та конденсатора C , а також нерегулярні – паразитну ємність дроселя – C_L , та паразитну індуктивність конденсатора – L_C . Паразитні параметри значно погіршують характеристику загасання LC ланки.

У разі досліджень рівнів бічних електромагнітних випромінювань і наведень (БЕМВН) [5] засобів обчислювальної техніки, інформаційні сигнали було виявлено:

- за магнітним полем на частотах 0,1...30 МГц,
- за електричним полем на частотах 6,7 кГц...705 МГц.

Отже, для надійного захисту інформації від несанкціонованого доступу і для гарантування рівнів кондуктивних завад в мережі електроживлення, які не перевищують

відомих норм [6, 7], протизавадний фільтр повинен ефективно працювати у широкому діапазоні частот і конструктивно бути багатоланковим.

Проблеми розробки програмно-технічного складника системи

Підвищити ефективність роботи ПЗЗФ можливо шляхом розробки інтелектуальних алгоритмів ефективного та оптимального управління параметрами технічного складника системи, відповідно до змін в навколишній електромагнітній обстановці. Застосування гібридної технології при виготовленні технічного складника системи дозволяє інтегрувати в корпус фільтра з плівковими конденсаторами напівпровідникові структури мікроконтролера, тактова частота роботи якого повинна бути узгоджена з частотною смугою кожної з ланок багатоланкового фільтра.

Окрім схеми керування, потрібно розробити і обґрунтувати схему виконання і алгоритм моніторингу електромагнітної обстановки. Очевидно, що для цього потрібні дослідження, аналіз і оцінка впливу зміни індуктивності на ефективність захисту технічним складником. Додатково необхідно провести аналіз можливостей динамічного підмагнічування постійним струмом осердя дроселя за допомогою додаткової обмотки, через яку впорскують струм управління.

Поєднання виконавчої частини та мікроконтролерного керування дозволяє створити пристрої нового покоління, які передбачають можливість налаштування на конкретні умови застосування з урахуванням особливостей електромагнітної обстановки, забезпечивши як електромагнітну сумісність, так і ефективну роботу системи захисту інформаційних ресурсів по колам електроживлення. Важливо дослідити ефективність такого програмно-апаратного комплексу.

Таким чином основною метою роботи є:

- аналіз існуючих проблем захисту інформації колами електроживлення;
- розробка принципової електричної схеми блока керування інтелектуального протизавадового фільтра;
- моделювання амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) фільтра та його окремих ланок.

Модель ПЗЗФ з урахуванням паразитних параметрів

Оскільки захищений діапазон дуже широкий, то є неможливим створення ефективного одноланкового фільтра [1]. Отже будемо використовувати багатоланковий фільтр, кожна ланка якого вносить згасання в певній смузі, тим самим забезпечуючи створення необхідного згасання завад в усій смузі частот.

Розроблено модель ПЗФ із урахуванням паразитних параметрів елементів. Для моделювання будемо застосовувати програму Multisim WorkBench 10. Модель представлено на рисунку 2.

Використавши вбудовані функції програми [8], визначимо прохідну характеристику (див. рис.3).

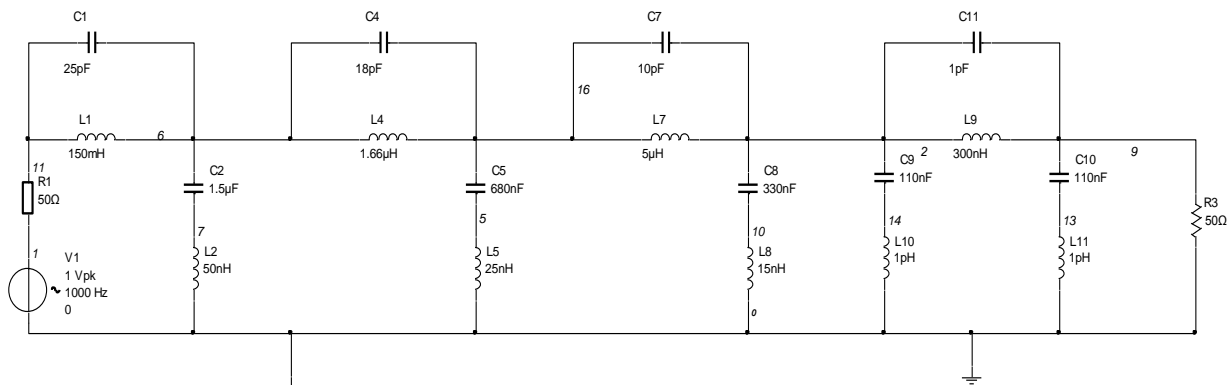


Рис. 2. Модель фільтра із врахуванням паразитних параметрів за умови узгодження опорів

Визначення діапазону та засобів регулювання АЧХ ПЗЗФ

Оскільки важко точно передбачити реальний розподіл завад за спектром, то виникає потреба оперативно змінювати характеристику вношуваного згасання фільтра під час його роботи. Це найпростіше реалізувати за допомогою додаткової обмотки підмагнічування в дроселях. Це дозволить змінювати магнітну проникність осердь і, як наслідок, змінювати значення індуктивності. Практичні експерименти довели можливість такого підходу і можливість зміни індуктивності дроселя вдвічі від номіналу.

Для того, щоб мати можливість регулювання характеристики вношуваного згасання фільтра в широких межах, потрібно так підібрати параметри елементів, щоб резонанси були більш-менш рівномірно розподілені по смузі згасання.

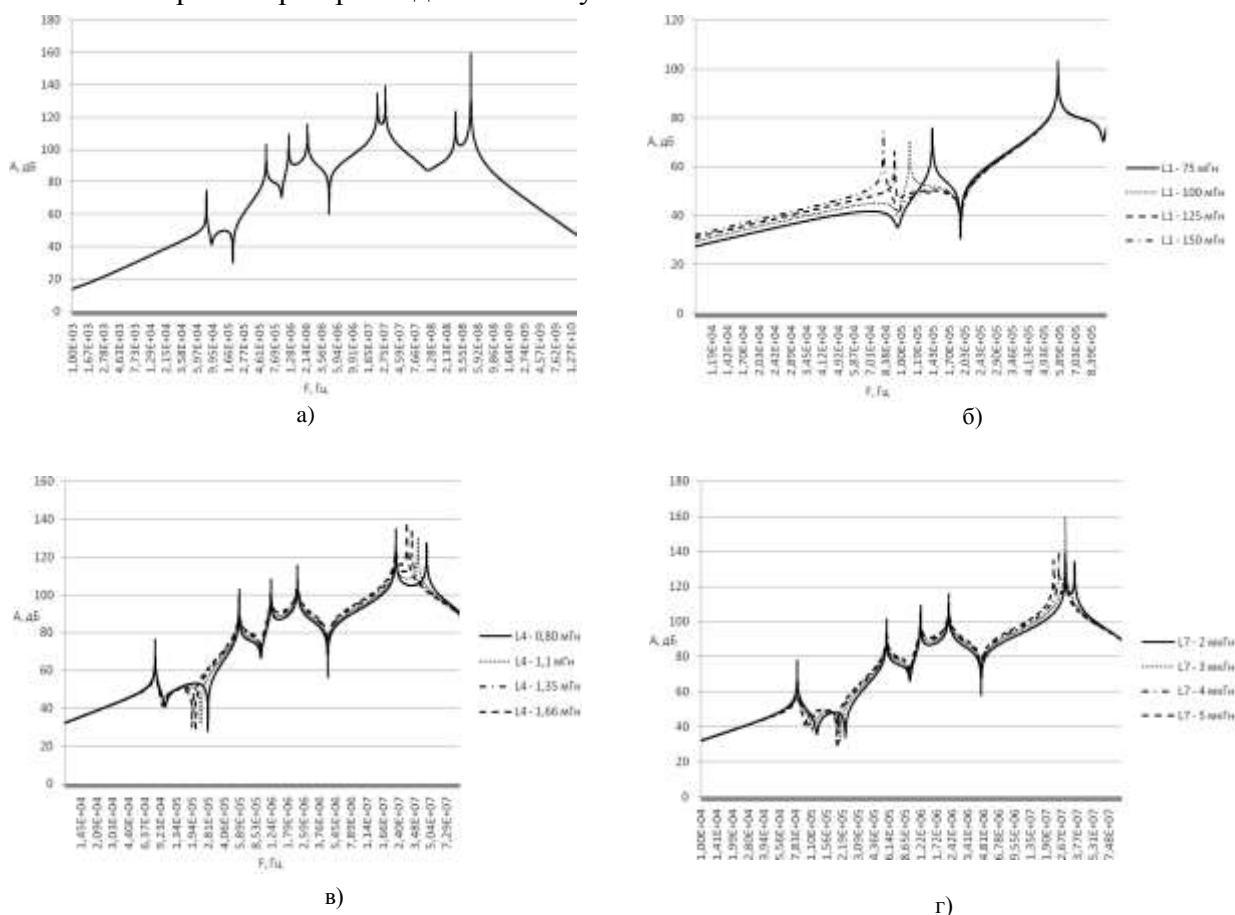


Рис. 3. Характеристика вношуваного згасання ПЗЗФ

- а – базового ПЗЗФ,
- б – введено струм підмагнічування в дроселі першої ланки,
- в – введено струм підмагнічування в дроселі другої ланки,
- г – введено струм підмагнічування в дроселі третьої ланки.

Аналіз залежностей на рисунках 3а, 3б та 3в, свідчить, що вплив на АЧХ фільтра можливий в діапазоні частот від десятків кілогерц до десятків-сотен мегагерц.

ПЗЗФ з інтегрованою системою керування утворюють новий клас ефективних інтелектуальних пристроїв захисту, що є складником програмно-апаратного комплексу захисту інформаційних ресурсів за колами електроживлення.

Для відділеного налаштування необхідно застосовувати технології ZigBee, WiFi або WiMAX в залежності від відстані та результатів поточного моніторингу електромагнітної обстановки мікропроцесора.

Приклад реалізації системи керування

Запропоновано алгоритм керування мікропроцесором в структурі ПЗЗФ, що дозволяє реалізовувати зазначене вище керування його параметрами. На рисунку 4 наведено схему системи керування струмом підмагнічування для чотирьох дроселів фільтру на основі мікроконтролера фірми SiLabs тип C8151F120. Інші порти цього мікроконтролера аналогічним чином можуть забезпечувати комутацію як обмоток дроселя, так і конденсаторів. Гальванічне відокремлення в цій ситуації можливе із використанням оптоелектронних ключів.

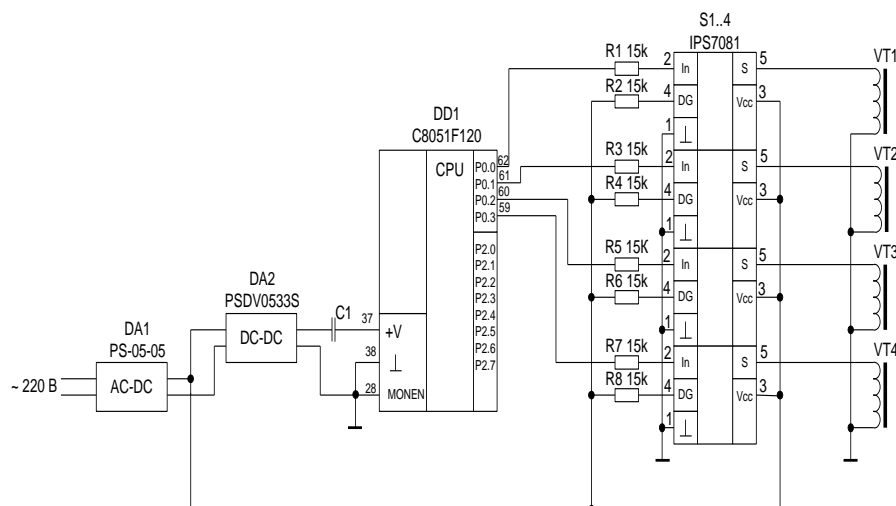


Рис. 4. Схема принципова електрична блоку керування без елементів комутації

Висновки

Визначено ПЗЗФ з інтегрованою системою керування як новий клас ефективних інтелектуальних пристроїв захисту.

