

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

**Національна академія педагогічних наук України  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання**

# **Інформаційні технології в освіті**

**Збірник наукових праць**

**Головний редактор: професор Співаковський О.В.**

**Збірник наукових праць засновано у травні 2007 року**

**Випуск 17**

**Херсон – 2013**

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

Затверджено до друку вченою радою  
Херсонського державного університету  
(протокол № 1 від 30.08.13)

**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
Гуржій Андрій Миколайович	– заступник головного редактора, академік Академії педагогічних наук України, доктор технічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Заслужений працівник освіти України
Єрмолаєв Вадим Анатолійович	– заступник головного редактора, кандидат фізико-математичних наук, доцент Запорізького університету
Кравцов Геннадій Михайлович	– відповідальний секретар, кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Вінник Максим Олександрович	– відповідальний секретар, викладач кафедри інформатики Херсонського державного університету
Андрієвський Борис Макійович	– доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет
Биков Валерій Юхимович	– академік НАПН України, доктор технічних наук, професор, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (м. Київ)
Гарі Пратт	- віце-президент з питань інформаційних технологій у Східному університеті Вашингтону, США
Генріх Майр Летичевський Олександр Адольфович	– доктор наук, професор, Alpen-Adria-Університет м. Клагенфурт (Австрія) – професор, доктор фізико-математичних наук, академік НАН України
Львов Михайло Сергійович	– доктор фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Морзе Наталія Вікторівна	– доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, проректор з інформатизації навчально-наукової та управлінської діяльності
Нікітченко Микола Степанович	- доктор фізико-математичних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Одінцов Валентин Володимирович	– доктор фіз.-мат наук, професор, Херсонський державний університет
Петухова Любов Євгенівна	– доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет
Раков Сергій Анатолійович	– доктор педагогічних наук, професор, Український центр оцінки якості освіти (м. Харків)
Саган Олена Валеріївна	– кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет
Спірін Олег Михайлович	– доктор педагогічних наук, професор, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (м. Київ)
Триус Юрій Васильович	– доктор педагогічних наук, професор, Черкаський державний технологічний університет
Філіпп Лаір Шарко	– професор університету Ніцци-Софії Антиполіс (Франція) – доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет
Валентина Дмитрівна	

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 17. – Херсон: ХДУ, 2013. – 203 с.

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.

Засновник (співзасновник): Херсонський державний університет, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 18045-6895ПР.

Електронна адреса збірника <http://ite.kspu.edu>

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](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**

# **Informational Technologies in Education**

**Scientific journal**

**Head Editor: Professor Spivakovsky O.V.**

**Scientific journal was founded in May 2007**

**17<sup>th</sup> Issue**

**Kherson – 2013**

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 № 1 from 30.08.13)

**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 Oleksandr – 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
- Gurgij Andrey – Chief Deputy, Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Technical Sciences
- Ermolaev Vadim – Chief Deputy, Senior Lectures of Zaporozhye State University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences
- Kravtsov Hennadiy – Responsible Secretary, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kherson State University
- Vinnik Maksim – Responsible Secretary, teacher, department of Informatics of Kherson State University
- Andrievskiy Boris – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kherson State University
- Bykov Valeriy – Academician of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev
- Gary Pratt – Chief Information Officer (CIO), USA
- Henry Maier – Doctor, Professor, Alpen-Adria-University Klagenfurt (Austria)
- Letichevsky Alexander – Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Ukraine, Doctor of Physical and Mathematical Sciences
- L'vov Michael – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kherson State University
- Morze Natalia – Corresponding Member of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Vice-rector on ICT Borys Grinchenko Kyiv University
- Nikitchenko Mykola – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Kyiv National Taras Shevchenko University
- Odintsov Valentine – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Kherson State University
- Philipp Lahire – Professor, University of Nice-Sophia Antipolis (France)
- Petukhova Liubov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Preschool and Primary Education, Kherson State University
- Rakov Sergey – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Assistant Director for Science of the Ukrainian Center for Educational Quality Assessment (Kharkov)
- Sagan Yelena – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kherson State University
- Spirin Oleg – Doctor of Pedagogical 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
- Trius Yuriy – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Cherkasy State Technological University
- Sharko Valentina – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kherson State University

Informacion technologies in education: Scientific journal. Issue 17. – Kherson: KSU, 2013. – 203 p.

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.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 18045-6895IIP.

The link of digest <http://ite.kspu.edu>

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.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/itvo/index.html](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html)

Address of editorial stuff: Kherson State University  
40 rokiy Zhovtnya Street, 27, Kherson, Ukraine, 73000.

## ЗМІСТ\*

<i>Биков В.Ю.</i> Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування .....	9
<i>Белецкий А.Я., Белецкий Е.А., Воливач О.И., Якимчук М.А.</i> Синтез и анализ кодов Рида-Соломона в пространстве изоморфного изображения .....	38
<i>Коновал О.А., Туркот Т.І.</i> Комп'ютерне моделювання як засіб підтримки самостійної роботи студентів при вивченні теоретичної фізики .....	56
<i>Лазурчак І. І.</i> 3D - візуалізація рекурсивних розгорток з допомогою систем комп'ютерної математики.....	68
<i>Бабенко М.І.</i> Методи комп'ютерного моделювання при розв'язуванні фізичних задач в курсі фізики вищої та середньої школи .....	77
<i>Данілов О.Д.</i> Налоговая составляющая фискальной политики повышения конкурентоспособности национальной экономики .....	82
<i>Долинський Є.В.</i> Досвід використання новітніх інформаційних технологій у підготовці майбутніх перекладачів в університетах Великої Британії.....	90
<i>Архіпова Т.Л., Зайцева Т. В.</i> Використання «хмарних обчислень» у вищій школі.....	97
<i>Колос К. Р.</i> Модель процесу та критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти .....	106
<i>Паєнтко Т.В.</i> Диверсифікація фінансових потоків в контексті стимулювання економічного розвитку .....	115
<i>Soroko N., Shinenko M.</i> Use of cloud computing for development of teachers' information and communication competence .....	121
<i>Ваколя Т.І.</i> Проектно-модульний підхід до формування дослідницьких компетентностей майбутнього вчителя початкової школи.....	134
<i>Закревська Є. С.</i> Можливості використання блога як дидактичного засобу вивчення технології веб-дизайну.....	139
<i>Кушнір Н.О.</i> Модель підготовки майбутніх учителів початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій .....	146
<i>Манжула А.М., Попко Т.С.</i> Онлайн сервіси в «открытом» сотрудничестве .....	153
<i>Модестова Т.В.</i> Технології підготовки готовності майбутніх викладачів непедагогічних спеціальностей до педагогічної діяльності .....	161
<i>Словінська О. Д.</i> Вебінар як різновид електронної веб-конференції та його місце у мережевому колаборативному навчальному процесі.....	168
<i>Тарасіч Ю.Г.</i> Організація семінарських занять студентів засобами ІКПС.....	173

<i>Відомості про авторів</i> .....	184
<i>Анотації</i> .....	188

\* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

## CONTENTS

<i>Bikov V.U.</i>	
MOBILE SPACE AND MOBILE-ORIENTED ENVIRONMENT FOR INTERNET USERS : FEATURES OF MODEL PRESENTATION AND USING IN EDUCATION.	9
<i>Beletsky Anatoly, Beletsky Evgeniy, Volsvach Oksana, Yakimchuk Maksim,</i>	
SYNTHESIS AND ANALYSIS OF REED-SOLOMON CODES IN ISOMORPHIC SPACE OF IMAGES	38
<i>Коновал О.А., Туркот Т.І.</i>	
Комп'ютерне моделювання як засіб підтримки самостійної роботи студентів при вивченні теоретичної фізики	56
<i>Lazurchak Igor,</i>	
3D - RECURSIVELY SCANS IMAGING SYSTEM WITH COMPUTER MATHEMATICS	68
<i>Mykola Ivahovych Babenko</i>	
COMPUTER SIMULATION METHODS FOR SOLVING PHYSICAL TASKS IN THE COURSE OF PHYSICS AT HIGH AND SECONDARY SCHOOLS	77
<i>Данилов А.Д.</i>	
	82
<i>E.V. Dolinskyi</i>	
	90
<i>Arkipova T.L., Zaytseva T.V.</i>	
THE USE OF «CLOUD COMPUTING» IS AT HIGHER SCHOOL	97
<i>Catherine R. Kolos</i>	
MODEL PROCESS AND CRITERIA FOR SELECTION OF COMPONENTS COMPUTER ORIENTED TRAINING ENVIRONMENT POSTGRADUATE TEACHER EDUCATION	106
<i>Паєнтко Т.В.</i>	
Диверсифікація фінансових потоків в контексті стимулювання економічного розвитку	115
<i>Soroko N., Shinenko M.</i>	
Use of cloud computing for development of teachers' information and communication competence	121
<i>Vakola T.I.</i>	
DESIGN AND MODULAR APPROACH TO BUILDING RESEARCH COMPETENCIES OF THE FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHER	134
<i>Zakrevska Y. S.</i>	
THE POSSIBILITIES OF USING BLOGS AS DIDACTIC AIDS FOR LEARNING THE TECHNOLOGY OF WEB DESIGN	139
<i>Kushnir Nataliya</i>	
MODEL OF TRAINING OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN LEARNING THE BASICS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	146
<i>Manzhula Anna, Popko Tatyana</i>	
ONLINE SERVICES FOR 'OPEN' COOPERATION OF UNIVERSITY TEACHERS	153
<i>Modestova Tetiana</i>	
<b>Article Title</b>	161
<i>Slowinski Olga D.</i>	
WEBINAR AS A VARIETY OF WEB E-CONFERENCE AND ITS PLACE IN A NETWORKED COLLABORATIVE LEARNING PROCESS	168
<i>Тарасіч Ю.Г.</i>	
ОРГАНІЗАЦІЯ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІКПС	173

<i>Information about authors</i>	183
<i>Summary</i>	187



УДК 004:37  
Биков В.Ю.  
НАПН України

## **МОБІЛЬНИЙ ПРОСТІР І МОБІЛЬНО ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ІНТЕРНЕТ-КОРИСТУВАЧА: ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОГО ПОДАННЯ ТА ОСВІТНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*Представлені результати аналізу стану використання мобільних пристроїв в освітньому процесі. Дано обґрунтування визначення мобільності користувача в просторі Інтернет з урахуванням варіабельної мобільних пристроїв і засобів комунікації. Використання мобільних пристроїв в освітньому процесі ґрунтується на парадигмі відкритого і рівного доступу до якісної освіти. Розглянуті технології застосування різних типів пристроїв та їх функціональне призначення. Описані умови мобільності користувача в середовищі Інтернет, чинники, що впливають на неї, створення і способи зберігання мобільних комунікаційних ресурсів. Надані базові математичні моделі поведінки користувача у віртуальній мережі. Побудована модель міграції користувача як з пристрою на пристрій, так і його географічного переміщення з подальшим використанням отриманої моделі при проектуванні систем дистанційного навчання.*

*Були зроблені попередні прогнози про розвиток освіти шляхом переходу від дистанційних технологій до відкритих. Передбачається поява нових типів персональних пристроїв, які поєднують в собі потужність настільних ПК і автономність смартфонів при постійному доступі по широкосмуговому безпроводному каналу до мережі Інтернет. Застосування хмарних технологій для зберігання і обробки інформаційних ресурсів навчання сприяє централізації і синхронізації даних і вільному доступу до них з різних пристроїв.*

**Ключові слова:** освітній процес, мобільність, модель міграції, дистанційні технології, відкриті технології, мобільний простір, мобільно-орієнтоване середовище.

В останні роки інформаційно-комунікаційні мережі (ІКМ), передусім Інтернет, стрімко розвиваються, формуючи в планетарному масштабі інформаційний простір підтримки різноманітної діяльності людини. Цей простір насичується величезною кількістю мережних електронних ресурсів, баз даних різного предметного призначення, зокрема, електронними освітніми ресурсами (ЕОР), а інфраструктура ІКМ – широким спектром мережних комп'ютерних засобів доступу до ІКМ, Інтернет.

Адекватно розвивається система освіти. Формуючи кадровий потенціал інформаційного суспільства, система освіта поступово набуває ознак відкритої освіти [1]: швидкими темпами здійснюється інформатизація освітньої галузі [2]; освітнє і навчальне середовища переважно формуються на базі комп'ютерно орієнтованих засобів, що постають в сучасних педагогічних системах і як предмет вивчення і як засоби навчання [3]; в освітньому процесі широко застосовується Інтернет, його комунікаційні властивості, електронні ресурси і сервіси; створюється і використовується в навчально-виховному процесі широкий спектр ЕОР [4]; змінюються функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [5]; учні, вчителі, організатори освіти – Інтернет-користувачі, опановують нові ІКТ-компетентності; інформатизація освіти все більше пов'язується з новими результатами навчальної діяльності, з підвищенням ефективності процесів управління системою освіти на всіх її організаційних рівнях. Переважно через все це, інформаційний освітній простір набуває нових властивостей, що суттєво змінюють умови здійснення

освітнього процесу, відкривають нові шляхи для практичної реалізації принципів відкритої освіти [1], забезпечення рівного доступу до якісної освіти, різнобічного розвитку особистості учнів.

Сьогодні вже можна вважати, що, за умови ініціювання користувачем (в тому числі тим, хто навчається) інформаційного запиту у межах простору покриття Інтернет або коміркових мереж, переважна більшість ресурсів, що розміщені в Інтернет, і сервісів, що пропонують ті чи інші Інтернет-провайдери та провайдери коміркових мереж, будуть користувачеві надані. Мова тут може йти лише про якість та вартість надання цих ресурсів і сервісів з боку провайдерів, а також про доцільність та освітню готовність конкретного користувача задовольнити свій попит і понести певні фінансові витрати.

Якщо дотримуватися ринкової моделі "попит – пропозиція", то доступ до мережних послуг та електронних мережних ресурсів, зокрема до ЕОР, пов'язується з категорією мережної доступності, яка має розглядатися з двох точок зору – як з позиції користувача (попит), так і з позиції провайдера (пропозиція і задоволення попиту) мережних послуг і ресурсів.

Перелік послуг і ресурсів, що пропонуються сьогодні на ІКТ-ринку, значно перевищує потреби кожного окремого користувача. Так і має бути. Пропозиція має перевищувати попит. Це ключ до підвищення якості і зниження ціни на ресурс і послугу, що пропонуються і надаються.

З позиції користувача мережна доступність пов'язується з його можливостями отримати:

- доступ до ЕОР будь-де (у планетарному масштабі) і у будь-який час;
- доступ до інших мережних ресурсів і сервісів ІКМ (Інтернет), що планує (бажає, потребує) використати користувач для здійснення тих видів своєї діяльності, які в даний час безпосередньо не пов'язані з освітньою.

Тобто, потреби користувача практично можна звести до двох основних вимог щодо мережної доступності, які пов'язуються із забезпеченням:

- мобільності користувача;
- своєчасного доступу до релевантних (що відповідають темі запиту та обраним критеріям пошуку, які пов'язується з якістю) і якісних (що передусім пов'язується із змістом) електронних ресурсів.

З позиції провайдера мережних послуг мережна доступність користувача (відповідна пропозиція ІКТ-провайдерів на ринку ІКТ-послуг) пов'язується із забезпеченням:

- географічного покриття максимально можливої географічної території;
- високої швидкості е-комунікацій;
- великих обсягів передавання даних;
- можливості використання бездротових засобів е-комунікацій (застосуванням *Wi-fi*, *Bluetooth* та ін.);
- користувальної сумісності різнотипних засобів Інтернет-доступу, наприклад, можливості використання мобільних Інтернет-пристроїв (МПП), побудованих на різних платформах (на базі операційних систем *iOS*, *Android*, *Windows-8* та ін.);
- безперебійного доступу до ресурсів і сервісів Інтернет за умови 7/24 (7 днів на добу, 24 години в день);
- *on-line* та *off-line* підтримки користувачів (*help*-сайти, *feedback* по *e-mail* або *chart*, створення та надання доступу до порталу самообслуговування користувачів та ін.);
- доступу до широкого спектру мережних ресурсів (до різних електронних баз даних та пошукових систем, електронних бібліотек) та сервісів (передусім, побудованих на базі технологій *web 2.0 – web 4.0*), до найбільш поширених мереж електронних соціальних спільнот, мережних інформаційно-аналітичних систем різного предметного призначення, електронних магазинів, аукціонів, торговельних майданчиків, систем Інтернет-повідомлень, Інтернет-телефонії та відеозв'язку (наприклад, *Skype*, *Viber*) та ін.;

- доступу до *Grid*-систем (комп'ютерних систем для суперобчислень);
- хмарних сервісів за різними моделями (*SaaS, PaaS, IaaS, WaaS* та ін.);
- оновлення мережними засобами програмного забезпечення користувачів;
- підтримки індивідуальних ІКТ-проектів користувачів (центри компетенцій провайдерів ІКТ-послуг).

Які сучасні інформаційно-освітні умови необхідно задовольнити, аби забезпечити поступову реалізацію принципів відкритої освіти, парадигми рівного доступу до якісної освіти? Які характеристики відображають інформаційний простір мережної доступності, визначають умови її забезпечення? Якими засобами Інтернет-доступу насичується сучасне освітнє середовище і загальне інформаційне середовище громадянина інформаційного суспільства? І головне щодо даної роботи, – як варто розуміти категорію мобільності, відносно кого або чого термін "мобільний" може коректно застосовуватися в освітній і науковій діяльності та виробничій практиці? Всі ці питання є предметом розгляду у цій роботі.

### ***Парадигма рівного доступу до якісної освіти та сучасні інформаційно-освітні умови її забезпечення***

Необхідність реагування на потреби людини, на виклики суспільства формує в суспільній свідомості *нову освітню парадигму, яка полягає в необхідності забезпечення рівного доступу до якісної неперервної освіти всім тим, хто повинен вчитися, хто має бажання, потребу вчитися протягом усього життя, і хто має для цього можливості.*

З точки зору відкритих систем освіти [1], що використовують електронний інформаційний освітній простір (або просто, інформаційний освітній простір [6]) та базуються на застосуванні відкритих освітніх і навчальних середовищ [7], реалізація парадигми рівного доступу до якісної освіти, передусім, означає, що відкритий навчально-виховний процес у різних типах навчальних закладів здійснюється за таких необхідних і достатніх умов:

1. Створені якісні електронні освітні ресурси (ЕОР).
2. Забезпечено доступ до ЕОР всіх учасників освітнього процесу.
3. Розроблені та впроваджені в освітню практику інноваційні комп'ютерно орієнтовані методичні системи навчання, інформаційно-аналітичні системи підтримки наукових досліджень та управління освітою і наукою.
4. Сформовані і розвиваються в закладах і установах системи освіти (СО) педагогічно виважені та безпечні освітні середовища, забезпечено безперебійне функціонування і своєчасне оновлення його складу.
5. Проведена неперервна підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації (далі, підготовка) кадрів освіти (вчительських, професорсько-викладацьких, навчально-методичних і керівних) в напрямі активного і творчого використання в професійній діяльності засобів і технологій відкритих освітніх систем.
6. Створенні та забезпечено функціонування установ і підрозділів, що підтримують і координують процеси інформатизації СО на всіх її організаційних рівнях відповідно до поточних і перспективних завдань суспільства та освітньої галузі.
7. Побудовано та забезпечено ефективне функціонування мережі навчально-виховних закладів, навчально-методичних установ, позашкільних закладів, закладів педагогічної і післядипломної педагогічної освіти (далі, навчальні заклади), що відповідають у кількісному і віковому вимірах наявній і перспективній потребі підготовки контингенту учнів (студентів, слухачів), а сама підготовка базується на принципах відкритої освіти, передбачає широке застосування в навчально-виховному процесі сучасних засобів і технологій інформатизації.

Всі ці умови мають задовольнятися системно і збалансовано, комплексно розв'язуючи сучасні завдання із забезпечення рівного доступу до якісної освіти на основі широкого і доцільного впровадження засобів і технологій інформатизації. Практична реалізація цих

умов, насправді, є справою загальнодержавною, складною, що вимагає для свого здійснення тривалого часу та значних обсягів різних, передусім, фінансових ресурсів,

Розглянемо ці умови більш докладно. Виокремимо, ті з них, які є передумовою, закладають фундамент самої можливості та доцільності реалізації інших, а тому мають бути виконані першочергово.

Спочатку розглянемо *п'ять* останніх (3, 4, 5, 6 і 7) з перелічених. Для адекватного часу розвитку СО ці умови мають задовольнятися незалежно від того, яка СО будується, функціонує, розвивається – закрита (традиційна) або відкрита (в обох цих випадках сьогодні маються на увазі СО, в яких використовуються комп'ютерні засоби та ІКТ). Мова тут повинна йти лише про особливості реалізації цих умов відповідно до вимог функціонування і розвитку відкритих освітніх систем [1].

Так, *третья* умова передбачає, що новітні педагогічні технології мають базуватися на останніх результатах психолого-педагогічної науки, передовому педагогічному досвіді, всіляко враховувати досягнення науково-технічного прогресу, зокрема, враховувати характеристики сучасних інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ) та широко використовувати ресурси електронних баз даних. Передусім ці технології мають будуватися на основі широкого і гнучкого використання ресурсів і сервісів електронних бібліотек, міжнародних науково-метричних баз даних, засобів і технологій адаптивних ІКМ, технологій хмарних обчислень [8].

*Четверта* умова передбачає оснащення навчальних закладів всіх типів і рівнів акредитації широким спектром необхідних комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів предметного навчання, засобами Інтернет-доступу, різними іншими мультимедійними засобами, що за своїм техніко-технологічним рівнем відповідають останнім світовим досягненням науково-технічного прогресу; ця умова також передбачає формування в навчальних закладах, науково-методичних установах та органах управління освітою і наукою ІКТ-підрозділів (принаймні, закріпленні за певними виконавцями відповідних функцій), які мають здійснювати підтримку функціонування та забезпечувати адекватний освітнім потребам розвиток комп'ютерно-орієнтованого освітнього середовища [5, 9].

*П'ята* умова, що пов'язана з підготовкою кадрів освіти, передбачає, що така підготовка також має *обов'язково* здійснюватися у відкритих освітніх системах, оскільки тільки у такому разі, у таких системах може бути забезпечена сучасна якісна освіта тих, хто у подальшому буде навчати інших у відкритих освітніх системах [2, 7].

*Шоста* умова передбачає створення та забезпечення функціонування установ, що проводять необхідні психолого-педагогічні та санітарно-гігієнічні дослідження й педагогічні експерименти, створюють стандарти, розробляють та впроваджують проекти і програми інформатизації освіти, виконують функції організації і координації робіт з розроблення, експертизи та здійснення сертифікації ЕОР, формування фонду їх колекцій та ін.

*Сьома* умова передбачає удосконалення мережі навчальних закладів, що враховує нові можливості, які відкриваються для учасників освітнього процесу завдяки застосуванню електронних навчальних комунікацій та засобів Інтернет-доступу, забезпеченню доступу до мережних ЕОР, використанню систем електронного дистанційного та віртуального навчання, створенню мережі ресурсних центрів дистанційного навчання.

Що стосується *перших двох* умов (1 і 2), то їх задоволення пов'язано із створенням якісних ЕОР та забезпеченням доступу до них усього складу учасників освітнього процесу.

І хоча реалізація на практиці зазначених вище умов 3-7 є справою важливою і необхідною, все ж підкреслимо, що саме дві перші (1 і 2) з перелічених вище умов є вихідними, саме їх першочергова реалізація зумовлює потребу здійснення всіх інших п'яти, насправді актуалізує необхідність, можливість і доцільність практичної реалізації умов 3, 4, 5, 6, і 7. Саме ці умови в концентрованій формі вказують на безпосередній зв'язок їх змісту з парадигмою рівного доступу до якісної освіти.

Це пояснюється тим, що в основі формування методичних систем будь-якої діяльності лежить зміст та технології цієї діяльності. Безумовно також, що засоби діяльності мають бути надані, "доставлені" до суб'єктів діяльності. Покажемо, що цей підхід складає сутнісну основу як самих ЕОР, так і систем забезпечення доступу до них.

Для з'ясування сутності *першої* умови наведемо тлумачення терміну ЕОР [2].

*Електронні освітні ресурси* (ЕОР) – вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), які розташовуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних. ЕОР: відображають змістово-технологічні компоненти освітніх методичних систем, формують предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), утворюють наповнення освітніх електронних інформаційних систем, призначені для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем.

При цьому, змістово-технологічна (наприклад, дидактична) сутність ЕОР визначає будову (елементний склад і структуру) його електронної моделі, яка описується мовою конкретної цифрової обчислювальної машини (комп'ютера, цифрового програмного автомату) чи їх класу (програмно сумісного класу), і/або мовою, що відповідає певним протоколам засобів і технологій (профілю) ІКМ.

Зазначене розуміння терміну ЕОР вказує на те, що ЕОР безпосередньо пов'язані із змістом освітньої діяльності та освітніми технологіями, є провідними складовими формувальної частини комп'ютерно орієнтованих освітніх методичних систем, задають основні вимоги щодо формування та реалізації інших їх складових.

Отже, *перша* умова передбачає створення якісних ЕОР з усього переліку навчальних предметів (дисциплін), з усіх спеціальностей підготовки, у тому числі варіативних ЕОР однакового або наближеного призначення, та забезпечення сертифікації ЕОР [4].

Для підвищення якості та ефективності процесів проектування, виробництва та впровадження якісних ЕОР має бути створена індустрія ЕОР, використовуватися індустріальний підхід [10]. В межах цього підходу мають бути:

- досліджені методи і моделі проектування педагогічно виважених і безпечних за містом та технологіями застосування ЕОР, особливості та вимоги щодо дизайну, а також статичної й динамічної подання їх змісту;
- дібрані, розроблені нові та застосовані спеціальні інструменти систем проектування ЕОР;
- дібрані, розроблені нові та застосовані спеціальні платформи мережної підтримки ЕОР, а також інструментів та систем їх проектування, розповсюдження, обслуговування та оновлення;
- налагоджено масове виробництво ЕОР;
- створена система розповсюдження ЕОР, їх обслуговування та оновлення;
- створені та впроваджені у освітню практику відповідні стандарти ЕОР, інші інструктивні матеріали, як нормативна основа побудови ЕОР, їх проектування, сертифікації, виробництва та використання.

***Інформаційний простір мережної доступності: умови її забезпечення та характеристики, що її відображають***

Послідовно введемо деякі категорії та наведемо їх тлумачення, що необхідно для визначення умов забезпечення та формування характеристик мережної доступності користувача в Інтернет-просторі.

*Інтернет-користувач* – користувач Інтернет, який здійснює інформаційно-комунікаційну діяльність за допомогою засобів і технологій Інтернет (Інтернет-засобів та Інтернет-технологій). В освітніх системах Інтернет-користувачами потенційно можуть бути

всі учасники освітнього процесу, в педагогічних системах – всі учасники навчально-виховного процесу.

*Статус* Інтернет-користувача – положення, позиція, яку набуває Інтернет-користувач у просторі Інтернет-доступності. Визначається сукупністю ознак, що характеризують можливості, переваги і обмеження діяльності Інтернет-користувача, його права і зобов'язання у взаємозв'язках з іншими об'єктами простору Інтернет-доступності (наприклад такою ознакою, як ступінь обмеження доступу певного Інтернет-користувача до тих чи інших ресурсів і/або сервісів Інтернет).

*Міграція* Інтернет-користувача – процес зміни Інтернет-користувачем свого статусу (наприклад, через заміну програмно-апаратної платформи чи типу Інтернет-засобу, що він використовує, заміну моделі власного Інтернет-засобу чи зміну у наявному Інтернет-засобі індивідуального облікового запису).

*Інформаційно-комунікаційна діяльність (ІК-діяльність) Інтернет-користувача* – діяльність, пов'язана із завантаженням і використанням наявних в Інтернет та надсиланням в Інтернет створених інформаційних продуктів, здійсненням мережних комунікацій для розв'язування певних завдань.

*Інформаційний продукт* – документовані (незалежно від виду носія інформаційних об'єктів) інформаційні матеріали, що підготовлені і призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів [11]. Серед інформаційних продуктів виділяють: *інформаційний ресурс* – сукупність документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних та ін.) [10] та *інформаційну послугу* (сервіс) – процес формування, накопичення і опрацювання певного інформаційного ресурсу відповідно до потреб користувача, надання користувачеві доступу до інформаційної продукції [6].

*Загальний* (англ. *common*) *простір діяльності* ( $W_c$ ) – простір Інтернет-діяльності потенційного Інтернет-користувача.

*Простір діяльності Інтернет-користувача* або *Інтернет-простір користувача* – простір, в якому Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність.

*Простір Інтернет-доступності* (англ. *accessibility*), *простір діяльності Інтернет-користувача* або *Інтернет-простір користувача* ( $W_a$ ) – частина, підпростір  $W_c$ , перебуваючи або переміщаючись з одного в інше місце в межах якого Інтернет-користувач може за певних умов здійснювати ІК-діяльність.

*Засіб Інтернет-доступу* (ЗІД) – Інтернет орієнтований пристрій, за допомогою якого Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність в межах  $W_a$ . В педагогічних системах ЗІД набувають ознак засобів навчання (ЗН). Вкажемо спочатку тільки на один можливий поділ ЗІД за їх *типами*, що необхідно для попереднього розгляду тих їх особливостей ЗІД, що пов'язані з їх придатністю (приспосованістю) до переміщення. За цим критерієм ЗІД поділяють на *переносні* (ПнЗІД), *пересувні* (ПсЗІД) і *стаціонарні* (СЗІД). Повна класифікація ЗІД буде наведена далі у окремому розділі цієї роботи.

Якщо в межах загального простору діяльності Інтернет-користувача  $W_a=0$ , то  $W_c$  є Інтернет-недоступним. В такому разі також кажуть, що  $W_c$  – Інтернет-недоступний простір діяльності. Якщо ж  $W_a=W_c$ , тобто  $W_a$  і  $W_c$  співпадають, то  $W_c$  є простором повної Інтернет-доступності –  $W_a^*$ .

Розглянемо техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$  з двох точок зору – з точки зору характеру наповнення цього простору ЗІД (в тому числі, оснащення ЗІД самого Інтернет-користувача) і з точки зору характеру покриття просторі  $W_a$  Інтернет-сигналом. Виконання цих умови, рівень їх задоволення кажуть про ступень сформованості підпростору  $W_a$  у просторі  $W_c$ . Ще одна – освітня умова забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$ , що пов'язана з навченістю користувача в ІКТ-сфері, буде розглянута далі окремо. Оскільки у даній роботі буде розглянуто лише цей бік питань (серед багатьох можливих, що стосуються Інтернет-доступності  $W_c$ ), в роботі не розглядаються, наприклад, такий важливий чинник Інтернет-

доступності користувача, як технічна досконалість тієї чи іншої моделі ЗІД, що є предметом окремого розгляду, який не суперечить і не виключає даного.

Техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$  поділимо на дві групи. Перша група стосується тих умов, що відображають характер наповнення  $W_a$  засобами ЗІД. Друга – характеру покриття  $W_a$  Інтернет-сигналом. Одночасне задоволення цих умов на деякому необхідному (нормативному) рівні забезпечує переведення Інтернет-користувача із статусу потенційного, до – реального. Якщо ці умови задовольняються у повному обсязі (на 100%), то діяльність Інтернет-користувача здійснюється у просторі повної Інтернет-доступності –  $W_a^*$ .

Визначення техніко-технологічних умов Інтернет-доступності вимагає подальшого поглиблення модельного подання  $W_a \in W_c$ . При цьому будемо вважати, що  $W_c$  і  $W_a$  є цільовими просторами освітнього призначення [6].

Наведемо загальне означення категорії *простір*. Простір – деяка множина структурно упорядкованих об'єктів та їх ідентифікаторів, яка подається моделлю, що відображає логічну структуру групування та упорядкування ідентифікаторів об'єктів даного простору [6]. Отже, склад простору утворює певна множина деяких об'єктів та відношень між ними, що виділені в просторі за обраними критеріями декомпозиції. Встановимо ці критерії.

Для цього розглянемо деякий досліджуваний (англ. *research*) простір  $W_r$ , що включає множину об'єктів, у загальному випадку – досліджуваних систем  $\{S_{rj}\}$ , тобто  $W_r = \{S_{rj}\}$ . Декомпуємо  $W_r$  на два підпростори  $W_r'$  і  $W_r''$ , тобто,  $W_r = W_r' + W_r''$ , так, аби до складу підпростору  $W_r'$  увійшла множина об'єктів  $\{S_{rm}\}$  всіх  $m$ -видів засобів навчання (ЗН) – предметних ЗН (наприклад, з фізики, хімії, біології), комп'ютерних засобів та ін. (класифікація ЗН наведена в [1, С.396-435]), а до підпростору  $W_r''$  – множина  $\{S_{ri}\}$  всіх  $i$ -тих інших (за виключенням ЗН) об'єктів  $W_r$ , з якими ЗН суттєво, щодо даного розгляду, взаємопов'язані або відносно яких розглядаються (можуть розглядатися) відповідні *характеристики*  $W_r$ .

Тоді,  $W_r = \{S_{rq}\} = \{S_{rj}\} + \{S_{ri}\}$ ,  $\forall q = \overline{1, Q}$ , де  $Q$  – кількість всіх об'єктів, виділених в  $W_r$ ;  $\forall j = \overline{1, J}$ , де  $J$  – кількість всіх, виділених в  $W_r$  видів ЗН;  $\forall i = \overline{1, I}$ , де  $I$  – кількість всіх інших (за виключенням ЗН) об'єктів, що виділені в  $W_r$ ,  $W_r' = \{S_{rj}\} \in W_r$ ,  $W_r'' = \{S_{ri}\} \in W_r$ .

Спираючись на означення категорії *середовище* [6], простір  $W'' = \{S_{ri}\} \in W_r$  можна розглядати як суттєвий оточуючий простір іншого простору  $W_r' = \{S_{rj}\} \in W_r$ , або *середовище*  $E_{rs}$  системи  $S_r$ , що досліджується і подано множиною  $\{S_{rj}\}$ .

Оскільки у цій роботі, як головне, розглядається питання мобільності користувачів у просторі Інтернет-доступності, серед усіх  $J$  видів ЗН, що можуть використовуватися в освітньому процесі, при подальшому викладі будемо розглядати лише ті з них, за допомогою яких забезпечується доступ користувачів до Інтернет, тобто лише ЗІД, що утворюють множину з  $n$ -видів ЗІД –  $\{S_{rn}\} = S_r$ ,  $S_r = \{S_{rn}\} \in \{S_{rj}\} \in W_r'$ ,  $\forall n = \overline{1, N}$ ,  $N$  – кількість всіх, виділених у  $W_r'$  видів ЗІД. У такому разі можна сказати, що середовище  $E_{rs}$  системи  $S_r$  включає множину персональних (ПнЗІД) та загальнодоступних (ПсЗІД і СЗІД) засобів Інтернет-доступу – ЗІД, за допомогою яких забезпечується доступ користувачів (суб'єктів освітнього процесу – Інтернет-користувачів) до Інтернет (Інтернет-доступ). При подальшому викладі, для зручності, будемо використовувати скорочену назву  $E_{rs}$  – *середовище Інтернет-доступності*.

Оскільки певна множина з усіх  $N$  видів ЗІД, що входять до  $S_r$ , може відноситися до відповідного  $k$ -го *типу* ЗІД (*тип* об'єкта є вищою таксономічною категорією відносно категорії *вид* об'єкта, тобто видова модель  $\{S_{rn}\}$  за тими чи іншими критеріями деталізує, поглиблює модельне подання  $S_r$ , що у певних випадках досліджень, проектування і/або використання  $S_r$  є суттєвим чинником), то можна записати, що

$\{S_m\} = \sum_{k=1}^K \{S_{m(k)}\}$ ,  $n(k) = \overline{1, N_{n(k)}}$ ,  $N_{n(k)}$  – кількість всіх, виділених в  $S_r$   $n$ -видів ЗІД, що входять

до  $k$ -го типу ЗІД,  $k = \overline{1, K}$ ,  $K$  – кількість всіх, виділених в  $S_r$  *типів* ЗІД.

У нашому випадку, кожний з трьох визначених *типів* ЗІД ( $K=3$ ) – ПнЗІД, ПсЗІД, СЗІД, включає різні *види* ЗІД (наприклад, ПнЗІД – мобільні телефони, сматфони, планшетні комп'ютери; ПсЗІД і СЗІД – персональні комп'ютери, мультимедійні дошки, проектори, телеприймачі з вхідними Інтернет-портами та іншими засобами для дротового і/або бездротового (*USB, Bluetooth*) мережного під'єднання). Оскільки множини  $\{S_{m1}\}$ ,  $\{S_{m2}\}$  і  $\{S_{m3}\}$  не перетинаються, то можна записати, що  $\{S_m\} = \{S_{m1}\} + \{S_{m2}\} + \{S_{m3}\}$ ,  $\forall n1 = \overline{1, N_{n1}}$ ,  $N_{n1}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу ПнЗІД;  $\forall n2 = \overline{1, N_{n2}}$ ,  $N_{n2}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу ПсЗІД;  $\forall n3 = \overline{1, N_{n3}}$ ,  $N_{n3}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу СЗІД.

Спираючись таку модель подання простору  $W_a$  і середовища  $E_{rs}$ , для відображення характеру задоволення (виконання, реалізації) зазначених вище умов забезпечення Інтернет-доступності користувача, введемо відповідні характеристики.

Зробимо два припущення, на яких базується подальший виклад. По-перше (стосується розуміння категорій *простір* і *середовище* [6]), як сам Інтернет-користувач, так і його середовище Інтернет-доступності  $E_{rs}$  входять до складу простору  $W_a$ , є його частинами. По-друге, характеристики  $W_a$  і  $E_{rs}$  не стосуються особистісних характеристик Інтернет-користувача (наприклад його навченості), а лише розглядаються відносно задоволення його ресурсних і сервісних Інтернет-потреб. Через це, характеристики, що будуть введені, для  $W_a$  і  $E_{rs}$  збігаються, тобто ці характеристики будуть еквівалентно відображати Інтернет-доступність як простору  $W_a$ , так і середовища  $E_{rs}$ .

Для відображення характеру задоволення першої групи техніко-технологічних умов (стосуються характеру наповнення  $W_a$  засобами ЗІД), введемо характеристики *щільності*, *різноманітності* і *насиченості* простору (середовища) Інтернет-доступності засобами Інтернет-доступу – ЗІД. Ці характеристики використовуються при дослідженні особливостей заповнення освітнього простору або навчального середовища ЗІД, при проектуванні та практичному формуванні  $W_a$  чи  $E_{rs}$  у складі освітніх або педагогічних систем. Зазначимо, що, у загальному випадку, ці характеристики можуть стосуватися і використовуватися відносно будь-яких видів ЗН [1, С.396-435], що входять до складу освітнього або навчального середовища.

*Щільність* (англ. *density*) *заповнення простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД* або, просто, *щільність простору (середовища) по ЗІД*, *щільність*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  *по ЗІД* – ( $Dn$ ), характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що відображає рівень концентрації ЗІД в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ . Ця характеристика висвітлює відношення відповідних елементів множин  $\{S_m\} \leftrightarrow \{S_{ri}\}$ . Її значення визначається співвідношеннями кількості певних об'єктів (ЗІД) з множини  $\{S_m\}$ , що припадають на один виділений об'єкт з множини  $\{S_{ri}\}$  або, як альтернатива, зворотними значеннями цих співвідношень.

Зауважимо, що, як і множина  $\{S_m\}$ , множина  $\{S_{ri}\}$  також включає різні типи і види своїх об'єктів, склад яких зумовлений спрямованістю застосування характеристик  $Dn$  в освітній практиці. Так, серед типів об'єктів множини  $\{S_{ri}\}$  виділимо такі:

- тип 1 – учасники освітнього процесу, що включає: вид 1 – учні, студенти, слухачі; вид 2 – вчителі, викладачі; вид 3 – методисти; вид 4 – вчені, дослідники; вид 5 – інженери, проектувальники, програмісти; вид 6 – управлінці;
- тип 2 – приміщення та їх площі, що включає: вид 1 – навчальні; вид 2 – вчительські, викладацькі; вид 3 – методичні; вид 4 – науково-дослідні; вид 5 – інженерні, конструкторсько-технологічні; вид 6 – офісні;



- тип 3 – система освіти, її заклади та установи (за організаційною структурою), що включає: вид 1 – дошкільні навчально-виховні заклади; вид 2 – загальноосвітні навчальні заклади, ЗНЗ (за рівнями освіти); вид 3 – професійно-технічні навчальні заклади, ПТНЗ (за професіями підготовки); вид 4 – позашкільні заклади; вид 5 – вищі навчальні заклади, ВНЗ (за спрямованістю, напрямками чи спеціальністю підготовки); вид 6 – заклади післядипломної освіти (за галузями); вид 7 – навчально-методичні установи; вид 8 – наукові установи; вид 9 – регіональні та загальнодержавні органи управління освітою і наукою; вид 10 – не державна галузева система освіти; вид 11 – державна галузева система освіти; вид 12 – галузева система освіти (не державна і державна); вид 13 – не державна система освіти в цілому по країні; вид 14 – державна система освіти в цілому по країні; вид 15 – система освіти (не державна і державна) в цілому по країні.

Як приклади характеристик  $Dn$ , що часто застосовуються в освітній практиці (передусім, у практиці управління освітою і наукою), наведемо такі, що визначають рівень оснащення закладів та установ системи освіти і науки ЗІД: 3 навчальні комп'ютерні комплекси (СЗІД) на 100 учнів ЗНЗ, 5 МІП на одного учня ПТНЗ, 500 персональних комп'ютерів (ПнЗІД) на 1000 студентів педагогічних ВНЗ, 5 мультимедійних дошок (СЗІД) і 2 – пересувні (ПсЗІД) на 100 учнів ЗНЗ; або такі, що характеризують ступінь концентрації ЗІД у певному приміщенні або однотипних, однакових за призначенням (таких як навчальні, офісні, допоміжні) приміщеннях (наприклад, 15 мультимедійних проекторів на навчальну аудиторію, 10 бездротових ЗІД на квадратний метр загальної (або навчальної, офісної та ін.) площі будівлі ЗНЗ, 10 персональних комп'ютерів (ПнЗІД) на одне навчально-виробниче приміщення ПТНЗ). Використовуються також зворотні характеристики  $Dn$ , наприклад, 3 учні на 1 персональний комп'ютер та 1 мультимедійна дошка на 1 клас в ЗНЗ.

Оскільки простір  $S_r$ , зазвичай, включає різні типи ЗІД, що входять до множини  $\{S_m\}$ , для відображення цієї особливості  $S_r$  введемо характеристику, яку наведемо різноманітністю заповнення ЗІД простору Інтернет-доступності.

*Різноманітність заповнення простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД або, різноманітність (англ. diverse) простору (середовища) по ЗІД, різноманітність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД –  $(Dv)$ , характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що відображає не однаковість за типами і видами ЗІД, що входять до складу множини  $\{S_m\}$ .*

Як і у випадку розрахунку значень  $Dn$ , значення  $Dv$  визначаються співвідношеннями кількості типів або видів ЗІД з множини  $\{S_m\}$ , що припадають на один об'єкт з множини  $\{S_{ri}\}$  – наприклад, 3 види навчальних комп'ютерних комплексів в 5-9 класах ЗНЗ; 5 видів персональних комп'ютерів на одного учня ПТНЗ; 7 видів ПнЗІД, що використовуються у ВНЗ; 10 видів СЗІД (або 25%) від загальної кількості видів ЗІД (від 40), що використовуються в ЗНЗ, або співвідношеннями певних сумарних і пооб'єктних значень кількості типів або видів ЗІД в межах самої множини  $\{S_m\}$  – наприклад, 20 робочих станцій Інтернет-користувачів на один – 100 Мбіт/с, вхідний Інтернет-порт. Як альтернативні характеристики, можуть також використовуватися зворотні значення цих співвідношень.

Якщо  $Dv=1$ , то кажуть, що  $W_a$  чи  $E_{rs}$  є одноманітними по ЗІД, тобто до множини  $\{S_m\}$  входять ЗІД лише одного типу. Проте, зазвичай,  $Dv \geq 1$ , тобто  $W_a$  чи  $E_{rs}$  є багатоманітними, і у Інтернет-користувача виникає можливість одночасного (щодо завдання, яке він виконує) використання різних типів ЗІД, що встановлені (обслуговують) в різних приміщеннях та можуть підтримувати широкий спектр завдань з інформаційного забезпечення діяльності користувача. Така можливість Інтернет-користувача, є проявом його мобільності в  $W_a$  і, з одного боку, забезпечує більш комфортні, технологічно доцільні умови здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності, а з іншого боку – вимагає від проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  передбачення та реалізації спеціальних підходів щодо забезпечення сумісності платформ, на яких функціонують різні типи і види ЗІД. Зауважимо, що значна різноманітність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД призводить до певних ускладнень для Інтернет-користувачів, виробників ЗІД та провайдерів Інтернет-послуг, пов'язаних з необхідністю

підтримки застарілих версій програмного забезпечення (включаючи додатки) та технічної частини ЗІД, що довгий час не оновлювалися.

*Насиченість* (англ. *fullness*) простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД або, *насиченість простору (середовища) по ЗІД, насиченість  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД – (F)*, характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що, одночасно відображає як щільність, так і рівномірність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД, тобто  $F=F(Dn, Dv)$ . За характеристикою  $F$  узагальнено судять про досконалість будови  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД. Наприклад, одноманітне ( $Dv=0$ ) навчальне середовище кабінетів фізики ЗНЗ щодо оснащення цих кабінетів комп'ютерно орієнтованими комплектами ЗН з вивчення тем з оптики,  $Dn = 1$ , тобто один комплект на один кабінет; різноманітне навчальне середовище певного ПТНЗ ( $Dv=3, Dn=5$ ) – включає 5 навчальних комп'ютерних комплексів 3-х видів.

Для проведення моніторингу значень зазначених характеристик  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , здійснення аналізу їх часових рядів, що відображають, наприклад, розвиток  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , значення  $Dn$  і  $Dv$ , а тому і  $F(Dn, Dv)$  можуть визначатися і розглядатися в часі  $t$  (у певні моменти або за термін часу). У такому разі визначають і оперують значеннями  $Dn=Dn(t)$ ,  $Dv=Dv(t)$  і  $F=F(t)$ .