Подальший розвиток “інтелектуальних” ПЗЗФ передбачає врахування віддаленого доступу для налаштування за технологіями ZigBee, WiFi або WiMAX.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ:

1. Князев А.Д. и др. Конструирование радиоэлектронной и радиовычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости / А.Д. Князев, Л.Н. Кечиев, Б.В. Петров. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с.
2. Кечиев Л.Н., Степанов П.В. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций: – М.: Издательский Дом «Технологии», 2005. – 320 с.
3. Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів. Конспект лекцій/ Укл. В.В. Пілінський. – К. Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут», 2007. – 271 с.
4. Макаренко М.П., Сенько В.І., Юрченко М.М. Системний аналіз електромагнітних процесів у напівпровідникових перетворювачах електроенергії модуляційного типу. - К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2005. - 241 с.
5. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания/ Г.С. Векслер, В.С. Недочетов, В.В.Пилинский и др. – К.: Техника, 1990. – 167 с.
6. ДСТУ 3639-97 Сумісність технічних засобів електромагнітна. Протизавадні фільтри. Загальні технічні умови. - 79с.
7. ГОСТ 23450 Радиопомехи промышленные от промышленных, научных и медицинских высокочастотных установок. Нормы и методы измерений. – 20 с.
8. Марк Е. Хернтер. Multisim. Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. – М.: ДМК Пресс, 2006 – 492 с.

УДК 681.3.06 (50.41.25):004

СТВОРЕННЯ ГАЛУЗЕВОЇ СИСТЕМИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАУКОВОГО ТА НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сергєєв О.Ю.

**Український науковий центр розвитку інформаційних технологій
МОН України**

У статті описується розроблення і впровадження нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення галузевої системи сертифікації, концепція створення програмно-інструментальних засобів підтримки сертифікації.

***Ключові слова:** акредитація, програмна продукція, сертифікація, система, схема сертифікації, центр акредитації, центр сертифікації.*

Виконання третього етапу спрямовано на завершення робіт зі створення механізму підтвердження відповідності програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення МОН України і удосконалення методики й практики підтвердження відповідності в галузевій системі, включаючи удосконалення нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення підтвердження відповідності програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення МОН України.

Метою третього етапу науково-технічної роботи є :

а) розроблення нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення Системи сертифікації:

1. Проект Порядку акредитації центрів сертифікації в системі сертифікації програмних, інформаційних засобів, баз даних наукового та навчального призначення МОН України;

2. Проект Порядку інспекційного контролю за діяльністю центрів сертифікації програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення МОН України;

3. Настанова з якості центру сертифікації програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення;

4. Документ з загальними вимогами до програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення;

5. Документ на загальний метод випробувань програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення.

б) розроблення Концепції створення програмно-інструментальних засобів підтримки сертифікації;

в) впровадження другої черги нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення Системи сертифікації;

г) акредитація Головного центру сертифікації та акредитації на базі УкрНЦ РІТ, ВЦ СОФТ-РЕЙТИНГ та регіонального центру галузевої сертифікації;

Досягнення поставлених перед третім етапом цілей передбачається шляхом виконання наступних робіт:

а) освоєння і поширення передового міжнародного досвіду із забезпечення якості та акредитації;

б) участь у створенні основних нормативних і методичних документів з вимогами до програмної продукції методам її випробувань;

в) розробка й удосконалення нових методів і засобів оцінювання якості програмної продукції.

Розвиток світового ринку, входження нашої країни до світового ринку, поширення використання програмної продукції в сфері МОН України, а також програмної продукції, що імпортується, висовують підвищені вимоги до якості програмної продукції. Гостро встала проблема забезпечення довіри до якості програмної продукції, як вітчизняної так і зарубіжної. В розвинутих країнах ця проблема вставала вже давно, і для її вирішення на світовому рівні створена і функціонує система акредитації випробувальних лабораторій та органів по сертифікації на відповідність міжнародним стандартам.

Акредитація – це офіційне визнання того, що Випробувальний центр або Центр сертифікації правомочні здійснювати конкретні випробування або типи випробувань. Акредитація здійснюється на основі атестації з метою перевірки відповідності Випробувального або Центру сертифікації встановленим критеріям. На основі позитивних результатів випробувань Центр сертифікації та Випробувальних центрів, уповноважений Центр акредитації надає сертифікат.

Основою для акредитації Центр сертифікації та Випробувальних центрів є визначені згідно міжнародним стандартам вимоги, яким вони повинні задовольняти.

Виконання цієї роботи передбачає вирішення наступних цілей в сфері акредитації:

- підвищення якості роботи і укріплення довіри до Центр сертифікації і Випробувальних центрів з боку виробників програмної продукції наукового та навчально призначення, МОН та інших зацікавлених структур;
- забезпечення конкурентноспроможності програмної продукції наукового та навчально призначення та послуг на внутрішньому та зовнішньому ринках;
- визнання результатів випробувань і сертифікатів відповідності на галузевому, національному та світовому рівнях.

Дані цілі передбачають вирішення наступних завдань в сфері акредитації:

- встановлення єдиних вимог щодо Випробувальних центрів та Центр сертифікації;
- встановлення загальних вимог і правил акредитації на галузевому рівні;
- створення галузевої акредитації, що відповідає відповідним міжнародним нормам та національній системі акредитації;
- співробітництво структури галузевої акредитації на національному та світовому рівні.

На світовому рівні створення національних систем акредитації почалося після проведення у 1975 році Міжнародної конференції з акредитації лабораторій (ИЛАК). Головна ціль роботи ИЛАК складалася з гармонізації в міжнародному масштабі критеріїв і практики акредитації випробувальних лабораторій. В 1983 р. ИЛАК була оприлюднена інформація про лабораторії та нові документи з акредитації ИЛАК в довіднику «Міжнародні і регіональні організації зі стандартизації і якості продукції. Акредитація випробувальних лабораторій за правилами міжнародної системи акредитації є вищою формою їх визнання».

В Україні робота по створенню національної акредитації були покладені у 2001 році після прийняття закону «Про акредитацію органів з оцінки відповідності», який визначив правові, організаційні та економічні засади акредитації органів з оцінки відповідності в Україні.

У відповідності до цього Закону в 2002 році Міністерство економіки створило Національне агентство з акредитації України. Крім цього, було створено Раду з акредитації, Технічний комітет з акредитації та Комісію з апеляцій.

В цей час підготовлена методична основа національної системи акредитації України - серія стандартів [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]. Вони максимально гармонізовані з Настановами ISO/IEC в галузі акредитації та з європейськими нормами серії EN 45000.

З метою практичного використання сучасної методології акредитації та оцінювання відповідності з урахуванням актуальних міжнародних та національних стандартів з оцінювання відповідності [1],[2], [3], [4], [5], [6],[7],[8],[9],[10] та по результатах досліджень:

а) розроблено нормативно-методичне забезпечення Системи третього етапу: проект «Порядок акредитації центрів сертифікації в системі сертифікації програмних, інформаційних засобів, баз даних наукового та навчального призначення МОН України»; проект «Порядок інспекційного контролю за діяльністю центрів сертифікації програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення МОН України»; настанова з якості центру сертифікації програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення; документ з загальними вимогами до програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення; документ на загальний метод випробувань програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення; концепція створення програмно-інструментальних засобів підтримки сертифікації;

б) впроваджено друга черга нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення Системи сертифікації в Головному центрі сертифікації програмних, інформаційних засобів та баз даних наукового та навчального призначення МОН України інформаційних, що створюється на базі Українського центру розвитку інформаційних технологій (УкрНЦ РІТ);

г) готується до акредитації Головний центр сертифікації та акредитації на базі УкрНЦ РІТ та регіонального центру галузевої сертифікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO/IEC Guide 60:2007 Оцінювання відповідності. Кодекс ustalеної практики (ISO/IEC Guide 60:2004, IDT).
2. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів і загальні принципи (ISO/IEC 17000:2004, IDT).
3. ДСТУ-П ISO/PAS 17001:2008 Оцінювання відповідності. Неупередженість. Принципи та вимоги (ISO/PAS 17001:2005, IDT).
4. ДСТУ-П ISO/PAS 17002:2008 Оцінювання відповідності. Конфіденційність. Принципи та вимоги (ISO/PAS 17002:2004, IDT).
5. ДСТУ-П ISO/PAS 17003:2008 Оцінювання відповідності. Скарги й апеляції. Принципи та вимоги (ISO/PAS 17003:2004, IDT).
6. ДСТУ-П ISO/PAS 17004:2008 Оцінювання відповідності. Розголошення інформації. Принципи та вимоги (ISO/PAS 17004:2005, IDT).
7. ДСТУ ISO/IEC 17011:2005 Оцінювання відповідності. Загальні вимоги щодо органів з акредитації, що акредитують органи з оцінювання відповідності (ISO/IEC 17011:2004, IDT).
8. ДСТУ ISO/IEC 17020:2001 Оцінювання відповідності. Загальні критерії діяльності органів різного типу, що здійснюють контроль (ISO/IEC 17020:1998, IDT).
9. ДСТУ EN 45011-2001 Загальні вимоги до органів, які керують системами сертифікації продукції
10. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2005, IDT).
11. ISO/IEC Guide 53:2008 Conformity assessment -- Guidance on the use of an organization's quality management system in product certification .
12. ISO/IEC Guide 65:1996 General requirements for bodies operating product certification systems.
13. ISO/IEC Guide 67:2008 Conformity assessment – Fundamentals of product certification.
14. ISO/IEC Guide 68:2002 Arrangements for the recognition and acceptance of conformity assessment results.
15. ISO/PAS 17005:2008 Conformity assessment -- Use of management systems -- Principles and requirements.

**Створення програмного та інформаційного забезпечення
для електронних наукових бібліотек і архівів**

**Development of software and informational supply
for electronic scientific libraries and archives.**

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СХОВИЩ «ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ» ВНЗ

Тимофєєв В.І., Тимошин Ю.А., Ярченко В.П., Шемседінов Т.Г.
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"

У статті приведені результати розробленої системи віртуальних електронних сховищ з відкритим доступом в середовищі корпоративної мережі НТУУ «КПІ», яка може виступати як компонент системи електронного уряду України. Система є частиною розробленого пілотного зразка центру інтегрованого доступу, обробки і архівації інформаційних ресурсів ВНЗ, включаючи використання компонентів національного освітнього GRID. Розроблена архітектура її реалізації на корпоративному рівні з урахуванням вимог безпеки і управління.

***Ключові слова:** архів, віртуальне сховище, Web-клієнти, FTP-клієнти, інформаційні вітрини IT-архітектура*

Вступ

Широко відома Будапештська ініціатива відкритого доступу (Budapest Open Access Initiative-2001), яка поклала початок міжнародному проекту доступу до наукових публікацій з відкритим доступом в Інтернеті для багатьох країн світу [1].

В останні декілька років багато університетів прагнуть створювати сховища (і кіоски) даних, щоб забезпечити інформаційний попит абітурієнтів, студентів, що поступають до магістратури, майбутніх аспірантів та докторантів про умови вступу до навчального закладу. Сучасні технології таких сховищ даних спираються, перш за все, на технології ETL (extract-transform-load - <<вилучення-перетворення-завантаження>>), засоби моделювання і проектування баз даних, а також на гетерогенні системи управління реляційними базами даних [2].

Проте дані зберігаються в розрізних системах, і для виконання запитів чи замовлень ці дані необхідно інтегрувати чи виконувати консолідацію одержаних з різних систем результатів. Потреба в інтеграції корпоративних даних послужила поштовхом до створення сховищ даних, а також кіосків даних - еквівалента сховища даних на рівні підрозділу ВНЗ чи за вузькою їх тематичною спрямованістю.

Не зникає також потреба у наданні безпечного доступу до таких ресурсів та відповідного управління ними в умовах масового доступу до ресурсів ВНЗ сторонніх користувачів при спрощеній процедурі їх реєстрації чи при її повній відсутності.

Відомо, що базовими технологіями такого доступу на цей час є використання Web-клієнтів та FTP- доступу.

Аналіз вимог до систем з відкритим доступом користувачів

Система віртуальних архівів у ВНЗ може включати такий сегмент, як віртуальні електронні сховища «Відкритого доступу» для забезпечення відкритого доступу до інформації загального користування, до якої можна віднести, наприклад, інформацію для абітурієнтів, данні про керівництво університету, інформацію про магістратуру, аспірантуру та докторантуру, про наукові конференції та семінари, наукові видання закладу, тощо.

Доступ до таких систем може бути реалізовано однією з двох відомих технологій [3]:

- Без реєстрації користувача на рівні гостьового входу до системи;
- З тимчасовою реєстрацією користувача.

Окрім того до такої інформації можуть доступатися також штатні користувачі мережі ВНЗ, які мають повну реєстрацію в системі електронних архівів – співробітники, викладачі та студенти.

Клієнтами до сховищ відкритого доступу можуть бути Web- клієнти чи FTP- клієнти. Ресурси відкритого доступу можуть бути організовані з використанням різних систем:

- На SharePoint Portal Server з використанням його Web- серверу у формі створених інформаційних вітрин чи спеціалізованих електронних каталогів;
- Через використання FTP- серверів для доступу до інформаційних файлів;
- Через використання спеціального шлюзу доступу до віртуального архіву ВНЗ;
- Через систему «Абітурієнт», яку використовують декілька ВНЗ, чи подібні інші системи;
- З використанням Web-серверу ВНЗ загального доступу.