*Раціонально (оптимально за деякими критеріями і обмеженнями) насичене середовище* – середовище Інтернет-доступності, в якому досягнуто обгрунтованого рівня насиченості ЗІД.

*Нормативно насичене середовище* – середовище Інтернет-доступності, в якому досягнуто нормативного рівня насиченості ЗІД.

Кажуть, що  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД є *достатньо насиченим*, якщо в ньому досягнуто раціональної (оптимальної) або нормативної насиченості ЗІД.

Так само, як і при аналізі характеру задоволення першої групи техніко-технологічних умов забезпечення Інтернет-доступності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  (стосуються характеру наповнення  $W_a$  чи  $E_{rs}$  засобами ЗІД), для відображення характеру задоволення другої групи цих умов (передбачають забезпечення гнучкого – незалежного у часі та екстериторіального у просторі, доступу до ЕОР усього складу учасників освітнього процесу) введемо відповідні характеристики – *територіального покриття, часового покриття і неперервності простору (середовища) Інтернет-доступності*.

*Територіальне покриття* (англ. *covering*) Інтернет-сигналом простору (середовища) Інтернет-доступності, або *територіальне покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по території* (за територією), *екстериторіальність користувача ( $C_z$ )* – просторово-географічна (топологічна) характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що визначає межі та площу географічного простору (середовища), суттєвої для користувача зони (англ. *zone*) цього простору, території його ІК-діяльності, перебуваючи на якій користувач може отримати доступ до Інтернет, якщо час його Інтернет-запиту знаходиться в межах графіка часового покриття Інтернет-сигналом  $W_a$  чи  $E_{rs}$ . Кажуть, що користувач знаходиться в зоні або поза зоною Інтернет-доступності.

*Часове покриття Інтернет-сигналом простору (середовища) Інтернет-доступності, або часове покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  в часі ( $C_t$ )* – просторово-часова характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що передбачає, а її значення визначає час, часовий графік, за яким користувач може отримати доступ до Інтернет, якщо він перебуває в межах площі *територіального Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$* .

Характеристики  $C_z$  і  $C_t$  є практично спрямованими, передбачають і визначають відповідно територіальну і часову незалежність користувача в  $W_a$  чи  $E_{rs}$  щодо можливості його Інтернет-доступу. Проте, як слідує з наведених означень  $C_z$  і  $C_t$ , ці характеристики взаємозалежні (тобто, простори значень  $C_z$  і  $C_t$  перетинаються), оскільки їх тлумачення спираються одне на одне. Для того, аби врахувати ці особливості  $C_z$  і  $C_t$ , введемо характеристику *неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу*.

*Неперервність* (англ. *continuity*) простору (середовища) Інтернет-доступності по Інтернет-сигналу або, *просто, неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу – (C)*, характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що, одночасно відображає як територіальне, так і часове покриття

$W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, тобто, з урахуванням зазначеної вище взаємозалежності  $C_z$  і  $C_t$ , можна записати, що  $C = C_z \vee C_t$ . Оскільки характеристика  $C$ , по суті, відображає неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу у просторі і часі, за цією характеристикою узагальнено судять про досконалість будови  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу.

З урахуванням введеного поняття неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, як термінологічні альтернативи, характеристику  $C_z$  будемо також називати *територіальною неперервністю*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, а характеристику  $C_t$  – часовою неперервністю  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу.

Як екстериторіальність користувача  $C_z$ , так і його часова незалежність  $C_t$ , а тому і неперервність середовища доступності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  виникають тоді, коли  $W_a$  чи  $E_{rs}$  "покрито" Інтернет-сигналом певного рівня  $\lambda_e \geq \lambda_n^*$ ,  $\forall n = \overline{1, N}$ ,  $\lambda_n^*$  – нормативне значення рівня Інтернет-сигналу, передбачене технічними характеристиками  $n$ -ного виду ЗІД. Тобто,  $C_z = C_z(\lambda_e \geq \lambda_n^*)$ ,  $C_t = C_t(\lambda_e \geq \lambda_n^*)$  і, в цілому,  $C = C(\lambda_e \geq \lambda_n^*) = C_z(\lambda_e \geq \lambda_n^*) \vee C_t(\lambda_e \geq \lambda_n^*) \forall n = \overline{1, N}$ .

Необхідність врахування характеристик  $C$ ,  $C_z$  і  $C_t$  при створенні або розвитку  $W_a$  чи  $E_{rs}$  спонукає проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  та інженерних працівників, які забезпечують функціонування  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , створювати для користувача такі умови, коли у суттєвому щодо Інтернет-доступності просторі (середовищі) його ІК-діяльності повністю відсутні "провали" (англ. *emptiness*), "білі плями" по Інтернет-сигналу. Саме відсутність цих "провалів", "білих плям" щодо територіального і часового покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом каже про повну неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу. Проте на практиці це не завжди вдається забезпечити у повному обсязі. Тобто в  $W_a$  чи  $E_{rs}$  можуть існувати деякі суттєві для користувача частини, де рівень Інтернет-сигналу  $\lambda_e \leq \lambda_n^*$  (в тому числі, Інтернет-сигнал повністю відсутній –  $\lambda_e = 0$ ) у суттєвий для користувача час.

У таких випадках значення неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  визначаються так:  $C_z\% = (1 - W_{em}/W_d)100$ , де  $W_d$  – площа домену суттєвої територіальної доступності,  $W_{em}$  – площа території недоступності до Інтернет – частини  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , в яких у суттєвий для користувача час  $\lambda_e \leq \lambda_n^*$ ;  $C_t\% = (1 - T_{em}/T_z)100$ , де  $T_z$  – проміжок часу суттєвої часової доступності,  $T_{em}$  – графік часової недоступності до Інтернет. Оскільки  $C$  є кон'юнкцією  $C_z$  і  $C_t$ , то, очевидно, що коли, за тих чи інших причин (наприклад, фізичної неможливості для користувача опинитися в межах  $W_d$ , неприпустимого для ЗІД забруднення Інтернет-сигналу шумами і перешкодами, слабкості Інтернет-сигналу або раптової зупинці з боку провайдера його подачі до  $W_d$ ) може статися, що  $C_z \neq 0$  і, в той же час,  $C_t = 0$ , або навпаки  $C_t \neq 0$  і, одночасно,  $C_z = 0$ . У таких випадках  $C = C_z \vee C_t = 0$ , тобто на певній території  $W_{em}$ , навіть в межах  $T_z$ , або у той чи інший час  $T_{em}$ , навіть коли користувач знаходиться в межах  $W_d$ , доступ користувача до Інтернет є неможливим.

Той чи інший простір  $W_a$  може бути штучно частково або повністю закритим, тобто Інтернет-недоступним (наприклад, за бажанням чи потребою окремого користувача), або з обмеженим доступом (передусім, з причин безпеки), наприклад, корпоративним.

Назвемо *повністю неперервним* ( $E_{rs}^m$ ) – таке середовище, в якому  $C_z = 100\%$ ,  $C_t = 100\%$ . Звідки, середовище, в якому  $C_z \neq 100\%$  або  $C_t \neq 100\%$ , не є повністю неперервним.

На практиці ймовірні випадки, коли, насиченість певного середовища  $E_{rs}$  є значною (навіть перевищує раціональний або нормативний рівні) і, в той же час, його повна неперервність відсутня. І навпаки, при повній неперервності  $E_{rs}$  його насиченість є недостатньою (нижче, наприклад, нормативного рівня). Для відображення цих особливостей  $E_{rs}$  введемо характеристику доступності для користувача простору (середовища) його ІК-діяльності.

*Доступність* (англ. *accessibility*) простору чи *середовища Інтернет-користувача* або *Інтернет-доступність*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  – ( $A$ ), узагальнена характеристика, що в цілому визначає потенційну (лише техніко-технологічно обумовлену) можливість доступу користувача до

ресурсів і сервісів Інтернет в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , одночасно відображає як насиченість  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД ( $F$ ) та неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу ( $C$ ), так і взаємозалежність цих характеристик, тобто  $A=A(F \vee C)$ .  $W_a$  чи  $E_{rs}$  можуть бути *виділеними* для певного Інтернет-користувача (користувачів) або *загальнодоступними*, тобто без обмежень Інтернет-доступності.

Сукупність введених вище характеристик (англ. *characteristics*) –  $Ch_p=Ch_p(Dn, Dv, F, C_z, C_t, C=A \vee C_t, A=F \vee C)$  описує (за умови забезпечення – *providing*, англ.) умови Інтернет-доступності користувача в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ . Іншими словами, характеристики  $Ch_p$  цікавлять дослідників і проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  як такі, що, передусім, описують  $E_{rs}$  у складі  $W_a$ ,  $E_{rs} \in W_a$ , визначають умови, що мають бути створені в оточуючому Інтернет-користувача середовищі  $E_{rs}$  для забезпечення його Інтернет-доступності в  $W_a$ . Якщо в реально побудованому  $W_a$  чи  $E_{rs}$  ці умови задовольняються, то  $Ch_p$  певною мірою відображає як  $W_a$  так і  $E_{rs}$ , оскільки  $E_{rs} \in W_a$ .

### **Засоби Інтернет-доступу сучасного освітнього середовища**

Для здійснення користувачем ІК-діяльності середовище  $E_{rs}$  наповнюється різними типами і видами ЗІД, конструктивне виконання яких здійснюється за різними форм-факторами.

*Форм-фактор* (англ. *form factor*) — стандарт, що задає габаритні розміри технічного виробу, а також описує додаткові сукупності його технічних параметрів, наприклад форму, типи додаткових елементів, розміщуваних в/на пристрої, їх положення та орієнтацію [12].

Оскільки сучасна ІКТ-індустрія пропонує на ринку широкий спектр різних типів, видів і моделей Інтернет орієнтованих засобів, що відповідають вище наведеному означенню ЗІД, для забезпечення їх доцільного вибору і подальшого ефективного використання здійснимо класифікацію ЗІД за призначенням та особливостями їх виконання і використання.

Все розмаїття ЗІД, що пропонуються сьогодні на ринку ІКТ-засобів, можна систематизувати за ознаками ( $K_x$ ), що наведені в класифікації ЗІД (Мал. 1, 2, 3). Наведена класифікація не включає систематизацію комп'ютерних засобів, що не призначені для освітнього використання широкими верствами Інтернет-користувачів, оскільки класифікація таких засобів не пов'язана з темою, що розглядається у цій роботі, і тому потребує окремого розгляду.

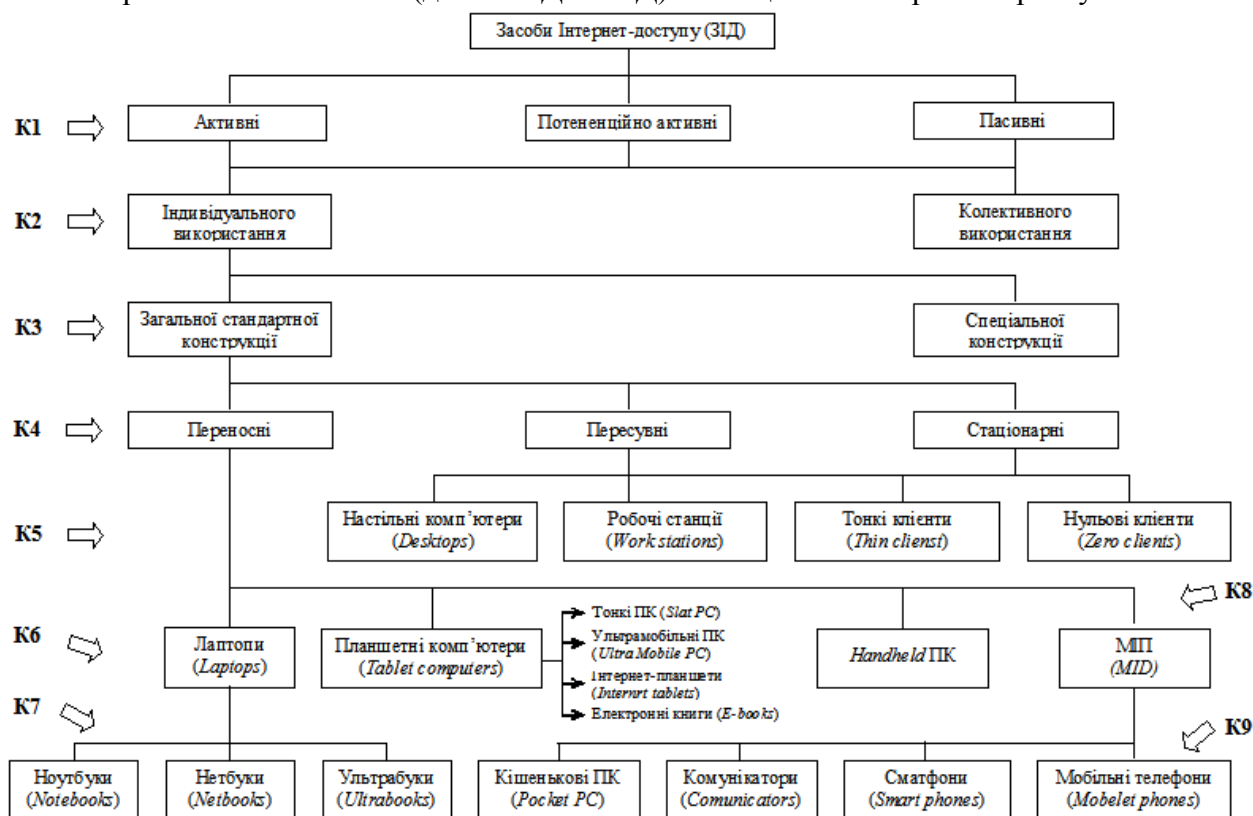
Відповідно до класифікації (Мал. 1, 2, 3), всі типи ЗІД, що територіально знаходяться в межах простору Інтернет-доступності, за *готовністю до Інтернет-застосування* можуть бути у даний час *активними, потенційно активними і пасивними (К1)*.

*Активний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу використовується Інтернет-користувачем за призначенням.

*Потенційно активний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу тимчасово не використовується Інтернет-користувачем за призначенням, на нього (наприклад, за певним часовим графіком) не надсилаються Інтернет-повідомлення, проте ЗІД фізично підключений до Інтернет та загальної мережі або автономного джерела електроживлення, завантажений необхідними програмними засобами і потенційно готовий до використання Інтернет-користувачем у будь який час (в межах проміжку часу, що розглядається). Кажуть, що той чи інший потенційно активний ЗІД знаходиться у "горячову резерві" певного (для ПнЗІД) або декількох будь-яких, тобто конкретно не визначених (для ПсЗІД і СЗІД) потенційних Інтернет-користувачів і може бути миттєво (практично, з урахування часу на його запуск) "запущений в роботу".

*Пасивний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу не використовується Інтернет-користувачем за призначенням, логічно не під'єднаний до Інтернет (фізично може бути підключений), від'єднаний від загальної мережі або автономного джерела електроживлення, повністю чи лише частково завантажений або зовсім не завантажений необхідними програмними засобами і, тому, повністю не готовий до використання Інтернет-користувачем у будь який час (в межах проміжку часу, що розглядається). Кажуть, що

пасивний ЗІД знаходить у "холодному резерві" певного (для ПнЗІД) або декількох будь-яких, тобто конкретно не визначених (для ПсЗІД і СЗІД) потенційних Інтернет-користувачів.