Необхідно зазначити також існуючі обмеження безпеки та вимоги управління, що встановлюються для прикладної корпоративної мережі ВНЗ, для забезпечення яких необхідно відповідно структурувати розташування програмно-технічних засобів по зонах безпеки і забезпечити їх стійкість до несанкціонованого доступу та зовнішніх атак.

Схема взаємодії компонентів віртуальних електронних сховищ

Доступ може бути організовано через мережу загального доступу Інтернет чи через наукову мережу УРАН [4]. На період роботи приймальної комісії можуть бути тимчасово доступні відкриті ресурси через спеціалізовані точки входу Wi-Fi для мобільних користувачів. В цьому разі рекомендується використовувати технологію доступу з тимчасовою реєстрацією користувача на період сеансу.

Сервер доступу FTP- клієнтів може взаємодіяти з одним чи декількома FTP- серверами та сервером додатків, на якому можуть бути розташовані спеціалізовані додатки, наприклад, що реалізують основні механізми технології ETL (Extract-Transport-Loading) для забезпечення функціонування «вітрин» та оновлення інформації SQL- сервера порталу. В разі використання технологій Майкрософт типу MSA 2.0 чи більш сучасних, на FTP-сервері повинен бути розгорнутий IIS-сервер, який виконує функції майкрософтовського Web-сервера. Відповідно до цієї технології всі сервери і пристрої шлюзів, що забезпечують доступ до відкритих ресурсів, повинні бути розташовані в зоні Периметру прикладної корпоративної мережі ВНЗ.

Необхідно зауважити, що SharePoint Portal Server повинен бути орієнтован у зовнішній інформаційний простір за вимогою безпеки для корпоративної прикладної мережі ВНЗ. При використанні для цих цілей внутрішнього корпоративного порталу буде важче забезпечити стійку роботу зони Периметру прикладної корпоративної мережі [5].

З метою розширення функціональності такої системи відкритого доступу можна використати Exchange Server, який входить до складу забезпечуючих серверів SharePoint Portal, для надання можливості зовнішнім клієнтам поштового обміну, наприклад, з приймальною комісією чи відділом аспірантури чи підготовчим відділенням. Web-сервер порталу може відображати відкриту частину каталогу системи віртуальних архівів ВНЗ.

Ще одне зауваження – система повинна бути налаштована так, що всі клієнти відкритого доступу можуть тільки «читати» архівні данні та інформацію. Право оновлення даних та налаштування ролей доступу надано тільки адміністратору системи [6].

На Рис.1 представлено схему взаємодії компонентів системи віртуальних електронних сховищ відкритого типу.

Джерелами, що «підпитують» вище згадані сервери та системи, можуть виступати БД, сховища, довідкові системи, файли, каталоги різного рівня, включаючи каталоги та репозиторій E-library [7-8]. В свою чергу, данні оперативних БД прикладної корпоративної мережі ВНЗ та репозиторій зовнішніх інформаційних джерел та сховищ інших ВНЗ являються основними джерелами поновлення інформації для джерел віртуальних електронних сховищ «Відкритого доступу».

Розробка архітектури системи віртуальних електронних сховищ

На цій основі була розроблена відповідна архітектура системи віртуальних електронних сховищ, приклад реалізації якої показано на Рис. 2.

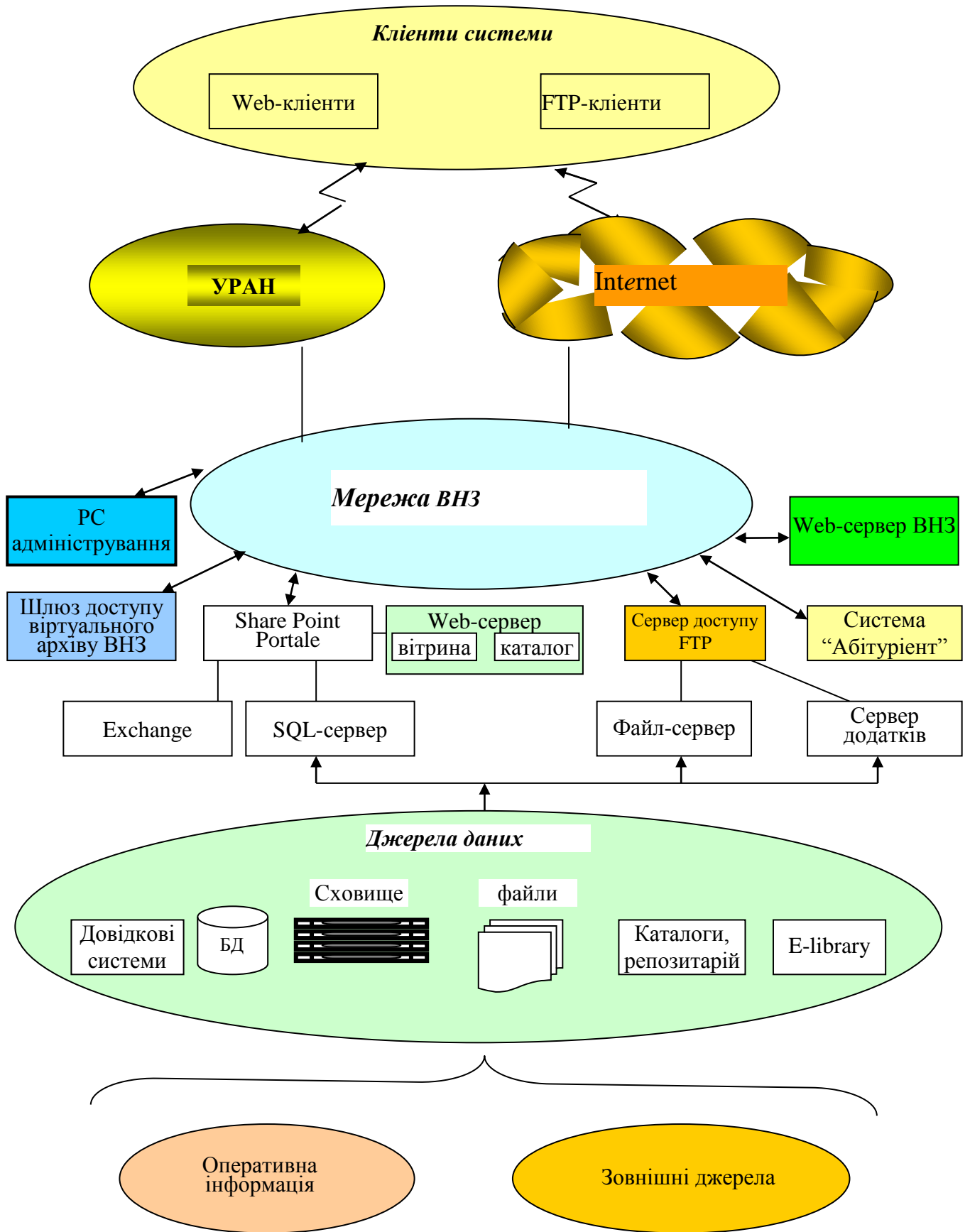


Рисунок 1 Схема взаємодії компонентів віртуальних електронних сховищ «відкритого доступу»

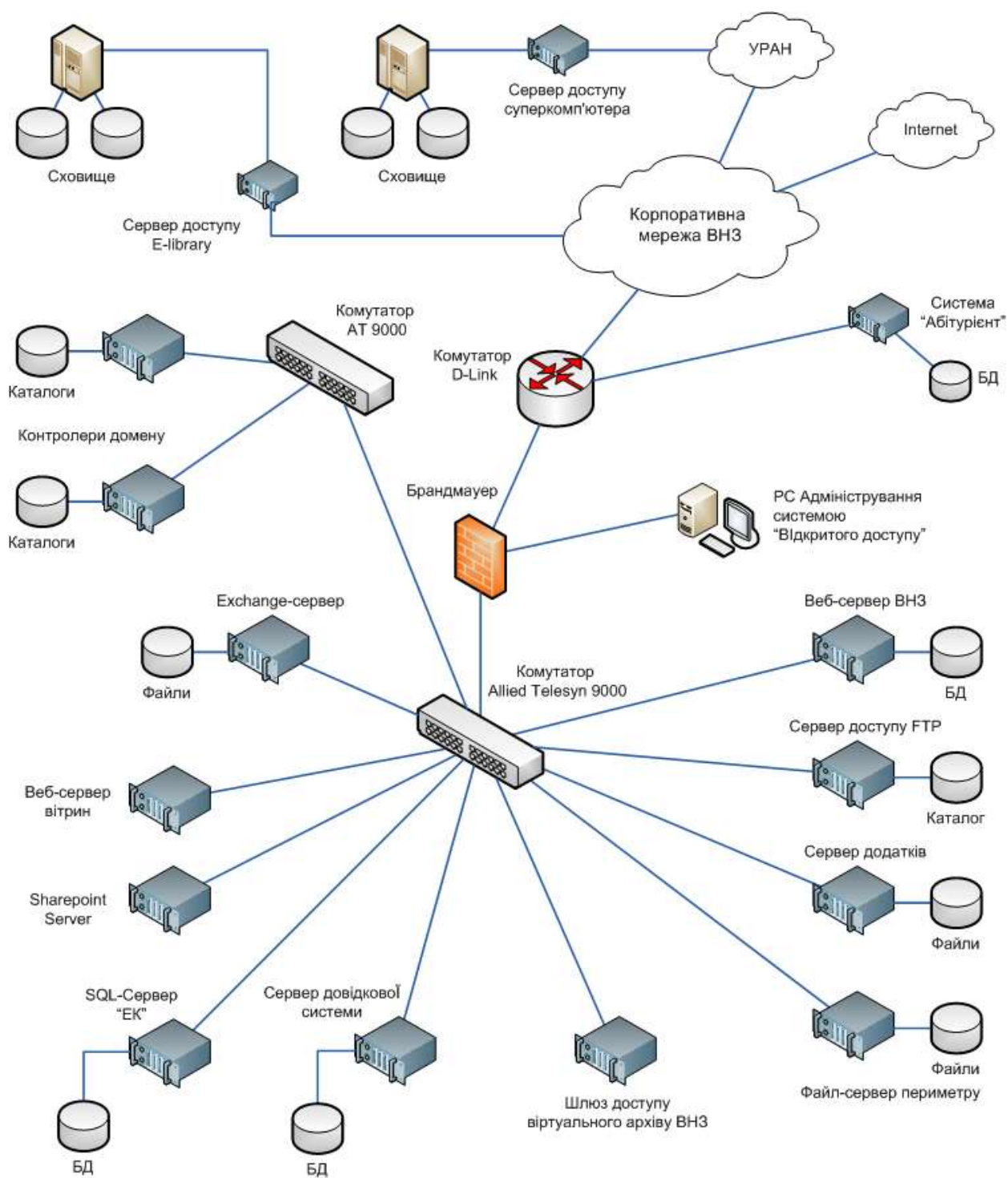


Рисунок 2 Архітектура системи віртуальних електронних сховищ «відкритого доступу»

Особливістю цієї архітектури є те, що практично всі сервери розташовано в зоні Периметру прикладної мережі ВНЗ, яка повинна бути захищена від несанкціонованого доступу засобами типу брандмауера та комутатора, які фільтрують не тільки пакети, а й запити до ресурсів з боку користувачів системи та дані, що поступають з систем віртуального архіву. У відкритій частині мережі знаходяться ресурси суперкомп'ютера, E-library та системи «Абітурієнт», а також інших джерел інформації, що мають свої засоби управління доступом до їх ресурсів та встановлені відповідні обмеження.

Web- сервер ВНЗ може знаходитися поза брандмауером тому, що обслуговує доступ до своїх ресурсів через стандартні браузері, або знаходиться під захистом брандмауера в більш захищеній зоні. Комутатор, до якого підключені захищені сервери системи, за винятком контролерів домену, повинен підключатися до портів «демільтаризованої зони» брандмауера.

В наведеній архітектурі присутні два контролери домену (відповідно технології MSA Майкрософт) – один з яких відповідає за управління серверами та програмними засобами пристроїв Периметру, а інший – за доступ до ресурсів цих серверів з боку користувачів. Управління цими контролерами здійснюється через сервер Active Directory, що розташований у зоні Дата-центру.

Сервер додатків зберігає файли додатків, що необхідні для функціонування зображених серверів, їх взаємодію між собою та з серверами інших систем поза Периметром, в першу чергу з відповідними серверами Дата-центру та віртуального архіву ВНЗ через спеціальний шлюз доступу.

Наступні сервери – SharePoint Server, Exchange Server, SQL-server та Web-сервер складають групу серверів порталу [9].

Сервер доступу FTP підтримує каталог файлових ресурсів, які доступні для відкритого використання.

Брандмауер може бути програмним чи апаратним. Комутатори 3-го рівня AT 9000 забезпечують сполучення відповідних серверів системи та фільтрацію даних на рівні портів.

Керування системою віртуальних електронних сховищ «Відкритого доступу» ВНЗ та підтримку і управління пристроями цієї системи здійснює відповідний адміністратор. Він же відповідає за відновлення даних та образів цих серверів через Backup, а також узгоджує з іншими адміністраторами прикладної мережі реплікації даних для відповідних СУБД та налаштування шлюзів доступу в інші системи – до ресурсів суперкомп'ютера чи електронної бібліотеки.

Висновки

Проведений аналіз вимог до систем з відкритим доступом користувачів відкритого доступу та засобів їх реалізації дозволив визначити основні обмеження та вимоги до створення таких систем, як сегменту прикладної корпоративної мережі ВНЗ.

Найбільш поширеним засобом доступу до більшості ресурсів залишається використання Web-застосувань, як єдиного механізму доступу користувачів до ресурсів відкритого користування. Використання FTP- механізмів доступу потребують тимчасової реєстрації користувачів для їх безпечного доступу та забезпечення стійкості системи щодо несанкціонованого доступу до відкритих ресурсів корпоративної мережі.

Було визначено основні компоненти такої системи та схема їх взаємодії, на основі чого була розроблена архітектура системи віртуальних електронних сховищ «Відкритого доступу», що забезпечує багатоаспектний доступ до інформаційних ресурсів ВНЗ широкого кола користувачів – від абітурієнтів до майбутніх аспірантів і докторантів.

Показано, що така система може бути компонентом системи електронного урядування, що створюється в Україні, в межах підпорядкованості МОН України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Guide to Business Planning for Converting a Subscription based Journal to Open Access/v.3 (Last Update\$ Feb/3, 2004)

2. У. Куль. Консолидація серверов и систем хранения данных. -М. У ж. "Системи баз даних" № 3, 2007.
3. Открытая Инициатива Архивов <http://www.openarchives.org/>
4. Тимофєєв В.І., Тимошин Ю.А., Ярченко В.П., Шемседінов Т.Г., інші – К., НТУУ «КПІ», № держреєстрації 0104U005967, Заключний звіт по темі ІТ/550-2009, 2010р., стор.127
5. Еталонні архітектури MSA.- К.: Майкрософт Україна; К.: Видавнича група BHV, 2005.-352 с.
6. D. Pyle. Data Preparation for Data Mining, Morgan Kaufmann Publishers, 1999.
7. W. Kim. "I/O Problems in Preparing Data for Data Warehousing and Data Mining - Part 1", Journal of Object-Oriented Programming, 101 Communications, 1999. Feb.
8. W. Kim, E. Hong, K. Kim, D. Lee. "A Component-Based Architecture for Preparing Data in Data Warehousing", Journal of Object-Oriented Programming, 2000 March/April.
9. http://www.microsoft.ru/msdn/Experts/SQLServer/SQL7_dwa.htm , Юлія Граванова . Сnews

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Анісімов Анатолій Васильович, доктор фіз.-мат. наук, професор, член-кореспондент НАН України, Київський національний університет ім. Т. Шевченка, декан факультету кібернетики, ava@mi.unicyb.kiev.ua

Анисимов Анатолий Васильевич, доктор фіз.-мат. наук, професор, член-кореспондент НАН України, Киевский национальный университет им. Т. Шевченко, декан факультета кибернетики, ava@mi.unicyb.kiev.ua

Dr. Anisimov Anatoly V., Dean of cybernetics department, Kyiv National Taras Shevchenko University, ava@mi.unicyb.kiev.ua

Бабенко Віра Олександрівна, КБ інформаційних систем НТУУ «КПІ», провідний інженер, vera3005@ukr.net

Бабенко Вера Александровна, КБ информационных систем НТУУ «КПИ», ведущий инженер, vera3005@ukr.net

Babenko Vera, NTUU «KPI» Information Systems Design Bureau, leading engineer, vera3005@ukr.net

Бабіна Тетяна Валентинівна, КБ інформаційних систем, начальник відділу НТУУ «КПІ», babina_tv@ukr.net

Бабина Татьяна Валентиновна, КБ информационных систем НТУУ «КПИ», начальник отдела, babina_tv@ukr.net

Babina Tetyana, NTUU «KPI» Information Systems Design Bureau, chief of department, babina_tv@ukr.net

Бакіко В.М., аспірант, кафедра ЗТтаРІ, факультет Електроніки, НТУ «КПІ», slezabaklana@mail.ru

Бакико В.М., аспирант, кафедра ЗТиРИ, факультет Электроники, НТУ «КПИ», slezabaklana@mail.ru

Bakiko V.M. postgraduate, chair of Audio Engineering and Registration of Information, Faculty of Electronics, NTU «KPI», slezabaklana@mail.ru

Білецький Анатолій Якович, доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет, професор кафедри радіоелектроніки, abelnau@ukr.net

Белецкий Анатолий Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Национальный авиационный университет, профессор кафедры радиоэлектроники, abelnau@ukr.net

Beletsky Anatoly, Ph.D., Professor, National Aviation University, Professor, Department of Radio Electronics, abelnau@ukr.net

Білецький Олександр Анатолійович, б/с, Національний авіаційний університет, молодший науковий співробітник кафедри радіоелектроніки, abelnau@ukr.net

Белецкий Александр Анатольевич, б/с, Национальный авиационный университет, младший научный сотрудник кафедры радиоэлектроники, abelnau@ukr.net

Beletsky Aleksandr, National Aviation University, Junior Researcher, Department of Radio Electronics, abelnau@ukr.net

Бичков Олексій Сергійович, доцент, кандидат фізико-математичних наук bichkovtk@gmail.com

Бычков Алексей Сергеевич, доцент, кандидат физико-математических наук bichkovtk@gmail.com

Bychkov Alexei, Associate Professor, Candidate Physical and Mathematical Sciences, bychkovtk@gmail.com;

Білоіваненко Максим Вікторович, ХНУРЕ, м.н.с. каф. III

Белоиваненко Максим Викторович, ХНУРЭ, м.н.с. каф. ИИ

Biloivanenko Maxim Viktorovich, KNURE, Junior Researcher, AI department

Богачков Ю. М., к.т.н., методист вищої кваліфікації Українського інституту інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ» ebogun@gmail.com

Богачков Ю.Н., к.т.н., методист высшей квалификации Украинского института информационных технологий в образовании НТУУ «КПИ» ebogun@gmail.com

Bohachkov Yu, Ph.D., Methodist, Ukrainian Institute of Information Technology in Education NTU "KPI" ebogun@gmail.com

Вакалюк Тетяна Анатоліївна, кафедра прикладної математики та інформатики, Житомирський державний університет імені Івана Франка, асистент, neota@mail.ru.

Вакалюк Татьяна Анатольевна, кафедра прикладной математики и информатики, Житомирский государственный университет имени Ивана Франка, ассистент, neota@mail.ru

Vakalyuk Tetyana Anatoliyivna, department of the applied mathematics and informatics, Zhytomyr State University by Ivan Franco, assistant, neota@mail.ru.

Васильченко Лилия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, директор учебно-методического центра дистанционного образования, Запорожский областной институт последипломного педагогического образования. E-mail: lilicka_1962@mail.ru

Vasilchenko LV, Candidate of Pedagogics Sciences, Director of Training and Methodological Center Distance Education, Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Education. E-mail: lilicka_1962@mail.ru

Ветчинкин Олег Сергеевич, инженер-программист, Украинский научный центр развития информационных технологий. E-mail: anaheim@bigmir.net

Vetchynkin OS, Ukrainian Scientific Center of Information Technologies. E-mail: anaheim@bigmir.net

Волошина Наталя Олексіївна, ХНУРЕ, ас. каф. III

Волошина Наталья Алексеевна, ХНУРЭ, асс. каф. ИИ

Voloshyna Nataliia Oleksiivna, KNURE, as. of AI department

Воскобойникова Ганна Андріївна, ХНУРЕ, ас. каф. III

Воскобойникова Анна Андреевна, ХНУРЭ, асс. каф. ИИ

Voskoboynukova Ganna Andriivna, KNURE, as. of AI department

Габзовська Ольга Борисівна, КБ інформаційних систем НТУУ «КПІ», начальник відділу, kbis_kpi@ukr.net

Габзовская Ольга Борисовна, КБ информационных систем НТУУ «КПИ», начальник отдела, kbis_kpi@ukr.net

Gabzovska Olga, NTUU «KPI» Information Systems Design Bureau, chief of department, kbis_kpi@ukr.net

Гавриш Дмитрий Владимирович, магистр компьютерных наук, ведущий специалист, Украинский научный центр развития информационных технологий. E-mail: GavrishDV@mail.ru

Gavrish DV, master of Computer Sciences, Ukrainian Scientific Center of Information Technologies. E-mail: GavrishDV@mail.ru

Герасименко Вячеслав Анатолійович, Вищий навчальний заклад «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут персоналізації технічних систем та захисту інформації, науковий співробітник, gerasymenko_v@mail.ru.

Герасименко Вячеслав Анатолійович, Высшее учебное заведение «Открытый международный университет развития человека «Украина», Институт персонализации технических систем и защиты информации, научный сотрудник, gerasymenko_v@mail.ru.

Gerasymenko Vyacheslav Anatoliyovich, Open International University of Human Development "UKRAINE", researcher, gerasymenko_v@mail.ru.

Гладкий Ярослав Миколайович, д.т.н., проф., директор інституту заочного та дистанційного навчання Хмельницького національного університету, gladkiy@dn.tup.km.ua

Гладкий Ярослав Николаевич, д.т.н., проф., директор інституту заочного і дистанційного навчання Хмельницького національного університету, gladkiy@dn.tup.km.ua

Gladkiy Yaroslav, prof., director of correspondence and distance learning Khmelnytsky National University, gladkiy@dn.tup.km.ua

Гладков Олексій Васильович, завідувач сектору інформаційних технологій в науці Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації, gladkov@dknii.gov.ua

Гладков Алексей Васильевич, заведующий сектором информационных технологий в науке Государственного комитета Украины по вопросам науки, инноваций и информатизации, gladkov@dknii.gov.ua

Gladkov Oleksii, Head, Sector of the Information Science Technology, State Committee of Ukraine on Science, Innovation and Information, gladkov@dknii.gov.ua

Глазунова Елена Григорівна, кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерних наук і економічної кібернетики Національного університету біоресурсів і природокористування України, o-glazunova@nauu.kiev.ua

Глазунова Елена Григорьевна, кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета компьютерных наук и экономической кибернетики Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, o-glazunova@nauu.kiev.ua

Glazunova Elena Grigorivna, PhD in Pedagogics, Dean of the Faculty of Computer Science and Economic Cybernetics of National university of life and environmental sciences of Ukraine, o-glazunova@nauu.kiev.ua

Головянко Марія Валентинівна, ХНУРЕ, ас. каф. ІІІ

Головянко Марія Валентиновна, ХНУРЭ, асс. каф. ІІІ

Golovianko Mariya Valentynivna, KNURE, as. of AI department

Довженко О.О., аспірант, кафедра ЗТтаРІ, факультет Електроніки, НТУ «КПІ», dsasha@ukr.net

Довженко О.О., аспірант, кафедра ЗТтаРІ, факультет Електроніки, НТУ «КПІ», dsasha@ukr.net

Dovgenko O.O. postgraduate, chair of Audio Engineering and Registration of Information, Faculty of Electronics, NTU "KPI", dsasha@ukr.net

Жуковский Сергей Станиславович, аспірант кафедри прикладної математики і інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка, zss@zu.edu.ua

Zhukovskiy Serhij Stanislavovich, graduate student of department of the applied mathematics and informatics of the Zhytomyr state university of the name of Ivan Franc, zss@zu.edu.ua

Завадський Ігор Олександрович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичної інформатики факультету кібернетики, Київський національний університет ім. Т. Шевченка, zava@ukr.net

Завадский Игорь Александрович, кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры математической информатики факультета кибернетики, Киевский национальный университет им. Т. Шевченко, zava@ukr.net

Dr. Zavadsky Ihor O., Associated professor, Kyiv National Taras Shevchenko University, zava@ukr.net

Катеринчук Іван Степанович, доктор технічних наук, професор, Науково-дослідний інститут ДПСУ.

Катеринчук И.С., доктор технических наук, профессор, Научно-исследовательский институт ГПСУ

Katerynychuk I., doctor of technical sciences, Professor, Research Institute of SBS

Кобець В.М. – доцент кафедри економічної теорії Херсонського державного університету, кандидат економічних наук

Кобец В.Н., кандидат экономических наук, кафедра экономической теории Херсонский государственный университет, доцент.

Kobets V.M. – docent of Economic Theory Chair of Kherson State University, Candidate of Economic Science

Комарницька Оксана Іванівна, викладач кафедри англійської мови та перекладу Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького.