Мал. 1. Класифікація ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції за готовністю до Інтернет-застосування (K1), за масштабом користувального використання (K2), за форм-фактором конструктивного виконання (K3), за типами – за придатністю до переміщення (K4), за видами пересувних і стаціонарних ЗІД (K5), за видами переносних ЗІД (K6), за підвидами лартопів (K7), за підвидами планшетних ПК (K8), за підвидами МІП (K9).

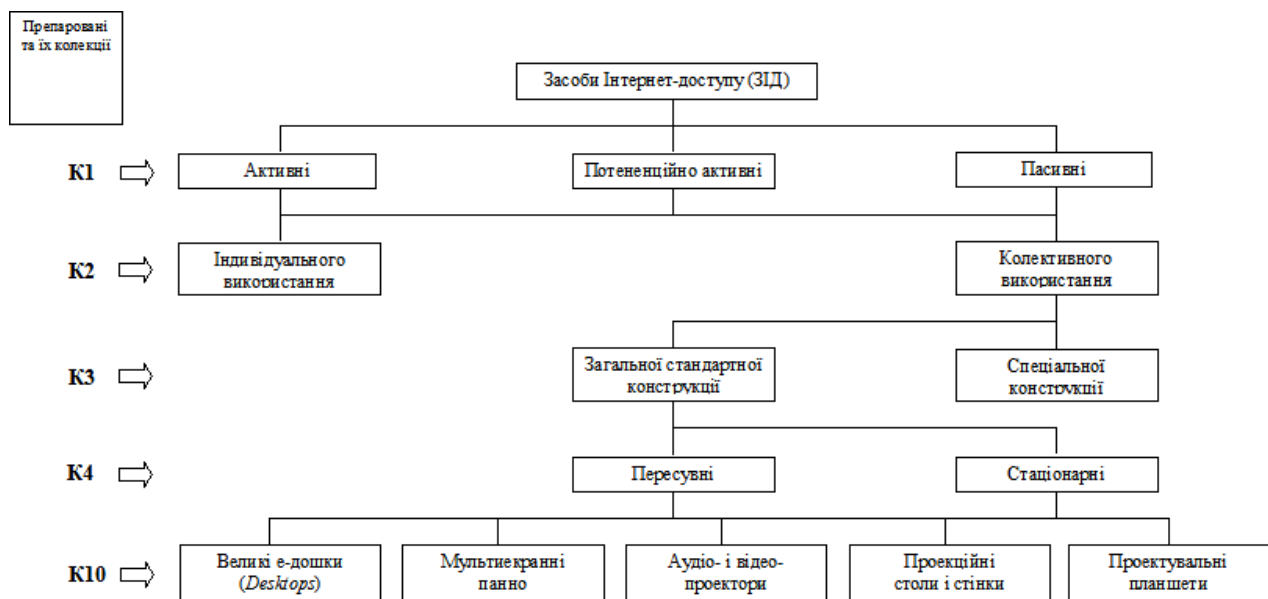
За потреби Інтернет-користувача або адміністратора простору Інтернет-доступності, статус кожного з наведених видів ЗІД може бути змінений на будь-який інший із зазначених, що, звісно, буде потребувати деякого або наперед визначеного часу та, можливо, інших ресурсів.

За масштабом користувального використання ЗІД можуть бути індивідуального або колективного використання (K2).

Як ЗІД індивідуального, так і ЗІД колективного використання за форм-фактором конструктивного виконання можуть бути загальної стандартної конструкції, що виготовляються за форм-факторами, які набули широкого (масового) застосування у їх виробників і користувачів, і спеціальної конструкції, що виготовляються за спеціальними, звуженими щодо широкого застосування форм-факторами (K3).

Як вже було попередньо визначено, за типами (за придатністю до переміщення) ЗІД загальної стандартної і спеціальної конструкції поділяються на переносні, пересувні і стаціонарні (K4).

Переносний ЗІД (ПнЗІД) – пристрій індивідуального використання, форм-фактор якого (передусім, вимоги щодо масогабаритних та енергетичних параметрів пристрою) передбачає можливість для Інтернет-користувача переносити і використовувати такий пристрій в процесі здійснення власної ПК-діяльності.



Мал. 2. Класифікація ЗІД колективного використання за готовністю до Інтернет-застосування (К1), за масштабом користувального використання (К2), за форм-фактором конструктивного виконання (К3), за типами – за придатністю до переміщення (К4), за видами ЗІД колективного використання (К10).

*Пересувний* ЗІД (ПсЗІД) – пристрій як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає пристосованість такого пристрою до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. ПсЗІД можуть потребувати для свого переміщення транспортних засобів (звичайних або спеціальних), а для придатності використання – також спеціальних засобів фіксації робочого положення. Це пристрій, що, окрім іншого, обов'язково має у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних.

*Стационарний* ЗІД (СЗІД) – пристрій, як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає, що такий пристрій не змінює свого географічного розташування протягом тривалого часу і не пристосований до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. Для забезпечення придатності використання СЗІД можуть потребувати спеціальних засобів фіксації робочого положення. СЗІД розміщується як у різних за призначенням приміщеннях, так і поза ними (встановлюється за допомогою спеціальних постаментів на вулицях, площах, на зовнішніх і внутрішніх стінах будинків та ін.). Як і у випадку ПсЗІД, СЗІД обов'язково має у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних.

Масогабаритні та енергетичні параметри ПсЗІД і СЗІД не надають змогу Інтернет-користувачу "тримати їх при собі" (наприклад, в кишені, чи в портфелі). Їх пристосованість до переміщення, порівняно з ПнЗІД, значно обмежена (для ПсЗІД) або апріорі не передбачена (для СЗІД). Проте інші характеристики ПЗІД і СЗІД, передусім, такі, як великий і надвеликий геометричні розміри, яскравість та контрастність відео зображення і потужна акустична система, надають змогу Інтернет-користувачу використовувати їх за певним призначенням як мультимедійні пристрої ЗМІ (засоби масового інформування), в тому числі, і як ЗІД.

За видами, переносні ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції поділяються (К6) на [13], Мал. 1:

- ноутбуки (англ. *Laptop* – той, що лежить на колінах);
- планшетні ПК (англ. *Tablet computer*) – повнорозмірний ноутбук, що відноситься до класу ПК. До цього виду ПК відносять кілька його підвидів, обов'язковими для яких є

наявність сенсорного екрану та інтерфейсу користувача, що управляється від руки або стилуса. Клавіатура і миша доступні не завжди.

- *handheld* ПК (англ. *handheld*, скор. *Н/РС* – той, що можна тримати на долоні руки) – загальна назва комп'ютерних пристроїв, які при використанні тримають в руці – клавіатурний кишеньковий ПК, що виконаний в розкладному або розсувному форм-факторі. Може бути оснащений сенсорним екраном. *Н/РС* займають проміжне місце між ноутбуками і кишеньковими ПК. В англomовній літературі як синонім назви цих ПК іноді використовують назву "*Palmtop*", що спочатку було назвою серії клавіатурних ПК фірми *Hewlett-Packard*;
- мобільні Інтернет пристрої (англ. *Mobile Internet Device, MID* – поширена назва і аббревіатура цих засобів, як синонім – *Internet-Gadget*) – компактні пристрої індивідуального використання, форм-фактор яких (передусім, вимоги щодо масогабаритних та енергетичних параметрів пристрою) передбачає можливість для Інтернет-користувача переносити такі пристрої в процесі здійснення власної ІК-діяльності і використовувати пристрій, "тримаючи його при собі" (постійно або за необхідності). Сам МІП, як фізичний об'єкт неживої природи, звісно, не є і не може бути мобільним. Мобільним може бути лише Інтернет-користувач, оснащений МІП. Образно кажучи, МІП стає "мобільним", якщо мобільний Інтернет-користувач покладе такий пристрій у свою кишеню. Слово "мобільний" в терміні МІП вказує на притаманні цьому виду ПнЗІД певні характеристики, що саме і дозволяють Інтернет-користувачам, які ними оснащені, бути мобільними. Серед найбільш важливих характерних МІП варто, передусім, назвати такі: найменші масогабаритні параметри і електроспоживання та довготривале автономне енергозабезпечення; кишенькова високоергономічна конструкція; швидкий, зручний і безпечний мультисервісний сенсорний екран з гіроскопічною функцією та високою розрізняльною здатністю; повний спектр засобів і протоколів під'єднання до інших комп'ютерних, аудіо- і відео-засобів, засобів друку, ІКМ (Інтернет) і мобільних коміркових мереж; гнучке і систематично оновлювані мережними засобами (за бажанням користувача) загальносистемне програмне забезпечення та користувальні додатки з широкого спектру предметних застосувань [2, 14, 15].

До лептопів відносять такі їх підвиди (К7), Мал. 1:

ноутбуки (англ. *Notebook* – блокнотні ПК) – лептор, виконаний у розкладному форм-факторі. За призначенням ноутбуки поділяють на такі класи:

- бюджетні ноутбуки;
- ноутбуки середнього класу;
- бізнес-ноутбуки;
- мультимедійні ноутбуки;
- ігрові ноутбуки;
- мобільні робочі станції;
- іміджеві ноутбуки;
- захищені ноутбуки;
- ноутбуки з сенсорним екраном.
- нетбуки (англ. *Netbook* – компактний ноутбук) – компактний ноутбук відносно невисокої продуктивності, призначений, в основному, для виходу в Інтернет і роботи з офісними додатками. Має невеликі розміри екрану (діагональ – 7-12 дюймів), невелике електроспоживання, відносно невисоку вартість;
- ультрабуки (англ. *Ultrabook* – найтонкий ноутбук) – новітній концепт ноутбука, представлений фірмою *Intel* у 2011 році (товщина корпусу близько 0,8 дюймів, тривалість автономної роботи близько 10 годин, вбудований твердотільний накопичувач – *SSD*). Один з перших ультрабуків випущений з діагоналлю екрану в 13 дюймів, вагою близько 1 кг.

До планшетних ПК відносять такі їх підвиди (**К8**), Мал. 1:

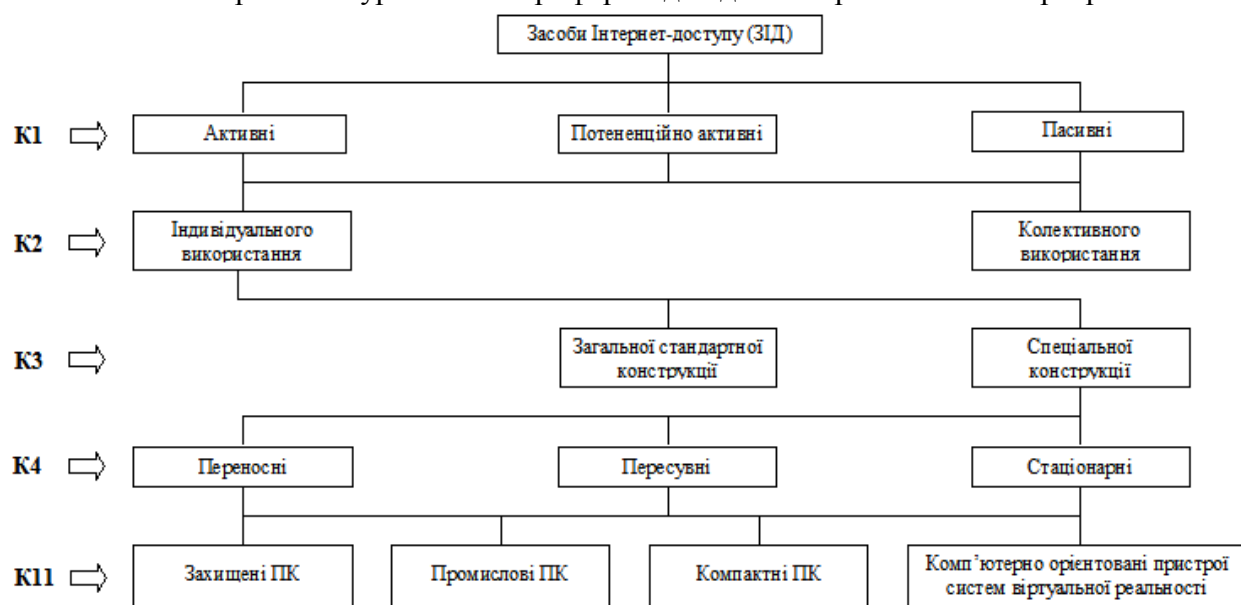
- тонкі ПК (англ. *Slat PC*) – компактний варіант планшетного ПК з діагоналлю екрану 7-11 дюймів, що представлений на ринку ПК, як конкурент Інтернет-планшетам;
- ультрамобільні ПК (англ. *Ultra Mobile PC*) – мобільний ПК невеликого розміру, що уявляє собою дещо середнє між планшетним і кишеньковим ПК;
- Інтернет-планшети або Веб-планшети (англ. *Internrt tablet, Web tablet*) – планшетний ПК з діагоналлю екрану від 4 до 11 дюймів, в якому суміщені кращі характеристики ноутбука і сматфона; мають можливість бути постійно підключеними до Інтернет через мережі *Wi-Fi* або *3G/4G*;
- електронні книги (англ. *E-book*) – ультра спеціалізовані компактні планшетні комп'ютерні пристрої, що призначені для відображення електронних текстових даних. Основною відмінною рисою цих пристроїв від інших видів планшетних і кишенькових ПК є обмежена функціональність при суттєво більшому часі автономної роботи.
- кишенькові ПК (КПК, англ. *Pocket PC*), як синонім використовують назву "власний цифровий секретар" (англ. *Personal Digital Assistant, PDA*), оскільки ці пристрої спочатку призначалися для використання як електронні організатори, або налагодчик (англ. *Palmtop*) – портативний комп'ютерний пристрій з широкими функціональними можливостями. В КПК функція телефона відсутня. У теперішній час КПК витісняються з ринку ІКТ-засобів комунікаторами і смартфонами;
- комунікатори (англ. *Communicator, PDA Phone*) – кишенькові ПК, доповнені функціональністю мобільного телефона;
- смартфони (СФ – розумні телефони, англ. *Smartphone*) – мобільний телефони, що за функціональністю можна порівняти з КПК. Комунікатори і смартфони відрізняються від звичайних мобільних телефонів наявністю достатньо розвиненої операційної системи, відкритої для розробників програмного забезпечення (операційна система звичайних мобільних телефонів закрита для сторонніх розробників). Встановлення додатків дозволяє суттєво покращити функціональність смартфонів і комутаторів порівняно із звичайними мобільними телефонами;
- мобільні телефони (англ. *Mobile phone*). В останній час межі між звичайними мобільними телефонами і смартфонами стираються. Останні моделі мобільних телефонів (за виключенням самих дешевих моделей) мають функціональність, що донедавна була притаманна лише смартфонам (наприклад, електронна пошта, *HTML*-браузер).