Комарницкая О.И., Национальная академия ГПСУ.

Komarnytska O., National Academy of SBS.

Кривонос О. М., аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Кривонос А. М., аспирант Института информационных технологий и средств обучения НАПН Украины

Kryvonos A.M., PhD Institute of Information Technology and tutorials NAPN Ukraine

Кулик Володимир Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, Хмельницький ЦНТЕІ.

Кулик В.Н., кандидат технических наук, доцент, Хмельницкий ЦНТЭИ

Kulyk V., candidate of technical sciences, Associate Professor, Khmelnytskyi CSTEI

Мазур Микола Петрович, д.т.н., проф., декан факультету дистанційного навчання Хмельницького національного університету, mazur@dn.tup.km.ua

Мазур Николай Петрович, д.т.н., проф., декан факультета дистанционного обучения Хмельницкого национального университета, mazur@dn.tup.km.ua

Mazur Mykola Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of Distance Learning Faculty of Khmelnytskyi National University, , mazur@dn.tup.km.ua

Малицька Ірина Дмитрівна, Інформаційно-аналітичний відділ педагогічних інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, старший науковий співробітник, e-mail: Irina_Malitskaya@mail.ru

Малицкая Ирина Дмитриевна, Інформаційно-аналітичний відділ педагогічних інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, старший науковий співробітник, e-mail: Irina_Malitskaya@mail.ru

Malitskaya Irina, Information and Analytical Department of Pedagogical Innovation, Institute of Information Technologies and Learning Tools, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, senior researcher, e-mail: Irina_Malitskaya@mail.ru

Масловський Сергій Миколайович, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, завідувач лабораторією Центру дистанційного навчання та контролю знань, masserg2007@gmail.com

Масловский Сергей Николаевич, Прикарпатский национальный университет имени Василя Стефаника, заведующий лабораторией Центра дистанционного обучения и контроля знаний, masserg2007@gmail.com

Maslovsky Sergei, Vasyl Stefanyk PreCarpathian National University, head of the Laboratory center for distance learning and knowledge control, masserg2007@gmail.com

Милько Володимир Володимирович, к.т.н., доцент кафедри технології машинобудування Хмельницького національного університету, vlad.milko@gmail.com.

Милько Владимир Владимирович, к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения Хмельницкого национального университета, vlad.milko@gmail.com.

Milko Vladymyr, к.т.н., assistant professor of mechanical engineering technology Khmelnytsky National University, vlad.milko@gmail.com.

Морзе Наталія Вікторівна, доктор педагогічних наук, професор, проректор з навчально-наукових питань інформатизації та телекомунікаційних систем Національного університету біоресурсів і природокористування України, nmorze@nauu.kiev.ua

Морзе Наталия Викторовна, доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебно-научным вопросам информатизации и телекоммуникационных систем Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, nmorze@nauu.kiev.ua

Morze Natalia Victorivna, doctor of pedagogical sciences, professor, vice-rector for Education and Research Issues of Informatization and Telecommunication systems of the National university of life and environmental sciences of Ukraine, nmorze@nauu.kiev.ua

Осипова Наталія Володимирівна, кандидат технічних наук, Херсонський державний університет, доцент кафедри інформатики, e-mail: natalie@ksu.ks.ua.

Осипова Наталья Владимировна, кандидат технических наук, Херсонский государственный университет, доцент кафедры информатики, e-mail: natalie@ksu.ks.ua.

Osipova Nataliia Vladimirovna, candidate of technical sciences, Kherson state university, associate professor of department of informatics, e-mail: natalie@ksu.ks.ua.

Петровський Сергій Степанович, к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування Хмельницького національного університету, petrovsky_s@ua.fm

Петровський Сергей Степанович, к.т.н., доц., доцент кафедры информационных технологий проектирования Хмельницкого национального университета, petrovsky_s@ua.fm

Petrovsky Sergey Stepanovich Candidate of Technical Sciences, Dotcent (Assistant Professor) of Technologies Project Chair of Khmelnytskyi National University, petrovsky_s@ua.fm

Петухова Любов Євгенівна, доктор педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет, професор кафедри педагогіки початкової освіти, декан факультету дошкільної та початкової освіти, e-mail: petuhova@ksu.ks.ua.

Петухова Любовь Евгеньевна, доктор педагогических наук, доцент, Херсонский государственный университет, профессор кафедры педагогики начального образования, декан факультета дошкольного и начального образования, e-mail: petuhova@ksu.ks.ua.

Ryutukhova Lyubov Yevgenivna, doctor of pedagogical sciences, Associate Professor, Kherson state university, Professor of the Chair of Pedagogics of Pre-School Education, Dean of Faculty of Pre-School and Elementary Education, e-mail: petuhova@ksu.ks.ua.

Пілінський В.В., к.т.н., кафедра ЗТтаРІ, факультет Електроніки, НТУ “КПІ”, доцент, ybs@ztri.ntu-kpi.kiev.ua

Пилинский В.В., к.т.н., кафедра ЗТиРИ, факультет Электроники, НТУ “КПИ”, доцент, ybs@ztri.ntu-kpi.kiev.ua

Pilinskiy V.V. candidate of Technical Sciences, chair of Audio Engineering and Registration of Information, Faculty of Electronics, NTU “KPI”, associate professor, ybs@ztri.ntu-kpi.kiev.ua

Поліновський Вячеслав Васильович, к.т.н., Вищий навчальний заклад «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут персоналізації технічних систем та захисту інформації, директор, v.pol@hitech-uu.org.ua.

Полиновский Вячеслав Васильевич, к.т.н., Высшее учебное заведение «Открытый международный университет развития человека «Украина», Институт персонализации технических систем и защиты информации, директор, v.pol@hitech-uu.org.ua.

Polinovskiy Vyacheslav Vasilyovich, PhD, Open International University of Human Development "UKRAINE", director, v.pol@hitech-uu.org.ua.

Рябова Наталя Володимирівна, доц., к.т.н., Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ), в.о. зав. кафедри штучного інтелекту (ШІ), ai@kture.kharkov.ua

Рябова Наталия Владимировна, доц., к.т.н., Харьковский национальный университет радиоэлектроники (ХНУРЭ), и.о. зав. кафедры искусственного интеллекта (ИИ), ai@kture.kharkov.ua

Ryabova Natalya Volodymirivna, docent, candidate of technical science, Kharkiv National University of Radioelectronics (KNURE), acting as Head of Artificial Intelligence (AI) department, ai@kture.kharkov.ua

Савицький Артем Йосипович, доцент, к.т.н., КБ інформаційних систем НТУУ «КПІ», директор, a.savitskiy@kpi.ua

Савицкий Артем Иосифович, доцент, к.т.н., КБ информационных систем НТУУ «КПИ», директор, a.savitskiy@kpi.ua

Savitsky Artem, PhD, associate professor, NTUU «KPI» Information Systems Design Bureau, director, a.savitskiy@kpi.ua

Сергеев Александр Юрійович, український науковий центр розвитку інформаційних технологій МОН України, науковий співробітник випробувального центру, alexander.sergeev@softrating.com.ua.

Сергеев Александр Юрьевич, украинский центр развития информационных технологий, научный сотрудник испытательного центра, alexander.sergeev@softrating.com.ua.

Sergeev Alexander Jurievich, Ukraine scientific center of development of information technology of Ministry of Education and Science of Ukraine, manager of testing center, alexander.sergeev@softrating.com.ua.

Смелов Валерій, valery.smielov@gmail.com.

Смелов Валерий valery.smielov@gmail.com.

Smielov Valerii, student, valery.smielov@gmail.com.

Стеценко Денис Андрійович, б/с, Національний авіаційний університет, молодший науковий співробітник кафедри радіоелектроніки, abelnau@ukr.net

Стеценко Денис Андреевич, б/с, Национальный авиационный университет, младший научный сотрудник кафедры радиоэлектроники, abelnau@ukr.net

Stecenکو Denis, National Aviation University, Junior Researcher, Department of Radio Electronics, abelnau@ukr.net

Тимофеев Володимир Іванович, професор, д.т.н., НТУУ"КПІ", заст. Першого проректора, зав.кафедрою, E-mail: timof@kpi.ua

Тимофеев Владимир Иванович, профессор, д.т.н., НТУУ"КПИ", зам. Первого проректора, зав.кафедрой, E-mail: timof@kpi.ua

Timofeev Vladimir, prof., NTUU"KPI", deputy of First pro-rector, Head of Department, E-mail: timof@kpi.ua

Тимошин Юрій Афанасійович, доцент, к.т.н., зав. відділом НДІ системних технологій, НТУУ"КПІ", E-mail: y.timoshin@kpi.ua

Тимошин Юрий Афанасийович, доцент, к.т.н., зав. отделом НИИ системных технологий НТУУ"КПИ", E-mail: y.timoshin@kpi.ua

Timoshin Yuriy, PhD, Head of Telecommunication Department of Science&Research Institute of System Technologies, NTUU"KPI", E-mail: y.timoshin@kpi.ua

Удуд Оксана В'ячеславівна, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, методист Центру дистанційного навчання та контролю знань, kscokotyxa@gmail.com

Удуд Оксана Вячеславовна, Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника, методист Центра дистанционного обучения и контроля знаний, kscokotyxa@gmail.com

Udud Oksana, Vasyl Stefanyk PreCarpathian National University, Methodist center for distance learning and knowledge control, kscokotyxa@gmail.com

Федорук Павло Іванович, доктор технічних наук, доцент, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, завідувач кафедри інформаційних технологій, директор Центру дистанційного навчання та контролю знань, pavlo@pu.if.ua

Федорук Павел Иванович, доктор технических наук, доцент, Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника, заведующий кафедрой информационных технологий, директор Центра дистанционного обучения и контроля знаний, pavlo@pu.if.ua

Fedoruk Pavlo, PhD, Associate Professor, Vasyl Stefanyk PreCarpathian National University, head of information technology, director of Center for distance learning and knowledge control, pavlo@pu.if.ua

Швайченко В.Б., к.т.н., кафедра ЗТтаРІ, факультет Електроніки, НТУ "КПІ", професор, pww@ukr.net

Швайченко В.Б., к.т.н., кафедра ЗТиРИ, факультет Електроніки, НТУ "КПИ", професор, pww@ukr.net

Shvaychenko V.B. candidate of Technical Sciences, chair of Audio Engineering and Registration of Information, Faculty of Electronics, NTU "KPI", professor, vbs@ztri.ntu-kpi.kiev.ua

Шевченко Виктор Леонтьевич, кандидат военных наук, доцент, заместитель директора по научной работе, Украинский научный центр развития информационных технологий. E-mail: viktor.shevchenko@softrating.com.ua

Shevchenko VL, Candidate of Military Sciences, Deputy Director for Science, Ukrainian Scientific Center of Information Technologies. E-mail: viktor.shevchenko@sofrating.com.ua

Шевченко Олександр Юрійович, доц., к.т.н., ХНУРЕ, доц. каф. ШІ

Шевченко Александр Юрьевич, доц., к.т.н., ХНУРЭ, доц. каф. ИИ

Shevchenko Olexandr Yuriyovych, docent, candidate of technical science, KhNURE, doc. of AI department

Шемседінов Тимур Гафарович, інж., НДІ системних технологій, НТУУ"КПІ", E-mail: timur@niist.ntu-kpi.kiev.ua , timur.shemsedinov@gmail.com

Шемседінов Тимур Гафарович, инж., НИИ системных технологий НТУУ"КПИ", E-mail: timur@niist.ntu-kpi.kiev.ua , timur.shemsedinov@gmail.com

Shemsedinov Timur, eng. of Science&Research Institute of System Technologies, NTUU"KPI", E-mail: timur@niist.ntu-kpi.kiev.ua , timur.shemsedinov@gmail.com

Шубкіна Ольга Василівна, ХНУРЕ, асп. каф. ШІ

Шубкина Ольга Васильевна, ХНУРЭ, асп. каф. ИИ

Shubkina Olga Vasylivna, KNURE , PhD stud., AI department

Яновський Михайло Леонідович, провідний інженер факультету дистанційного навчання Хмельницького національного університету, misha@dn.tup.km.ua

Яновський Михаил Леонидович, ведущий инженер факультета дистанционного обучения Хмельницкого национального университета, misha@dn.tup.km.ua

Yanovsky Michail Leonidovich Leading engineer of Distance Learning Faculty of Khmelnytskyi National University, misha@dn.tup.km.ua

Ярченко Валерій Петрович, с.н.с., НДІ системних технологій, НТУУ"КПІ", E-mail: yvp@ntu-kpi.kiev.ua

Ярченко Валерий Петрович, с.н.с., НИИ системных технологий НТУУ"КПИ", E-mail: yvp@ntu-kpi.kiev.ua

Yarchenko Valeriy, Senior research officer of Science&Research Institute of System Technologies, NTUU"KPI", E-mail: yvp@ntu-kpi.kiev.ua

АНОТАЦІЇ

Петухова Л.Є., Осипова Н.В.

ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ ДИСТАНЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

У роботі проаналізовано інформаційно-комунікаційні технології в системі дистанційної освіти, їх зміст, місце й функції в навчальному процесі. Розглядається створена у Херсонському державному університеті система електронної підтримки правової бази дистанційної системи навчання. На основі аналізу досвіду використання дистанційних технологій робиться висновок необхідності вдосконалення законодавчої бази дистанційної освіти, а також створення єдиного інформаційного навчального простору ВНЗ України.

Ключові слова: дистанційне навчання, нормативно-правова база, інформаційно-комунікаційні технології.

Петухова Л.Е., Осипова Н.В.

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ДИСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

В работе проанализированы информационно-коммуникационные технологии в системе дистанционного образования, их содержание, место и функции, в учебном процессе. Рассматривается созданная в Херсонском государственном университете система электронной поддержки правовой базы дистанционной системы обучения. На основе анализа опыта использования дистанционных технологий делается вывод о необходимости совершенствования законодательной базы дистанционного образования, а также создании единого информационного обучающего пространства ВУЗов Украины.

Ключевые слова: дистанционное обучение, нормативно-правовая база, информационно-коммуникационные технологии.

Petukhova L.Y., Osipova N.V.

ELECTRONIC SUPPORT SYSTEM OF NORMATIVE LEGAL BASE OF DISTANCE LEARNING SYSTEM

Information-communication technologies in the system of distance learning, their contents, place and functions in the educational process were analyzed in the paper. System of electronic support of legal base of distance learning system created at Kherson State University is reviewed. There was made a conclusion, based on the experience analysis of distance technologies use, about a necessity to improve legal base of distance learning and create also a united information-educational space of Higher Educational Establishments of Ukraine.

Key words: distance learning, normative legal base, information-communication technologies.

Анісімов А.В., Завадський І.О.

ОРГАНІЗАЦІЯ КОЛЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ІНТЕРНЕТІ

У статті розглянуто призначення й методику використання програмних засобів колективного навчання в комп'ютерних мережах. Детально описано систему колективного навчання в Інтернеті «Інформатика».

Ключові слова: навчання, Інтернет, онлайнвий, Google

Анисимов А.В., Завадский И.А.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ИНТЕРНЕТЕ

В статье рассматривается назначение и методика использования программных средств коллективного обучения в компьютерных сетях. Подробно описана система коллективного обучения в Интернете «Информатика».

Ключевые слова: обучение, Интернет, онлайнвый, Google

Anisimov A.V., Zavadsky I.O.

ORGANIZATION OF EDUCATIONAL COLLABORATION IN INTERNET

The purpose and usage methodology of network collaborative learning software are discussed. The Internet collaborative learning system "Informatics" is described.

Keywords: learning, Internet, online, Google

Гладкий Я.М., Милько В.В.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

В статті розглядаються сучасні технології навчання та аналізуються характеристики, необхідні для успішного функціонування системи на основі модульного середовища. Показано досвід підготовки інженерних кадрів на основі курсу «Експлуатація та технічне обслуговування машин».

Ключові слова: модульне середовище, машинобудування, технології навчання.

Гладкий Я.Н., Милько В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье рассматриваются современные технологии обучения и анализируются характеристики, которые необходимы для успешного функционирования системы на основе модульного окружения. Показан опыт подготовки инженерных кадров на основе курса «Эксплуатация и техническое обслуживание машин».

Ключевые слова: модульное окружение, машиностроение, технологии обучения.

Gladkiy Y., Milko V.

USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN TRAINING ENGINEERING PROFESSIONALS

The article deals with current learning technologies and analyzes the characteristics necessary for successful systems operation based on modular environment. The experience of the preparation of engineering skills-based course «Operation and maintenance of machinery» with LMS has been shown.

Keywords: modular environment, engineering, learning technologies.

Катеринчук І.С., Кулик В.М., Комарницька О.І.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ: ЛІНГВІСТИЧНА ПІДСИСТЕМА

Розроблено структуру блок-схем лінгвістичного (морфологічного, синтаксичного, семантичного та прагматичного) аналізу тексту інтелектуальної автоматизованої системи контролю знань. Запропоновано модель штучного інтелекту розпізнавання й оцінювання текстової відповіді.

Ключові слова: інтелектуальна система, база даних, система штучного інтелекту, природна мова, лінгвістична підсистема, морфологічний аналіз, синтаксичний аналіз, семантичний аналіз, прагматичний аналіз.

Катеринчук И.С., Кулик В.Н., Комарницкая О.И.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ: ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА

Разработано структуру блок-схем лингвистического (морфологического, синтаксического, семантического и прагматического) анализа текста интеллектуальной автоматизированной системы контроля знаний. Предложена модель искусственного интеллекта распознавания и оценки текстового ответа.

Ключевые слова: интеллектуальная система, база данных, система искусственного интеллекта, естественный язык, лингвистическая подсистема, морфологический анализ, синтаксический анализ, семантический анализ, прагматический анализ.

Katerynchuk I., Kulyk V., Komarnytska O.

INTELLIGENT AUTOMATED SYSTEM OF CONTROL OF KNOWLEDGE: LINGUISTIC SUBSYSTEM

A flowchart linguistic structure (morphological, syntactical, semantic and pragmatic) analysis of sentences of the automated system of control of intellectual knowledge. The model of artificial intelligence recognition and evaluation of textual answers.

Keywords: intelligent system, database system, artificial intelligence, natural language, linguistic subsystem, morphological analysis, semantic analysis, a pragmatic analysis.

Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ПРАКТИЧНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглядаються особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання з технічних і технологічних спеціальностей. Автори пропонують власну методику розробки таких засобів навчальних дисциплін у вигляді віртуальних симуляційних або відео-лабораторних робіт.

Ключові слова: дистанційне навчання, віртуальні лабораторні роботи, ВЛР.

Mazur M. P., Petrovsky S. S., Yanovsky M. L.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются особенности разработки виртуальных практических интерактивных средств учебных дисциплин для дистанционного обучения. Авторы предлагают собственную методику разработки таких средств учебных дисциплин в виде виртуальных симуляционных или видео-лабораторных работ.

Ключевые слова: дистанционное обучение, виртуальные лабораторные работы, ВЛР.

Mazur M.P., Petrovsky S.S., Yanovsky M.L.,

SPECIAL FEATURES OF VIRTUAL PRACTICE INTERACTIVE MEDIA DISCIPLINES FOR DISTANCE LEARNING

The features of the development of interactive virtual practical training courses for distance learning are examined in the article. The authors propose their own methods of development tools such disciplines as virtual simulation or video-on labs.

Keywords: distance learning, virtual labs, VLW.

Морзе Н.В., Глазунова О.Г.

АТЕСТАЦІЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ У СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуто питання проведення атестації електронних навчальних курсів, що розробляються для застосування дистанційних технологій на основі використання систем дистанційного навчання, проведено аналіз нормативних документів із зазначеного питання та запропоновано систему проведення такої атестації.

Ключові слова: електронний навчальний курс, система дистанційного навчання, критерії якості, електронний ресурс, атестація.

Морзе Н.В., Глазунова Е.Г.

АТТЕСТАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассмотрены вопросы процедуры проведения аттестации электронных учебных курсов, разрабатываемых на базе платформ дистанционного обучения, проведен анализ основных нормативных документов посвященных данному вопросу и предложен порядок проведения такой аттестации.

Ключевые слова: электронный учебный курс, платформа дистанционного обучения, критерии качества, электронный ресурс, аттестация.

Morze N.V., Glazunova E.G.

ATTESTATION OF E-LEARNING COURSES IN DISTANCE LEARNING SYSTEM

The article considered the procedure for certification of courses that are developed based distance learning platform, the analysis of basic legal documents devoted to this issue and the procedure for holding such certification.

Keywords: eLearning, distance learning platform, criteria of quality, electronic resource, certification.

Федорук П.И., Масловський С.М., Удуд О.В.

ЭКСПОРТ/ИМПОРТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В АДАПТИВНУ СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуто технологічні та методологічні аспекти розробки та впровадження стандартів експорту/імпорту матеріалу в адаптивні системи дистанційного навчання та контролю знань (СДНКЗ). Застосування розроблених стандартів дозволяє використати навчальний матеріал існуючих СДНКЗ для організації індивідуалізованого навчання на основі адаптації до рівня знань, особливостей сприйняття інформації та інших особливостей тих, хто навчаються. *В результаті впровадження результатів досліджень створено програмний модуль із кроссплатформним веб-інтерфейсом конструктора електронного матеріалу, розроблено універсальний модуль взаємоперетворення основних існуючих стандартів СДНКЗ (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT).*

Ключові слова: стандарти в системі дистанційного навчання, адаптивна система дистанційного навчання.

Федорук П.И., Масловский С.Н., Удуд О.В.

ЭКСПОРТ / ИМПОРТ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В АДАПТИВНУЮ СИСТЕМУ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассмотрены технологические и методологические аспекты разработки и внедрения стандартов экспорта/импорта материала в адаптивные системы дистанционного обучения и контроля знаний (СДОКЗ). Применение разработанных стандартов позволяет использовать учебный материал существующих СДОКЗ для организации индивидуализированного обучения на основе адаптации к уровню знаний, особенностей восприятия информации и других особенностей обучающихся. В результате внедрения результатов исследований создан программный модуль с кроссплатформенной веб-интерфейсом конструктора электронного материала, разработаны универсальный модуль взаимопревращения основных существующих стандартов СДОКЗ (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT).

Ключевые слова: стандарты в системе дистанционного обучения, адаптивная система дистанционного обучения

Fedoruk P., Maslovsky S., Udud O.

EXPORT / IMPORT OF EDUCATIONAL MATERIALS IN ADAPTIVE DISTANCE LEARNING SYSTEM

The article deals with technological and methodological aspects of developing and implementing standards for import/export of material in adaptive systems learning and knowledge control (ASLKC). Applications developed standards allows the use of existing educational material for ASLKC of individualized education on the basis of adaptation to the level of knowledge of perception of information and other features of those enrolled. The implementation of research results created a crossplatform software module web interface design of electronic materials developed universal module interconversion major existing standards ASLKC (BLACKBOARD, RESPONDUS, SCORM, IMS, MOODLE GIFT).

Keywords: standards in distance learning system, adaptive system of distance learning

Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.

НАПРЯМИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТИПОВОГО ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВНЗ ПОЛІТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У статті розкрита типова функціональна архітектура Інтернет-порталу інформаційних ресурсів ВНЗ. Приведені напрями структуризації типової функціональної архітектури ІП ІР ВНЗ: за підсистемами, сервісами, службами, веб-ресурсами, інформаційними областями.

Ключові слова: інформаційний ресурс, портал, типова структура, сервіс, підсистема, архітектура.

Бабенко В.А., Бабина Т.В., Габзовская О.Б., Савицкий А.И.

НАПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ТИПОВОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ВУЗа ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В статье раскрыта типовая функциональная архитектура Интернет-портала информационных ресурсов ВУЗа. Приведена структуризация типовой функциональной архитектуры ИП ИР ВУЗа по подсистемам, сервисам, службам, веб-ресурсам, информационным областям.

Ключевые слова: информационный ресурс, портал, типовая структура, сервис, служба, подсистема, архитектура.

Babenko V., Babina T., Gabzovska O., Savitsky A.

FUNCTIONAL ORGANIZATIONS CONCEPT OF THE POLYTECHNIC UNIVERSITY TYPICAL INFORMATION RESOURCES INTERNET PORTAL

Functional organizations concept of the polytechnic university typical information resources Internet portal are presented by subsystems, services, WEB-resources and information areas. Typical functional architecture of the university information resources Internet portal is showed.

Keywords: information resource, portal, typical structure, service, sub-system, architecture.

Бабенко В.О., Бабіна Т.В., Габзовська О.Б., Савицький А.Й.

СКЛАДОВІ БАЗИ ДАНИХ ТИПОВОГО ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВНЗ ПОЛІТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У статті наведені типові складові бази даних інформаційних ресурсів Інтернет-порталу ВНЗ. Структура бази даних представлена сукупністю метадовідника, колекцій та довідників.

Ключові слова: інформаційний ресурс, база даних, портал, типова структура.

Бабенко В.А., Бабина Т.В., Габзовская О.Б., Савицкий А.И.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ТИПОВОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ВУЗа ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В статье приведены типовые составляющие базы данных информационных ресурсов Интернет-портала ВУЗа. Структура базы данных представлена совокупностью метасправочника, коллекций и справочников.

Ключевые слова: информационный ресурс, база данных, портал, типовая структура.

Babenko V., Babina T., Gabzovska O., Savitsky A.

DATABASE COMPONENTS OF THE POLYTECHNIC UNIVERSITY TYPICAL INFORMATION RESOURCES INTERNET PORTAL

Typical information resources database components for polytechnic university portal are showed. Information resources database structure is presented as aggregate of thesaurus, collections, and reference books.

Keywords: information resource, database, portal, a typical structure..

Бичков О.С., Смелов В.В.

ВИКОРИСТАННЯ GSM АВТОРИЗАЦІЇ У СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У даній статті розглянута структура програми розширеної авторизації — авторизації зі зворотнім зв'язком. У якості зворотнього зв'язку — користувачу пропонується ввести текст SMS повідомлення, яке йому надсилає програма. У роботі наведені основні етапи взаємодії з GSM терміналом.

Ключові слова: авторизація; авторизація зі зворотнім зв'язком, розширена авторизація, структура авторизації з використанням GSM терміналу.

Бычков А.С., Смелов В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GSM АВТОРИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В данной статье рассмотрена структура программы расширенной авторизации - авторизации с обратной связью. В качестве обратной связи - пользователю предлагается ввести текст SMS сообщения, которое ему посылает программа. В работе приведены основные этапы взаимодействия с GSM терминалом

Ключевые слова: авторизация, авторизация с обратной связью, расширенная авторизация, структура авторизации с использованием GSM терминала.

Bychkov A., Smielov V.

USING GSM AUTHORIZATION FOR DISTANCE LEARNING SYSTEM

In this article describes the structure of the expanded authorization program: an authorization program with feedback; As an feedback, the user is prompted to enter SMS message that was sent by program. In the article describes the main stages of interaction with the GSM terminal

Keywords: an authorization; expanded authorization; an authorization with feedback; main stages of interaction with the GSM terminal

Гладков О.В., Бичков О.С

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Розглянуто аналіз подій, що відбуваються в деканаті під час навчального процесу. Для найбільш суттєвих процесів побудовано мережу Петрі, яка б їх моделювала.

Ключові слова: Мережа Петрі, моделювання, навчальний процес, якість освіти

Гладков А.В., Бычков А.С

ПРО ОДИН ПОДХОД МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Рассмотрен анализ событий, происходящих в деканате во время учебного процесса. Для наиболее существенных процессов построена сеть Петри, которая бы их моделировала.

Ключевые слова: Сеть Петри, моделирование, учебный процесс, качество образования.

Oleksii Gladkov, Alexei Bychkov

ON THE APPROACH TO DESIGN OF EDUCATIONAL PROCESS IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

The analysis of events taking place in the dean's office during the learning process is observed. For the most significant Petri network was built, which is aimed to model them.

Keywords: Petri net, simulation, training process, the quality of education

Кобець В.М.

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ НОРМАТИВНИХ ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті викладені основні аспекти впровадження інтегрованого середовища перевірки знань студентів із економічних дисциплін. Наведений перелік модулів даного середовища і класифікація завдань щодо контролю знань студентів з нормативних економічних дисциплін. Зазначені переваги застосування інформаційних технологій за різних видів поточного і підсумкового контролю знань студентів різних форм навчання.

Ключові слова: системи дистанційного навчання, вищі навчальні заклади, економічні дисципліни, тестування, задачі, поточний контроль знань, підсумковий контроль знань.

Кобець В.М.

ПРОГРАМНОЕ СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

У статье изложены основные аспекты внедрения интегрированной среды проверки знаний студентов по экономическим дисциплинам. Приведен перечень модулей данной среды и классификация заданий относительно контроля знаний студентов по нормативным экономическим дисциплинам. Указаны преимущества использования информационных технологий по разным видам текущего и итогового контроля знаний студентов разных форм обучения.

Ключевые слова: системы дистанционного обучения, высшие учебные заведения, экономические дисциплины, тестирование, задачи, текущий контроль знаний, итоговый контроль знаний.

Kobets V.M.

SOFTWARE TOOL OF SOLUTION OF NORMATIVE ECONOMIC-MATHEMATICAL TASKS FOR INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

In article basic aspects introduction integrated environment verification knowledge students from economic disciplines are expounded. It is resulted list modules given environment and classification assignments in relation to control knowledge students from normative economical disciplines. It is noted advantages application information technologies at different types current and final control knowledge students different forms teaching.

Keywords: distance learning systems, institutes higher education, economical disciplines, testing, tasks, current control knowledge, final control knowledge.

Полиновський В.В., Герасименко В.А.

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

У статті проаналізовані недоліки існуючих рішень в області засобів створення лекційних матеріалів та запропонований новий комплекс з модульною архітектурою, який підтримує роботу з лекційними матеріалами різних типів, шаблонами, інтерактивними елементами, включає банк лекційних матеріалів з можливостями пошуку, сортування та групування даних і може використовуватись як для створення лекційних матеріалів для дистанційної форми навчання, так і для проведення інтерактивних лекцій при стаціонарній формі навчання.

Ключові слова: лекційні матеріали, бази даних, навчання, програмне забезпечення;

Полиновский В.В., Герасименко В.А.

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СОЗДАНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье проанализированы недостатки существующих решений в области средств создания лекционных материалов и предложен новый комплекс с модульной архитектурой, который поддерживает работу с лекционными материалами разных типов, шаблонами, интерактивными элементами, включает банк лекционных материалов с возможностями поиска, сортировки та группирования данных и может использоваться как для создания

лекционных материалов для дистанционной формы обучения, так и для проведения интерактивных лекций при очной форме.

Ключевые слова: лекционные материалы, базы данных, обучение, программное обеспечение;

Polinovskyi V.V., Gerasymenko V.A.

SOFTWARE COMPLEX FOR CREATION AND ACCUMULATION OF MODERN LEARNING MATERIALS

The article analyzes weaknesses of existing tools for lecture materials creation and suggests new complex with modular architecture, which supports different types of lecture materials, templates, interactive elements, includes lecture material database with searching, sorting, and grouping capabilities and can be used for creating lectures courses for distance learning, as well as for interactive lectures for full-time courses.

Keywords: lecture materials, databases, education, software;

Рябова Н.В., Шевченко О.Ю., Білоіваненко М.В., Воскобойникова Г.А., Головянко М.В., Волошина Н.О., Шубкіна О.В.

РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СЕМАНТИЧНОГО РЕПОЗИТОРІЮ ДОКУМЕНТІВ ТА ЙОГО ІНТЕГРАЦІЯ З РОЗПОДІЛЕНИМ ОНТОЛОГІЧНИМ ПОРТАЛОМ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТНІХ І НАУКОВИХ РЕСУРСІВ МОН УКРАЇНИ

У роботі розглянуто поняття семантичного репозиторію в сучасних системах менеджменту знань. Запропонована програмна архітектура захищеного семантичного репозиторію документів з можливістю контролю версій. Також, розглянуто його інтеграцію з розподіленим онтологічним порталом менеджменту освітніх і наукових ресурсів МОН України.

Ключові слова: семантичні технології, семантичний репозиторій, онтологічний портал, архітектура.

Рябова Н.В., Шевченко А.Ю., Белоиваненко М.В., Воскобойникова А.А., Головянко М.В., Волошина Н.А., Шубкина О.В.

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА СЕМАНТИЧЕСКОГО РЕПОЗИТОРИЯ ДОКУМЕНТОВ И ЕГО ИНТЕГРАЦИЯ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ОНТОЛОГИЧЕСКИМ ПОРТАЛОМ МЕНЕДЖМЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНЫХ РЕСУРСОВ МОН УКРАИНИ

В работе рассмотрено понятие семантического репозитория в современных системах менеджмента знаний. Предложена аппаратно-программная архитектура защищенного семантического репозитория документов с возможностью контроля версий. Также, рассмотрена его интеграция с распределенным онтологическим порталом менеджмента образовательных и научных ресурсов МОН Украины.

Ключевые слова: семантические технологии, семантический репозиторій, онтологический портал, архитектура.

Ryabova N.V., Shevchenko O.Y., Biloivanenko M.V., Voskoboynykova G.A., Golovianko M.V., Voloshyna N.O., Shubkina O.V.

DEVELOPMENT OF SEMANTIC DOCUMENT REPOSITORY PROTOTYPE AND ITS INTEGRATION WITH DISTRIBUTED ONTOLOGICAL PORTAL FOR EDUCATION AND RESEARCH RESOURCES OF MES OF UKRAINE MANAGEMENT

The notion of a semantic repository in modern systems of knowledge management is considered in this article. The hardware-software architecture of secure semantic repository of documents with the ability to version control is proposed. Also, its integration with distributed ontological portal for management education and research resources of MESU is considered.

Keywords: semantic technologies, semantic repository, ontology portal, architecture.

Шевченко В.Л., Васильченко Л.В., Гавриш Д.В., Ветчинкін О. С.

ПРОГРАМНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ПЛАТФОРМА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА СИСТЕМИ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В статті розглядаються проблемні питання теоретичного змісту в контексті термінології, що застосовується в дистанційній освіті, прикладні аспекти методики дидактичного проектування та практичні рішення щодо формування інформаційного навчального середовища та його особистісно орієнтована реалізація в навчальному процесі середнього загальноосвітнього навчального закладу.

Ключові слова: дистанційна освіта, дистанційне навчання, інформаційне навчальне середовище, дидактичний сценарій, дидактичний кадр, дидактична одиниця.

Шевченко В.Л., Васильченко Л.В., Гавриш Д.В., Ветчинкін О. С.

ПРОГРАМНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ДИДАКТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются проблемные вопросы теоретического содержания в контексте терминологии, которая применяется в дистанционном образовании, прикладные аспекты методики дидактического проектирования и практические решения формирования информационной обучающей среды и его личностно ориентированной реализации в учебном процессе среднего общеобразовательного учебного заведения.

Ключевые слова: дистанционное образование, дистанционное обучение, информационная обучающая среда, дидактический сценарий, дидактический кадр, дидактическая единица.

Shevchenko V.L., Vasilchenko L.V., Gavrish D.V., Vetchynkin O.S.

SOFTWARE-TOOL PLATFORM OF DIDACTIC DESIGN OF INFORMATION LEARNING ENVIRONMENT IN SECONDARY EDUCATION

Annotation In the article considered problems of theoretical meaning in the context of terminology that used in distance education, practical aspects of designing methods of didactic implementation and practical solutions as for to organization of information education environment and personal-oriented implementation of its educational process in secondary general education school.

Keywords: distance education, distance learning, information learning environment, didactic screenplay, didactic frame, didactic unit

Вакалюк Т.А.

МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ІНФОРМАТИКИ НА САЙТІ E-OLIMP

У статті розглядається новий розділ на порталі зі спортивного програмування e-olimp, а саме математичні основи під час розв'язування олімпіадних задач з інформатики.

Ключові слова: портал e-olimp, комбінаторика, теорія чисел, геометрія, теорія ймовірностей, системи числення.

Вакалюк Т.А.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ С ИНФОРМАТИКИ НА САЙТЕ E-OLIMP

В статье рассматривается новый раздел на портале из спортивного программирования e-olimp, а именно математические основы во время решения олимпиадных задач с информатики.

Ключевые слова: портал e-olimp, комбінаторика, теорія чисел, геометрія, теорія вероятностей, системи исчисления.

Vakalyuk T.A.

MATHEMATICAL BASES DECISION OF OLYMPIAD TASKS FROM INFORMATICS ON SITE E-OLIMP

In the article a new section is examined on a portal from the sporting programming of e-olimp, namely mathematical bases during uniting of olympiads them tasks from an informatics.

Keywords: portal of e-olimp, combinatorics, theory of numbers, geometry, theory of chances, scale of notation.

Жуковський С.С.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ УЧАСНИКІВ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ E-OLIMP

У статті описано організаційний розділ Інтернет-порталу організаційно-методичного забезпечення підготовки дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України. Розроблено методику підготовки учнів до олімпіади з програмування засобами Інтернет-порталу E-OLIMP.

Ключові слова: e-olimp, Інтернет-портал, олімпіада з програмування, спортивне програмування, автоматизована перевірка розв'язків, організаційний розділ.

Жуковский С.С.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ОЛИМПИАДЫ по ИНФОРМАТИКЕ СРЕДСТВАМИ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА E-OLIMP

В статье описан организационный раздел Интернет-портала организационно методического обеспечения подготовки дистанционных олимпиад по программированию для одаренной молодежи учебных заведений Украины. Разработана методика подготовки учеников к олимпиаде по программированию средствами Интернет-портала E-OLIMP.

Ключевые слова: e-olimp, интернет-портал, олимпиада по программированию, спортивное программирование, автоматизированная проверка решений, организационный раздел.

Zhukovskiy S.S.