За видами, пересувні і стаціонарні ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції поділяються (**К5**) на [13], Мал. 1:

- настільні комп'ютери (англ. *Desktop*) різного конструктивного виконання: з відокремленим системним блоком горизонтального і вертикального (повна башта, англ. *Full Tower*; середня башта, англ. *Mid Tower*; міні башта, англ. *Mini Tower*) виконання; з конструктивно сумісними монітором, системним блоком та, іноді, звуковими колонками – моноблоки;
- робочі станції (англ. *Workstation*) – комплект апаратних і програмних засобів, призначений для розв'язування спеціального кола задач (наприклад, задач мультимедія, наукових, інженерних та архітектурних САПР, ГІС, біржового Інтернет-тренінгу). Робочі станції, якими оснащуються робочі місця фахівців, включають до свого складу повноцінний комп'ютер або комп'ютерний термінал, комплект спеціального програмного забезпечення, а також, за необхідності, додаткове допоміжне обладнання (друкуючі пристрої, зовнішні пристрої пам'яті, сканер штрих-коду та ін.);



- тонкі клієнти (англ. *Thin client*) – ПК з мінімальною комплектацією для роботи в мережах з клієнт-серверною або термінальною архітектурою. за допомогою якого значна частина задач з опрацювання даних переноситься на сервер. В деяких форм-факторах тонкий клієнт виконується як моноблок з монітором;
- нульові клієнти (англ. *Zero client*) – компактний *plug and play* засіб, в якому відсутні механічні вузли і програмне забезпечення, через що пристрій практично не потребує налаштування і обслуговування. При підключенні нульового клієнта до комп'ютера в системі визначаються додаткові пристрої: звуковий і відео адаптер, миша і клавіатура. У ряді промислових виконань нульовий клієнт уявляє собою комплектацію, до якої входить монітор і периферійні пристрої, що підключаються через *USB*. Концепція нульового клієнта є подальшим розвитком концепції тонкого клієнта. Якщо тонкий клієнт є, хоча й максимально компактним і урізаним в плані обчислювальних ресурсів, але все ж комп'ютером, то нульовий клієнт є по суті "приставкою" для підключення кількох комплектів "монітор-клавіатура-миша-периферія" до одного термінального сервера.



Мал. 3. Класифікація ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції за готовністю до Інтернет-застосування (**K1**), за масштабом користувального використання (**K2**), за форм-фактором конструктивного виконання (**K3**), за типами – за придатністю до переміщення (**K4**), за видами ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції (**K11**).

За видами, ЗІД колективного використання загальної стандартної конструкції поділяються (**K10**) на (Мал. 2):

- великі електронні дошки – е-дошки (англ. *Big Boards*);
- мультіекранні панно;
- аудіо-відео проектори;
- проекційні столи і стінки;
- проектувальні планшети.

За видами, ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції поділяються (**K11**) на [13], Мал. 3:

- захищені ПК – комп'ютери, що призначені для роботи в середовищах, де звичайні ПК швидко вийшли з ладу (робота в агресивних середовищах, при сильних ударах і вібраціях, в дуже запиленних приміщеннях з високою робочою температурою і вологістю; мають спеціальні засоби захисту від вандалізму);

- промислові ПК – призначені для розв'язування задач промислової автоматизації. Відрізняються від звичайних ПК значною стійкістю до зовнішніх впливів, підвищеним життєвим циклом виробу, можливістю підключення до промислових мереж (*PROFinet, PROFIBUS*);
- компактні ПК – нестандартні ПК, що значно менші за розмірами ніж стандартні, займають менше місця в робочій або побутовій обстановці, краще вписуються в інтер'єр, часто більш естетичні і малошумні в роботі;
- комп'ютерно орієнтовані пристрої систем віртуальної реальності.

Виробники наведених вище ЗІД іноді пропонують моделі комбінованих пристрів, в яких частково поєднуються функціональні і конструктивні властивості різних видів пристроїв, що виділені за наведеною вище класифікацією (наприклад, деякі моделі моноблочних комп'ютерів, таких як ноутбуки, складаються з двох частин: монітор і відкидна клавіатура).

### **Мобільність користувача в Інтернет-просторі**

У подальшому викладі не будемо поглиблювати розгляд питань, пов'язаних із забезпеченням другої умови Інтернет доступності простору  $W_a$  – навченості Інтернет-користувача в галузі ІКТ. Це, безумовно, дуже важливе питання, що визначально впливає на мобільність Інтернет-користувача. Проте шляхи розв'язання цих питань потребують окремого спеціального розгляду, передусім, з психолого-педагогічної та освітньо-організаційної точок зору, чому присвячено численні роботи вітчизняних і закордонних науковців і освітян. Тому далі, зупинимось на розгляді не менш важливих питань, пов'язаних з реалізацією першої умови Інтернет доступності простору  $W_a$ , забезпеченням мобільності в  $W_a$  Інтернет-користувача – формуванні мобільно орієнтованого середовища ІК-діяльності.

На практиці непоодинокі випадки, коли неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу є достатньою, а насиченість  $E_{rs}$  по ЗІД – недостатньою, низькою щодо здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності. При цьому, доступність  $E_{rs}$ , а тому мобільність Інтернет-користувача в просторі його ІК-діяльності частково або повністю втрачається.

Оскільки неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу передусім пов'язується з якістю покриття середовища  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, яка забезпечується з боку його Інтернет-провайдера, будемо вважати, що неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу для користувача повністю забезпечена, тобто  $C_d=100\%$ ,  $C_t=100\%$  –  $E_{rs}$  є повністю неперервним. Іншими словами, середовище  $E_{rs}$  "покрите" Інтернет-сигналом задовільної якості, яким може скористатися Інтернет-користувач у будь-якому актуальному для нього місті і у будь-який актуальний для нього час. Таким чином, з усіх виділених вище питань, пов'язаних з формування мобільно орієнтованого середовища, далі буде розглянуто лише питання із забезпечення насиченості середовища  $E_{rs}$  засобами Інтернет-доступу – ЗІД.

Розглянемо можливі підходи щодо формування такого складу середовища  $E_{rs}$ , коли  $E_{rs}$  можна віднести до категорії мобільно орієнтованого з точки зору його насиченості ЗІД, тобто, коли мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$  визначається виключно насиченістю середовища  $E_{rs}$  різними типами ЗІД –  $M \equiv F$ .

Якщо склад середовища  $E_{rs}$  є одноманітним (в ньому використовується тільки один тип ЗІД – лише переносні, наприклад, МП (незалежно від кількості їх видів), перший тип об'єктів з множини  $\{S_{m1}\}$ ,  $D_v=1$ , то його насиченість по ЗІД визначається, зазвичай, лише відносно Інтернет-користувачів – першого типу об'єктів з множини  $\{S_{m(k)}\}$ . При цьому єдиним підходом щодо забезпечення необхідної насиченості  $E_{rs}$  по ПнЗІД є виконання умови: кількість ПнЗІД в  $E_{rs}$  дорівнює чисельності Інтернет-користувачів, які ними оснащені, тобто  $D_{n1}=100\%$ . Реально на практиці так і відбувається. Тоді насиченість середовища  $E_{rs}$  по ПнЗІД –  $F_1=100\%$ , а середовище  $E_{rs}$  є повністю мобільно орієнтованим.

Якщо ж середовище  $E_{rs}$  є багатоманітним, тобто до його складу входять не лише ПнЗІД, а й ПсЗІД і/або СЗІД, має місце різноманітність середовища  $E_{rs}$  по типах ЗІД –  $D_v \geq 1$ , при цьому всі Інтернет-користувачі оснащені ПнЗІД –  $D_{n1}=100\%$ , то насиченість такого середовища  $E_{rs}$  по ЗІД перевищує мінімально необхідну, тобто  $F \geq 100\%$ , а у користувачів

при здійсненні ІК-діяльності викають різні варіанти одночасного використання тих чи інших типів ЗІД.

Важливим і перспективним напрямом формування сучасного мобільно орієнтованого середовища  $E_s$ , що суттєво впливає на рівень доступності  $E_{rs}$ , екстериторіальність користувача, його мобільність у просторі електронного мережного доступу, видається шлях, коли  $E_s$  наповнюється виключно засобами ПнЗІД і/або СЗІД (другий і третій типи об'єктів з множини  $\{S_{rn(k)}\}$ ), кожний з яких, в загальному випадку, включає різні види ЗІД. Ці типи ЗІД відтворюють на своїх моніторах зображення значно більшого ніж у переносних ЗІД розміру, яскравості і контрастності і тому призначені для підтримки одночасної ІК-діяльності великої кількості (до кілька сотен) користувачів. Відповідне наповнення  $E_s$  засобами ПнЗІД і/або СЗІД не тільки відкриває нові можливості для організації ІК-діяльності широкому загалу Інтернет-користувачів, але й стає принципово важливим тоді, коли формується середовище мережного доступу, в якому доступ (навіть обмежений) до Інтернет з ПнЗІД, особливо з МПІ користувачів, не відповідає застосованій в установі, закладі чи на підприємстві ІТ-політиці. Ця ІТ-політика, зокрема, може передбачати, що використання користувачами МПІ в межах визначеного простору  $W_a$ , є неможливим, неприпустимим (наприклад, за причин забезпечення безпеки в корпоративних системах або їх певних підсистемах, таких як фінансова, кадрова та ін.).

Насиченість середовища  $E_{rs}$  засобами ПнЗІД і СЗІД (далі, засобами 2-го і 3-ого типів –  $ЗІД_{2,3}$ ) більше пов'язана не з окремим Інтернет-користувачем, а з приміщеннями, де ці засоби встановлені, з площами цих приміщень. Для здійснення ІК-діяльності, як окремий Інтернет-користувач, так і їх групи можуть використовувати різні види  $ЗІД_{2,3}$  одночасно в одному приміщенні або час від часу в різних приміщеннях. Тому для подання наповненості середовища  $E_{rs}$  засобами  $ЗІД_{2,3}$  доцільно використовувати такі характеристики, що відображають цю особливість. Введемо такі характеристики.

*Нормативна площа обслуговування* ( $\theta_n^*$ ) – площа приміщення, яка нормативно обумовлена, рекомендується технічними характеристиками або передбачена санітарно-гігієнічними вимогами використання  $n$ -го виду  $ЗІД_{2,3}$ ,  $\forall n = \overline{1, N_{23}}$ ,  $N_{23}$  – кількість всіх видів  $ЗІД_{2,3}$ , що використовуються Інтернет-користувачем.

*Реальна площа ІК-діяльності Інтернет-користувача* ( $\Psi_\eta$ ) у  $\eta$ -му приміщенні – площа  $\eta$ -го приміщення, в якому Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність, вираховується  $\forall \eta = \overline{1, H}$ , де  $H$  – кількість всіх таких приміщень.

*Нормативна чисельність Інтернет-користувачів* ( $V_{n\eta}^*$ ) – кількість Інтернет-користувачів, для яких створені необхідні (нормативні) умови щодо використання  $n$ -го виду  $ЗІД_{2,3}$  в  $\eta$ -му приміщенні,  $V_{n\eta}^* = ]\Psi_\eta / \theta_n^* [$ , де  $]x[$  – значення  $x$ , округлене до меншого цілого числа.

Проте, реальні площі кожного  $\eta$ -го приміщення –  $\Psi_\eta$  зазвичай відрізняються, що зумовлено певними архітектурно-будівельними рішеннями будинків, де ці приміщення розташовані. Наприклад, в процесі розроблення ЕОР (електронних освітніх ресурсів) виникає потреба проведення спільної діяльності колективу проектної команди, члени якої працюють у різних підрозділах, а тому і у різних приміщеннях одного або кількох будинків наукової, проектної установи, закладу-замовника та ін., використовують різні типи ЗІД. Тому розрахунки  $Z_{N\eta}^*$  мають бути проведені для всіх  $\eta = \overline{1, H}$ .

Якщо в  $\eta$ -му приміщенні використовується кілька видів  $ЗІД_{2,3}$  (одного або кількох типів), нормативна чисельність Інтернет-користувачів, що обслуговуються  $N$ -видами  $ЗІД_{2,3}$  –  $Z_{N\eta}^* = \theta_\eta / \theta_N^*$ , де  $\theta_N^*$  – загальна нормативна площа обслуговування всіма  $N$ -видами  $ЗІД_{2,3}$ . Зазвичай,  $Z_{N\eta}^* > Z_{n\eta}^*$ , оскільки площі обслуговування в  $\eta$ -му приміщенні різними  $n$ -видами  $ЗІД_{2,3}$  перетинаються.

Для створення наближених умов здійснення кожним Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності у всіх  $\eta$ -их приміщеннях, при проектуванні середовища  $E_{rs}$  домагаються передбачити, а на практиці встановити в кожному  $\eta$ -му приміщенні таку кількість ЗІД<sub>2,3</sub>, аби  $Z_{\eta} \leq Z_{\eta}^*$ . Проте варто домагатися, аби чисельність реально працюючих в кожному  $\eta$ -му приміщенні Інтернет-користувачів максимально наближалася до нормативної, оскільки при  $Z_{\eta} \ll Z_{\eta}^*$  кількість встановлених ЗІД<sub>2,3</sub> буде значно перевищувати нормативну, що зумовить додаткові фінансові витрати на оснащення і підтримку середовища  $E_{rs}$ .

Якщо все ж, за технологічних вимог здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності, насиченість середовища  $E_{rs}$  засобами ЗІД<sub>2,3</sub> має значно перевищувати нормативну, тобто  $Z_{\eta} \ll Z_{\eta}^*$ , такий характер насичення  $E_{rs}$  варто визнати обґрунтованим і доцільним.

Поступове насичення  $E_{rs}$  засобами ЗІД<sub>2,3</sub>, розвиток хмарної інфраструктури і хмарних сервісів [8] дозволяє по іншому підійти до апаратного компонування складу МП. Високі вимоги до функціональних характеристик сучасних МП передбачають необхідність розміщення в одному конструктиві (корпусі конструкції) МП комп'ютерних компонентів з дуже високими параметрами, зокрема: потужних (багатоядерних) процесорів високої швидкодії (одиниці-десятки ГГц), вбудованої пам'яті великих розмірів (десятки Гбайт), потужних джерел енергоживлення, що можуть підтримувати максимально можливий час автономної роботи МП (десятки годин). В свою чергу, користувальні вимоги, що відображають умови практичного використання МП, зумовлюють аби електронні компоненти МП безперебійно функціонували в досить широкому діапазоні температур, атмосферного тиску та вологості, а корпус МП забезпечував захист всієї конструкції пристрою від пошкоджень (особливо при випадкових падіннях МП на тверді поверхні). Все це призводить до підвищення ваги і габаритів МП (особливо товщини, оскільки довжина і ширина пристрою, передусім, обумовлюються розмірами екрану монітора, ергономічними вимогами щодо зручності використання МП), а також його вартості, що безпосередньо впливає на масштаби використання МП широкими верствами населення. Тому у найближчій перспективі вага і вартість МП мають бути суттєво знижені без втрати, навіть підвищення функціональності МП щодо забезпечення ефективної ІК-діяльності користувачів.

Проте нагадаємо, що головною метою цієї роботи є визначення категорії *мобільності* користувача в Інтернет-просторі. Для з'ясування основних підходів щодо визначення цієї категорії, встановимо, відносно чого може розглядатися мобільність Інтернет-користувача: відносно  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , або одночасно для  $W_a$  і  $E_{rs}$ , а також, чи є достатньою характеристика  $Ch_p$  (відображає техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності простору  $W_a$ ) для відображення мобільності користувача в Інтернет-просторі.