ORGANIZATION OF PREPARATION OF PARTICIPANTS OF OLYMPIAD FROM INFORMATICS BY FACILITIES OF INTERNETPORTAL OF E-OLIMP

In the article the organizational section of Internetportal is described organizationally methodical providing of preparation of the controlled from distance olympiads from programming for the gifted young people of educational establishments of Ukraine. The method of preparation of students is developed to the olympiad from programming of Internetportal E-OLIMP facilities.

Keywords: e-olimp, internet-portal, olympiad from programming, sporting programming, automated verification of decisions, organizational section.

Малицька І.Д.

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО КЕРІВНИКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ КРАЇН ЗАРУБІЖЖЯ (ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД)

Інтеграція ІКТ у навчальний і управлінський процес школи призвела до включення ІКТ компетентності у нормативні освітні документи і стандарти. В статті розглянуті сучасні вимоги до керівників шкіл країн зарубіжжя (США, Литва, європейські країни), представлений *Національний освітній технологічний стандарт (NETS•A)*. Показники діяльності для адміністраторів, розроблений *Міжнародним товариством для технологій в освіті ISTE*, який використовується різними зарубіжними країнами для розробки своїх власних стандартів.

Ключові слова: загальноосвітній навчальний заклад, освітній стандарт для керівників школи, інформаційно-комунікаційні технології

Малицкая И.Д.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУКОВОДИТЕЛЯМ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СТРАН ЗАРУБЕЖЬЯ (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

Интеграция ИКТ в учебный и управленческий процесс школы привела к включению ИКТ компетентности в нормативные образовательные документы и стандарты. В статье рассмотрены современные требования к руководителям школ стран зарубежья (США, Литва, европейские страны), представлен *Национальный образовательный технологический стандарт (NETS•A). Показатели деятельности для администраторов*, разработанный *Международным обществом для технологий в образовании ISTE*, который используется разными зарубежными странами для разработки своих собственных стандартов.

Ключевые слова: общеобразовательное учебное заведение, образовательный стандарт для руководителей школы, информационно-коммуникационные технологии

Malitskaya I.

MODERN REQUIREMENTS TO THE GENERAL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS LEADERS IN FOREIGN COUNTRIES (FOREIGN EXPERIENCE)

As a result of ICT integration into the school educational and administrative process, ICT competence is being included in normative educational documents and standards. In the article it has been considered modern requirements to the school leaders in foreign countries (The USA, Lithuania, European countries), it is presented the *National educational technological standards (NETS•A). Performance indicators for administrators* developed by *International society for technology in education ISTE*, which is used for development of their own standards in different foreign countries.

Keywords: general educational establishment, educational standard for school leaders, information and communication technologies

Белецкий А.Я., Белецкий О.А., Стеценко Д.А.

МАТРИЧНІ АЛГОРИТМИ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ОБМІНУ КЛЮЧАМИ ШИФРОВАННЯ

Розроблено алгоритми обміну ключами шифрування між абонентами комп'ютерної мережі та криптографічного захисту інформації, що передається по відкритих каналах зв'язку. В основу алгоритмів покладено модифікований асиметричний протокол Діффі-Хеллмана (DH). Суть модифікації зводиться до заміни великих простих чисел алгоритму DH гарантовано невиродженими n -повними двійковими матрицями високого порядку. Пропонуються методи синтезу таких матриць. Обговорено способи протидії атакам на алгоритм шифрування.

Ключові слова: примітивні двійкові матриці, криптографічний алгоритм, шифрування даних.

Белецкий А.Я., Белецкий А.А., Стеценко Д.А.

МАТРИЧНЫЕ АЛГОРИТМЫ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ОБМЕНА КЛЮЧАМИ ШИФРОВАНИЯ

Разработаны алгоритмы обмена ключами шифрования между абонентами компьютерной сети и криптографической защиты информации, передаваемой по открытым каналам связи. В основу алгоритмов положен модифицированный асимметричный протокол Диффи-Хеллмана (DH). Суть модификации сводится к замене больших простых чисел алгоритма DH гарантированно невырожденными n – полными двоичными матрицами высокого порядка. Предлагаются методы синтеза таких матриц. Обсуждены способы противодействия атакам на алгоритм шифрования.

Ключевые слова: примитивные двоичные матрицы, криптографический алгоритм, шифрование данных..

Beletsky A., Beletsky A., Stecenko D.

MATRIX ALGORITHMS OF ENCRYPTIC PROTECTION OF INFORMATION AND EXCHANGE OF ENCRYPTION KEY

The algorithms of the exchange of encryption keys between users of computer networks and cryptographic protection of information transmitted over open communications channels. The algorithm is based a modified asymmetric protocol Diffie-Hellman (DH). The essence of the modification amounts to the replacement of large prime numbers algorithm DH guaranteed nonsingular n -complete binary matrices of high order. The methods of synthesis of these matrices. Discussed ways to counter attacks on the encryption algorithm.

Key words: primitive binary matrices, a cryptographic algorithm, data encryption.

Богачков Ю. М., Кривонос О. М.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПОБУДОВИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ ІКТ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ, ВЧИТЕЛІВ, АДМІНІСТРАТОРІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Сформульована проблема, що існуючі підходи до визначення поняття компетентності не дають змоги операційно виявляти рівень компетентності. Підхід полягає у тому, що рівень компетентності виражається через демонстрацію в діяльності, проте такі компоненти як мотивація, етичність, соціальність та поведінка можуть бути виражені через зовнішні, внутрішні та реальні показники та критерії виконання. А когнітивні та операціональні компоненти представляються через класичні знання, уміння, навички.

Ключові слова: компетентність, показники, критерії, поведінка, рівень

Богачков Ю.Н., Кривонос А. М.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЮ СТАНДАРТОВ ИКТ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ, УЧИТЕЛЕЙ, АДМИНИСТРАТОРОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Сформулирована проблема, что существующие подходы к определению понятия компетентности не позволяют операционно выявлять уровень компетентности. Подход заключается в том, что уровень компетентности выражается через демонстрацию в деятельности. Причем такие компоненты как мотивация, этичность, социальность и поведение могут быть выражены через внешние, внутренние и реальные показатели и критерии выполнения. А когнитивные и операціональные компоненты представляются через классические знания, умения, навыки.

Ключевые слова: компетентность, показатели, критерии, поведение, уровень

Bohachkov Yu, Kryvonos A.M.

SOME PROBLEMS OF STANDARDS AND USE OF ICT COMPETENCIES, TEACHERS, ADMINISTRATORS IN DISTANCE LEARNING

Defines the problems that existing approaches to the definition of competence does not allow identifying the level of operational competence. Level of competence is expressed through the demonstration of activity. Moreover, components such as motivation, ethics, sociality and behavior can be expressed in terms of external, internal and real performance indicators and criteria. A cognitive and operational components are represented by classical knowledge and skills.

Keywords: competence, performance, criteria, behavior, level

Бакіко В. М., Довженко О. О., Пілінський В. В., Швайченко В. Б.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ПО КОЛАМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Розроблено модель протизавадного захисного фільтру (ПЗЗФ) із урахуванням паразитних параметрів елементів. Запропоновано алгоритм функціонування ПЗЗФ з інтегрованою системою керування, що утворюють новий клас інтелектуальних пристроїв захисту інформаційних ресурсів за колами електроживлення. Експериментально проведено аналіз можливостей динамічного підмагнічування постійним струмом осердя дроселя з

використанням широтно-імпульсної модуляції. Досліджено ефективність програмно-апаратного комплексу захисту інформаційних ресурсів.

Ключові слова: завада, електромагнітна сумісність, програмно-технічна система, протизавадні захисні фільтри.

Бакико В.М., Довженко О.О., Пилинский В.В., Швайченко В.Б.

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПО КРУГАМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Разработана модель помехоустойчивого защитного фильтра (ПУЗФ) с учетом паразитных параметров элементов. Предложен алгоритм функционирования ПУЗФ с интегрированной системой управления, которые образуют новый класс интеллектуальных устройств защиты информационных ресурсов по кругами электропитания. Экспериментально проведен анализ возможностей динамического подмагничивания постоянным током сердцевины дросселя с использованием широтно импульсной модуляции. Исследовано эффективность программно-апаратного комплекса защиты информационных ресурсов.

Ключевые слова: помеха, электромагнитная совместимость, программно-техническая система, помехоустойчивые защитные фильтры;

Bakiko V.M., Dovgenko O.O., Pilinskiy V.V., Shvaychenko V.B.

PROGRAM TECHNICAL SYSTEM OF PROVIDING OF SECURITY OF THE INFORMATIVE RESOURCES FOR ON THE CIRCLES OF ELECTRIC POWER SUPPLY

The model of anti-interference protective filter with due account taken of stray parameters of elements is developed. The algorithm of functioning of anti-interference protective filter with integrated system management, which forms the new class of intellectual devices of security of informative resources on the circles of power supply, is offered. The analysis of possibilities of dynamic magnetic biasing of direct current of pericardium of throttle with the use of latitudinal impulsive modulation is experimentally conducted. The efficiency of hardware-software complex of security of informative resources is explored.

Keywords: interference, electromagnetic compatibility, program-technical system, anti-interference protective filter.

Сергеев О.Ю.

СТВОРЕННЯ ГАЛУЗЕВОЇ СИСТЕМИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАУКОВОГО ТА НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В статті описується розроблення і впровадження нормативного, організаційного, науково-методичного забезпечення галузевої системи сертифікації, концепція створення програмно-інструментальних засобів підтримки сертифікації.

Ключові слова: акредитація, програмна продукція, сертифікація, система, схема сертифікації, центр акредитації, центр сертифікації.

Сергеев А.Ю.

СОЗДАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ НАУЧНОГО И УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье описывается разработка и внедрение нормативного, организационного, научно-методического обеспечения отраслевой системы сертификации, концепция создания программно-инструментальных средств поддержки сертификации.

Ключевые слова: аккредитация, программная продукция, сертификация, система, схема сертификации, центр аккредитации, центр сертификации

Sergeev A.J.

DEVELOPMENT OF BRANCH SYSTEM OF CERTIFICATION OF SOFTWARE AND INFORMATION MEANS OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL PURPOSE

The article describes the development and implementation of regulatory, organizational, scientific methods of industry certification, the concept of creating software and tools support certification.

Keywords: accreditation, program production, certification, system certification scheme, the center of accreditation, certification center

Тимофєєв В.І., Тимошин Ю.А., Ярченко В.П., Шемседінов Т.Г.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СХОВИЩ «ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ» ВНЗ

У статті приведені результати розробленої системи віртуальних електронних сховищ з відкритим доступом в середовищі корпоративної мережі НТУУ «КПІ», яка може виступати як компонент системи електронного уряду України. Система є частиною розробленого пілотного зразка центру інтегрованого доступу, обробки і архівації інформаційних ресурсів ВНЗ, включаючи використання компонентів націо-нального освітнього GRID. Розроблена архітектура її реалізації на корпоративному рівні з урахуванням вимог безпеки і управління.

Ключові слова: архів, віртуальне сховище, Web-клієнти, FTP-клієнти, інформаційні вітрини ІТ-архітектура

Тимофеев В.И., Тимошин Ю.А., Ярченко В.П., Шемсединов Т.Г.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ХРАНИЛИЩ «ОТКРЫТОГО ДОСТУПА» ВУЗА

В статье приведены результаты разработанной системы виртуальных электронных хранилищ с открытым доступом в среде корпоративной сети НТУУ «КПИ», которая может выступать как компонент системы электронного правительства Украины. Система является частью разработанного пилотного образца центра интегрированного доступа, обработки и архивации информационных ресурсов ВНЗ, включая использование компонентов национального образовательного GRID. Разработана архитектура ее реализации на корпоративном уровне с учетом требований безопасности и управления.

Ключевые слова: архив, виртуальное хранилище, Web-клиенты, FTP-клиенты, информационные витрины, IT-архитектура

Timofeev V., Timoshin Y., Yarchenko V., Shemsedinov T.

ARCHITECTURE OF THE UNIVERSITY VIRTUAL WAREHOUSES SYSTEM OF "OPENED ACCESS"

The article describes system developed for Virtual Warehouses with the opened access support in the environment of the corporate applied network for NTUU «KPI». Such system may use as a component in scope of Ukraine electronic government system. System is the part of the pilot standard developed for computer-integrated access center for University informative resources processing and archiving, including the use of national education GRID components. The architecture is developed for realization at corporate level taking into account computer security and management requirements.

Keywords: archive, virtual Warehouse, Web-client, FTP-client, Data Mart, IT-architecture.

Інформаційні технології
в освіті

Випуск 7

Коректор – Сухіна Л.А.
Комп'ютерне макетування – Блах Е.І.

Підписано до друку 29.11.10.
Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 24,068. Наклад 300.

Видруковано у Видавництві ХДУ.
Свідоцтво серія ХС № 33 від 14 березня 2003 р.
Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4.
Тел. (0552) 32-67-95.