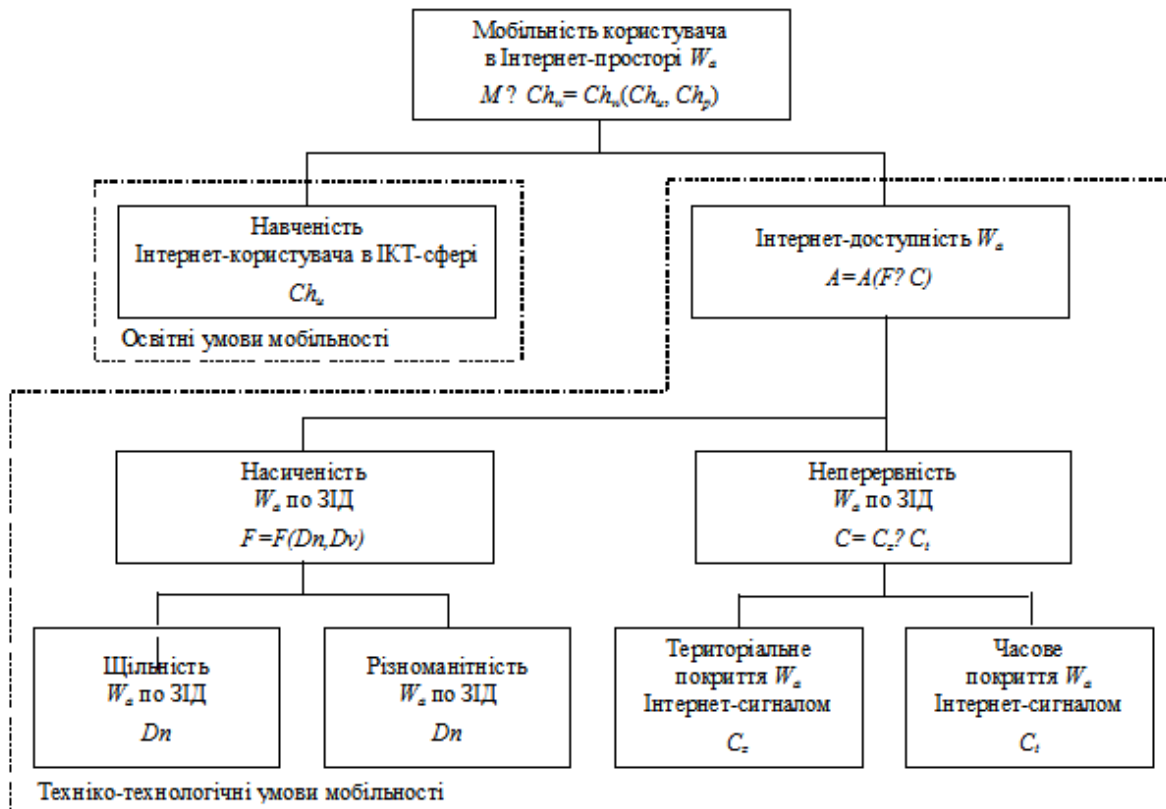
Оскільки, як показано в [6], Інтернет-користувач і оточуюче його середовище  $E_{rs}$  є окремими (хоча і суттєво взаємопов'язаними в  $W_a$ ) частинами простору  $W_a$ , входять до його складу, Інтернет-користувач не є і не може бути складовою середовища  $E_{rs}$ , що його ж оточує. Через це, для модельного подання в  $W_a$  як самого Інтернет-користувача, так і середовища  $E_{rs}$  його ІК-діяльності мають бути застосовані окремі характеристики.

Мобільність (англ. *mobility*)  $M$  простору  $W_a$  одночасно визначається як рівнем Інтернет-доступності середовища  $E_{rs}$  (характеристиками  $Ch_p$ ), так і відповідними ІКТ-компетентностями Інтернет-користувача, що відображаються його характеристиками (властивостями)  $Ch_u$ . З позицій даного розгляду, до  $Ch_u$  (англ. *user*) варто, передусім, віднести таку особистісну характеристику Інтернет-користувача, як його навченість щодо ефективного використання ЗІД та Інтернет-технологій для здійснення ІК-діяльності в Інтернет-просторі (визначається сукупністю відповідних ІКТ-компетентностей користувача).

Таким чином можна сказати, що характеристики  $Ch_p$  відображають Інтернет-доступність середовища  $E_{rs}$ , характеристики  $Ch_u$  – навченість Інтернет-користувача, а  $Ch_w =$

$Ch_w(Ch_u, Ch_p)$  – мобільність Інтернет-користувача в просторі Інтернет-доступності  $W_a$ , тобто,  $M \equiv Ch_w = Ch_w(Ch_u, Ch_p)$ . На Мал. 4 наведено умови, чинники і характеристики мобільності користувача в Інтернет-просторі.

Отже, Інтернет-доступність простору і мобільність в ньому Інтернет-користувача є не одним і тим самим. Якщо, наприклад, завдяки відповідному формуванню складу і структури  $E_{rs}$ , досягнута його повна Інтернет-доступність, простір ІК-діяльності  $W_a$ , що включає  $E_{rs}$ , може виявитись повністю не мобільним для того користувача, особистісні характеристики  $Ch_u$  якого не відповідають необхідному рівню. І навпаки, якщо навченість конкретного Інтернет-користувача щодо здійснення ним ІК-діяльності має необхідний рівень (наприклад, нормативний, або навіть такий, що значно перевищує нормативний), а середовище його ІК-діяльності  $E_{rs}$  не є Інтернет-доступним або за деяких причин Інтернет-доступність  $E_{rs}$  втрачена, мобільність такого Інтернет-користувача в простір його ІК-діяльності буде повністю не можливою або частково втраченою.



Мал. 4. Умови, чинники і характеристики мобільності користувача в Інтернет-просторі

Особливо підкреслимо, що мобільність Інтернет-користувача в просторі Інтернет-доступності  $W_a$  є особистісною характеристикою користувача, його властивістю, оскільки при фіксованому рівні Інтернет-доступності  $W_a$  для користувачів, яким притаманні різні  $Ch_u$ , їх мобільність в одному і тому самому  $W_a$  може бути різною (а для окремих користувачів з неприпустимо низьким рівнем  $Ch_u$ , навіть відсутньою). Іншими словами, якщо для одного Інтернет-користувача простір його ІК-діяльності є мобільним, для іншого користувача (з іншими характеристиками  $Ch_u$ ) той самий простір може виявитись не мобільним.

Отже, у Інтернет-користувача час від часу виникає потреба (необхідність, бажання, намір) переміщатися в просторі своєї ІК-діяльності. Якщо в процесі своєї освіти Інтернет-користувач набув необхідний рівень навченості в ІКТ-галузі, а його ІК-діяльність здійснюється в Інтернет-просторі, що має необхідний рівень Інтернет-доступності, у Інтернет-користувача виникає *можливість* (яку він може, або ні, використати) бути мобільним у цьому просторі. При цьому Інтернет-користувач набуває статусу – *мобільний*

*Інтернет-користувач*. Мобільний Інтернет-користувач на основі опанованих знань, умінь і навичок в ІКТ-сфері, сформованих відповідних ІКТ-компетентностей здійснює ІК-діяльність за допомогою засобів і технологій оточуючого його мобільно орієнтованого середовища. Іншими словами, *мобільний Інтернет-користувач* – статус, якого набуває Інтернет-користувач у просторі задовільної Інтернет-доступності, за умов наявності в нього необхідного рівня навченості в галузі ІКТ.

Нарешті, надамо означення категорії мобільності користувача в Інтернет-просторі.

*Мобільність Інтернет-користувача, мобільність користувача в просторі Інтернет-доступності, мобільність користувача в Інтернет-просторі* – особистісна характеристика, властивість Інтернет-користувача відносно певного простору Інтернет-доступності, що передбачає його можливість переміщатися у цьому просторі в процесі здійснення ІК-діяльності.

За відповідними критеріями виділяють *горизонтальну* і *вертикальну* та *індивідуальну* і *групову* мобільність. Надамо їх означення.

*Горизонтальна мобільність* – можливість Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності без зміни свого попереднього користувацького статусу.

*Вертикальна мобільність* – можливість Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності із зміною свого попереднього користувацького статусу.

*Індивідуальна мобільність* – можливість окремого Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності незалежно від інших Інтернет-користувачів.

*Групова мобільність* – можливість окремої групи Інтернет-користувачів переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності колективно і незалежно від інших груп та окремих Інтернет-користувачів, які не входять до даної.

На підставі зазначеного вище, надамо означення *мобільного простору* і *мобільно орієнтованого середовища*.

*Мобільний простір* – Інтернет-простір, в якому забезпечена мобільність Інтернет-користувача.

На відміну від терміну *мобільний простір*, який коректно застосовувати відносно  $W_a$  (оскільки мобільність визначається відносно Інтернет-користувача, користувач входить до складу  $W_a$ ), для  $E_{rs}$  (оскільки Інтернет-користувач не входить до складу  $E_{rs}$ ) будемо використовувати термін *мобільно орієнтоване середовище* (за аналогією з комп'ютерно орієнтованим середовищем).

*Мобільно орієнтоване Інтернет-середовище або мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача* – частина мобільного простору, комп'ютерно орієнтоване (комп'ютерно інтегроване, персоніфіковане) відкрите середовище діяльності (освітньої, навчальної, управлінської та ін.) Інтернет-користувача, в якому створені необхідні і достатні умови для забезпечення його мобільності.

Рівень мобільності Інтернет-користувача в  $W_a$  характеризує рівень (ступень) його доступності до ресурсів і сервісів Інтернет, досконалість будови середовища ІК-діяльності користувача.

Назвемо *повністю мобільно орієнтованим або повно мобільним середовищем Інтернет-користувача* ( $E_{rs}^m$ ) таке середовище, яке є повністю Інтернет-доступним для Інтернет-користувача, який має необхідний рівень навченості щодо ефективного використання засобів і технологій цього середовища.

#### **Висновки та тези для обговорення**

Спираючись на наведене вище, зробимо узагальнюючі висновки:

1. Мобільність може розглядатися лише для конкретного Інтернет-користувача відносно певного простору Інтернет-доступності, в якому користувач здійснює ІК-діяльність.

2. Сукупність характеристик  $Ch_p$  не відображає особистісних характеристик Інтернет-користувача. Тобто, для забезпечення Інтернет-доступності користувача в  $W_a$  умови, що описуються сукупністю характеристик  $Ch_p$ , є необхідними, але не достатніми.
3. Особистісні характеристики Інтернет-користувача  $Ch_u$  (а не лише умови, що створені для нього в  $E_{rs}$ ) безпосередньо впливають на мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$ .
4. Сукупність характеристик, що відображає мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$  –  $Ch_w$ , має включати не тільки  $Ch_p$ , але й особистісні характеристики Інтернет-користувача –  $Ch_u$ , що не меншою мірою ніж  $Ch_p$  впливають на його мобільності в  $W_a$ .
5. Умови, що описуються характеристиками  $Ch_w$ , є необхідними і достатніми для забезпечення мобільності Інтернет-користувача в  $W_a$ .
6. Мобільно орієнтоване середовище забезпечує умови ефективної ІК-діяльності Інтернет-користувача  $W_a$ , до складу якого це середовище входить.
7. За умови досягнення певного рівня насиченості середовища ІК-діяльності Інтернет-користувача засобами ПсЗІД і/або СЗІД та забезпечення необхідної доступності простору  $W_a$  і середовища  $E_{rs}$ , ці простір і середовище можуть бути відповідно мобільним і мобільно орієнтованим для певного користувача навіть тоді, коли цей користувач не оснащений ПнЗІД (наприклад, МП).

Як висновок щодо практичної реалізації середовища  $E_{rs}$  з точки зору задоволення першої групи умов забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$ , зазначимо.

Мобільність Інтернет-користувача в просторі  $W_a$  передбачає, аби Інтернет-користувач був або оснащений ПнЗІД, і/або до складу  $E_{rs}$ , входила така кількість різних ПсЗІД чи СЗІД на одиницю площі  $E_{rs}$ , яка б дозволяла Інтернет-користувачу, переміщаючись в суттєвому для нього просторі ІК-діяльності, отримати доступ до Інтернет. При цьому, в середовищі ІК-діяльності Інтернет-користувача  $E_{rs}$ , що достатньо щільно і різноманітно (відповідно до нормативів, науково-технологічного обґрунтування) наповнено (насичене) ЗІД<sub>2,3</sub>, повна мобільність користувача може бути забезпечена навіть тоді, коли у Інтернет-користувача ПнЗІД відсутній. Останнє зумовлює, що Інтернет-користувач може одночасно використовувати таку кількість актуальних для нього ЗІД<sub>2,3</sub>, знаходиться на такій відстані від них, які забезпечують йому в  $W_a$  гнучкий і зручний Інтернет-доступ.

Це дуже важливий висновок. Він дозволяє розробляти підходи і методики щодо раціонального, навіть оптимального за деякими критеріями і обмеженнями, проектування будови простору Інтернет-доступності, ефективного використання Інтернет-користувачем засобів і технологій середовища його ІК-діяльності як з точки зору територіального розташування різних ЗІД, розподілу зон покриття і потоків повідомлень, що отримує чи передає користувач, так і з точки зору використання ним ЗІД для змістово-процесуального опрацювання електронних даних, їх відображення в аудіовізуальній та інших формах.

Цей висновок дозволяє також по іншому поглянути на найближчі, доволі ймовірні перспективи забезпечення мобільності людини в сучасному глобалізованому мобільному світі, комп'ютерно-технологічну платформу якого формують засоби і технології інформаційного суспільства. У цій перспективі, персоніфікована мережна ІК-діяльність людини буде переважно підтримуватися адаптивними інформаційно-комунікаційними мережами, побудованими на основі технологій хмарних обчислень, для яких, окрім іншого, буде характерним високий рівень захисту електронних даних, надвисокі швидкості їх опрацювання та обсяги зберігання. На базі засобів і технологій віртуальної хмарної інфраструктури, розгалужених мереж нових поколінь засобів покриття простору діяльності людини Інтернет-сигналом (мережі 3G і 4G) забезпечуватиметься повна Інтернет-доступність середовища буття, продуктивної діяльності людини в планетарному масштабі.

Подальшого розвитку набудуть ЗІД, їх користувальні характеристики, що, передусім, спрямовуватимуться на забезпечення високої мобільності їх користувачів, оскільки інформаційно-змістовий і процесуально-запам'ятовуючий компоненти ІК-діяльності будуть зосереджені у віртуальній хмарній інфраструктурі. За умови розвитку Інтернет орієнтованих ЗІД<sub>2,3</sub>, щільного і різноманітного насичення ними середовища ІК-діяльності, МП

перетворюються на компактні (невеликої ваги, габаритів, енергоспоживання), ергономічно виконані (зручні, гнучкі, безпечні та комфортні у застосуванні), стійкі щодо зовнішніх атмосферних впливів та механічних ушкоджень пристрої індивідуального використання. Особливістю їх функціональності буде, передусім, забезпечення бездротових електронних комунікацій Інтернет-користувача як безпосередньо з засобами віртуальної хмарної Інтернет-інфраструктури, де будуть зосереджені як електронні ресурси, так і процесуально-запам'ятовуючі кластери надвеликої потужності, так і з ЗІД<sub>2,3</sub>, якими різноманітно і щільно оснащуватиметься середовище професійної і побутової діяльності людини. За цих умов, забезпечуватиметься повна електронна сумісність та електромагнітна безпека використання різних типів і видів ЗІД. Електронний взаємозв'язок МПП з іншими засобами ІКТ-інфраструктури та оновлення їх загальносистемних програмних платформ й широкого спектру додатків здійснюватиметься на основі уніфікованих протоколів мережного взаємозв'язку, а тому буде інваріантним щодо вимог конкретного ПсЗІД або СЗІД чи зовнішнього провайдера мережних сервісів. Переносними ЗІД, передусім МПП будуть володіти переважна більшість населення планети, а чисельність користувачів Інтернет впритул наблизиться до чисельності населення планети (за оцінками фахівців, чисельність користувачів Інтернет зрівняється з чисельністю населення планети у 2015 році).

Технологічну основу зазначених перетворень закладуть найсучасні нано-, біо-, інформаційні, когнітивні технології – НВІК-технології (англ., *NBIC Technologies*) [16], базові технології майбутнього суспільства знань (англ., *Knowledge Society*). Будуть створені умови для поступового переходу від ІКТ-орієнтованої – до відкритої освіти [1].

І головне. Зазначені особливості сучасного етапу науково-технічного прогресу підкреслюють, актуалізують питання розвитку інформатичної освіти, загострюють проблеми формування в освітніх системах високого рівня ІКТ-компетентностей учнів і вчителів, широкого загалу населення – громадян інформаційного суспільства, роблять наголос на необхідності навчання, зокрема інформатичного, протягом усього життя людини.

Це, в свою чергу, висуває нові завдання для психолого-педагогічної науки і освітньої практики, де питання мобільності мають розглядатися і як предмет дослідження та вивчення, і як засіб професійної, зокрема педагогічної, й повсякденної діяльності людини.

Як закінчення, поставимо питання, що подаються в цій роботі як тези для подальшого обговорення.

*Теза перша.*

Вкажемо на пені властивості й особливості застосування сучасних МПП та ймовірні шляхи розвитку їх функціональності, що надають підстави запропонувати іншу назву та абревіатуру цього типу ЗІД.

По-перше, до типу МПП сьогодні відносять такі їх види, як СФ – сматфони, КПК – кишенькові персональні комп'ютери і контролери, в яких суміщаються функції СФ і КПК та забезпечується доступ користувачів до Інтернет і коміркових мереж.

По-друге, в останні роки засоби електронного дистанційного управління різними об'єктами неперервно вдосконалюються (включаючи використання датчиків руху, підтримки управління голосом та ін.). Серед таких засобів широкого розповсюдження набули, так звані, ЗКБЗ – Засоби локальних бездротових електронних Комунікацій Близької Зони (англ. *NFC – Near Field Communication Device*) різного цільового призначення, такі, наприклад, як пульти дистанційного управління (англ. *Remote Control*) різними комп'ютерно орієнтованими пристроями побутового (телевізори, аудіообладнання, відеокамери, магнітофони, проектори, мікрохвильові пічки, кондиціонери та ін.) і професійного призначення (технологічні засоби різних виробництв), електронні ключі (дверей, автомобілів, сейфів та ін.). Такі активні або пасивні (відповідно, із вбудованим джерелом електроживлення або без нього) ЗКБЗ підтримують комунікації між об'єктом управління і користувачем на відстані від 3 см до 300 м. Завдяки такої організації комунікаційного каналу значний обсяг бездротових е-комунікацій не проходить через потоки Інтернет, а здійснюється безпосередньо між ЗКБЗ і об'єктом управління.



По-третє, суттєво актуалізується функція дистанційної ідентифікації різних об'єктів у просторі ІК-діяльності людини. Створені і розвиваються засоби ідентифікації близької зони (близька зона – у попередньому розумінні), в яких реалізується метод *радіочастотної ідентифікації* – РЧІ (англ. *RFI – Radio Frequency Identification*), – ЗРЧІ (англ. *RFID – Radio Frequency Identification Device*), Для забезпечення РЧІ різних об'єктів, на таких об'єктах встановлюється спеціальна мітка (англ. *tag*). В процесі ідентифікації об'єкта утворюється логічний ланцюг: частотно-модульований сигнал (формується і сприймається ЗРЧІ) – бездротова передача електронних даних (радіоканал) – універсальний ідентифікатор об'єкта (*tag*). За оцінками спеціалістів, до 2020 року передбачається встановити на різні об'єкти понад 1000 млрд таких міток (*tags*), які мають практично замінити (витіснити) штрих-коди, що переважно використовуються зараз для ідентифікації різних об'єктів. Доступ з кожного ЗРЧІ до інформаційно-комунікаційних мереж різного рівня здійснюватиметься за відповідними стандартами і протоколами – *WAN: Wide Area Network* (стандарт *IEEE 802.15*, протокол – *UWB (USB)*); *LAN: Local Area Network* (стандарт *IEEE 802.11 – WirelessLAN*, протокол – *WiFi*); *MAN: Metro Area Network* (стандарт *IEEE 802.16, WirelessMAN*, протокол – *WiMAX*); *PAN: Personal Area Network* (стандарт *IEEE 802.20*, протоколи – *UMTS, EDGE, GSM/GPRS*). Для забезпечення виробництва і широкого впровадження ЗРЧІ і *tags* вже розроблено 12 міжнародних стандартів (*ISO, ECMA* та ін.). При цьому, одночасна реалізація МПП функцій, що здійснюють СФ, КПК і ЗРЧІ, дозволяє створити інтегровані індивідуальні засоби локальних бездротових електронних комунікацій з одночасною можливістю доступу власників таких засобів до ресурсів і сервісів Інтернет.

По-четверте, розвиток геоінформаційних систем, побудованих на базі глобальної системи позиціонування (англ. *Global Position System*), забезпечення бездротового доступу до них з будь-яких засобів (в тому числі портативних, таких, наприклад, як СФ, КПК та комунікатори), що під'єднані до Інтернет, створило, окрім іншого, можливість швидкого ідентифікації та визначення координат місцезнаходження власника таких засобів – їх географічної позиції в планетарному масштабі. *GPS*-засоби стали невід'ємною складовою значної кількості інших систем (наприклад, систем глобальної навігації), що вимагають ідентифікації географічної позиції суб'єкта діяльності, в тому числі ІК-діяльності. При цьому, одночасна реалізація в МПП функцій, що притаманні ЗРЧІ і *GPS*-засоби, дозволяє ідентифікувати в ІКТ-просторі як об'єкти, на яких встановлено *tag*, так і власників МПП.

Досить ймовірно, що у найближчій перспективі функції СФ, КПК, ЗКБЗ, ЗРЧІ і *GPS* будуть конструктивно інтегровані в одному пристрої, побудованому на базі єдиного мікропроцесора і блока пам'яті, що налаштовуватиметься під одного конкретного користувача. За допомогою таких пристроїв, буде забезпечено: раціональне поєднання та підтримка глобальних і локальних електронних комунікацій і, через це, розвантаження Інтернет від значної кількості відносно невеликих за обсягами локальних електронних комунікацій; ідентифікація членів інформаційного суспільства при їхніх електронних комунікаціях в єдиному інформаційному просторі всеосяжного предметного призначення; уніфікація доступу користувача до різних типів і видів ЗІД, побудованих на різних платформах, до ресурсів і сервісів ІКМ (Інтернет).

Враховуючи наведене вище, МПП, як певний тип ЗІД, доцільно називати *персональним електронним комунікатором* – ПЕК, як синонім, ПЦК – *персональним цифровим комунікатором*. Можна запропонувати й інші можливі назви та абревіатури таких пристроїв (англ. *gadgets*), що більшою мірою, ніж МПП, відображають їх призначення (мету створення і використання), наприклад: ПІК – персональний Інтернет-комунікатор (*PIK – Personal Internet Communicator*), БКП – бездротовий комунікаційний пристрій (*CCD – Cordless Communication Device*), ПКП – персональний комунікаційний пристрій (*PCD – Personal Communication Device*).

Проте, на нашу думку, найбільш обґрунтованою і тому доцільною назвою та абревіатурою таких засобів є *персональний електронний комунікатор* – ПЕК.

*Персональний електронний комунікатор*, ПЕК (англ. *Personal Electronic Communicator – PEC*) – портативний, компактний, зручний і безпечний у застосуванні мобільним користувачем бездротовий електронний цифровий пристрій, в якому суміщені функції СФ, КПК, ЗКБЗ, ЗРЧІ і *GPS*, мобільно орієнтований ІКТ-засіб широко спектру застосування, що працює за технологією “*touch ‘n play*”, за допомогою якого користувач здійснює електронні комунікації (включаючи голосові, звукові, відео) з іншими Інтернет-користувачами, а також використовує цей пристрій для отримання та передавання електронних даних з/до інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет) та інших ПЕК, опрацювання електронних даних, їх відображення в аудіо і відео формі, дистанційного управління різними видами ПЗІД та СЗІД, ідентифікації об’єктів і власного позиціонування.

*Теза друга.*

Може так статися, що абревіатура *ІКТ*, яка з часу її введення означає інформаційно-комунікаційні технології, буде розумітися як *інформаційно-когнітивні технології*. Можливі пояснення цьому лежать у двох площинах.

По-перше, на практиці, і навіть в науково-навчальних виданнях, поряд з абревіатурою *ІКТ* як синонім широко використовується абревіатура *ІТ* – інформаційні технології, що не впливає на розуміння цих термінів і абревіатур. Комп’ютерно орієнтовані інформаційні технології в принципі не можливі без комунікаційних, їх одночасна фіксація в терміні та абревіатурі технології не несе необхідного смислового наповнення і змістового навантаження. На початку введення терміна *ІКТ*, фіксація в ньому та його абревіатурі слова *комунікаційні* робила наголос на тій особливості комунікацій, які пов’язувалися з їх здійсненням за допомогою електронних засобів комунікацій, що в сучасних умовах апріорі передбачається, а тому вказівка на це у назві і абревіатурі технології не є необхідною, актуальною і тому доцільною.

По-друге, подальше підвищення ефективності ІК-діяльності лежить не лише в комп’ютерно-технологічній площині, а передусім, у площині людського фактору (ідеї і принципи людиноцентризму [5]), людського капіталу будь-якої діяльності, що є предметом сучасних когнітивних наук (лат. *cognitio* – пізнання).

Цієї думки притримується, наприклад, О.Ю. Філіппович, який у своїй роботі [17], зокрема, зазначає "... майбутнє, що зовсім недавно вважалося неймовірним, ось-ось наступить. Цьому сприяє бурхливий розвиток технологій, серед яких особливе місце займає четвірка нано-, біо-, інфо- і когнітивних технологій. Важливо відмітити, що когнітивні технології відіграють у зазначеному квартеті рівнозначну, а у перспективі і домінуючу роль. Можна також припустити, що через деякий час розповсюджене скорочення "ІКТ" буде розшифровуватися як "інфо-когнітивні технології" у противагу поточній інфо-комунікаційній трактовці. Така увага до когнітивності викликана все більшою значущістю ментальних і особливо пізнавальних процесів людини – оскільки, чим складніші оточуючі нас програмно-технічні засоби, тим більше і краще необхідно вчитися".

До когнітивних наук (когнітивістики) сьогодні відносять такі розділи знань: штучний інтелект, когнітивна лінгвістика, когнітивна етологія, математична логіка, неврологія, нейробиологія, нейрофізіологія, філософія свідомості. До когнітивних наук також відносять експериментальну психологію пізнання, нейронауку, когнітивну антропологію, когнітивну географію, психолінгвістику і нейролінгвістику [18]. Спираючись на цілісну модель стану сучасної науки (карту перетинання новітніх технологій [22, 23], до когнітивістики також варто віднести педагогіку, в тому числі спеціальну педагогіку, загальну психологію, вікову і педагогічну психологію.

Багато авторів безпосередньо пов’язують розвиток НБІК-технологій в досягненнями в галузі когнітивних наук [16]. В [19], зокрема, зазначається, "Когнітивні науки є найважливішою складовою міждисциплінарного комплексу, що зветься НБІК-конвергенція... Це науки, завдяки яким пізнають пізнання, доповнюють інформаційний підхід, в якому центральною є проблема "мислення – штучний інтелект". В освітньому аспекті ця проблема має розглядатися в ракурсах "міждисциплінарність і освіта", "природа пізнання", "свідомість

і мозок", "когнітивна еволюція і природа людини". Саме розвиток інформатичних і когнітивних наук (англ. *Computer Sciences* і *Cognitive Sciences*) забезпечить збалансовану конвергенцію НБІК-технологій – технологічної платформи суспільства знань і відкритої освіти, створить умови для органічного опанування і свідомого використанні цих технологій людиною. Тому дослідженням в галузі цих наук має сьогодні відводиться основна системоутворювальна роль [20] в утвердженні людиноцентристських ідей [5] при створенні новітніх технологій різних сфер функціонування суспільства і діяльності людини. Це є відображенням ключових тенденцій розвитку передових країн світу, що будують інформаційне суспільство і майбутнє, але насправді не далеке суспільство знань, технологічне ядро якого утворюють НБІК-технологій – провідні технології VI технологічного укладу [21] соціально-економічного і науково-технічного буття і розвитку суспільства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008.– 684 с.
2. Биков В.Ю. Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – № 13 (20). – С. 3-18.
3. Биков В.Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – № 9(16). – С. 9-16.
4. Биков В.Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №2. – С. 3-6.
5. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. Випуск 10. – Херсон: ХДУ, 2011. – № 10. – С. 8-23.
6. Кремень В.Г., Биков В.Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування // Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія / Щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків: НТУ "ХПІ", 2013. – № 3. – С. 3-16.
7. Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя між нар. наук.-практ. конф.: [в 2ч]. Ч 1. / Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України та ін.; [за ред. М.М. Козяра, Н.Г. Ничкало]. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – С. 14-26.
8. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 6. – С. 3-11.
9. Быков В.Е. Облачная компьютерно-технологическая платформа открытого образования и новые функции ИКТ-подразделений образовательных и научно-методических организационных структур // Müəllim hazırlığının müasir problemləri: təhsildə elmə və texnoloji innovasiyalar / II Beynəlxalq MATERIALLARI. – Bakı.: Müəllim, 2012. – S. 18-31.
10. Bykov Valery, Shyshkina Mariya. Innovative Models of Education and Training of Skilled Personnel for High Tech Industries in Ukraine // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 15. – Херсон: ХДУ, 2013. – С. 19-29.
11. Закон України „Про національну програму інформатизації” // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1998. – № 27-28.
12. Форм-фактор [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
13. [http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80\\_\(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)).
14. Как устроен ИТ-мир, посмотри // ИТМ. Информационные технологии для менеджмента. – 2011. – № 9. – С. 118-121.

15. Биков В.Ю. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті – імператив її модернізації // Національна доповідь розвитку освіти України, 2011. – С. 118-124.
16. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Випуск 29. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2012. – С. 32-40.
17. Прайд Валерія, Медведев Д.А. Феномен NBIC-конвергенции: Реальность и ожидания // Философские науки, 2011. – № 1. – С. 97-117.
18. Филиппович А. Ю. Инфо-когнитивные технологии в подготовке космонавтов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogs.it-claim.ru/andrey/2012/09/04/info-cognitive-technology-space/>.
19. Когнітивістика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>.
20. Черникова И.В. Когнитивные науки и когнитивные технологии в зеркале философской рефлексии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&cad=rja&ved=0CF0QFjAGOAo&url=http%3A%2F%2Fsf.tsu.ru%2Ffaculty%2Fphilosophy%2Fcaf%2Fpms%2Fprepos%2Fchernikova%2Fpubl%2Fcogn.pdf&ei=ak0OUaSjLaHV4gSgkIH0Dw&usq=AFQjCNEaYVFi hSCHgkDsd68co0qLTkK\\_Yw&sig2=2iCjgdhJFwZnOMfpmviZFg&bvm=bv.41867550,d.bGE](https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&cad=rja&ved=0CF0QFjAGOAo&url=http%3A%2F%2Fsf.tsu.ru%2Ffaculty%2Fphilosophy%2Fcaf%2Fpms%2Fprepos%2Fchernikova%2Fpubl%2Fcogn.pdf&ei=ak0OUaSjLaHV4gSgkIH0Dw&usq=AFQjCNEaYVFi hSCHgkDsd68co0qLTkK_Yw&sig2=2iCjgdhJFwZnOMfpmviZFg&bvm=bv.41867550,d.bGE).
21. Величковский Б.М., Вартанов А.В., Шевчик С.А. Системная роль когнитивных исследований в развитии конвергентных технологий // Вестник Томского государственного университета, 2010. – № 334.
22. Геєць В.М. Перспективи розвитку економіки України та можливий вплив на нього інноваційних факторів // Доповідь на пленарному засіданні XXI Міжнародного київського симпозиуму з науковзнавства та науково-технічного прогнозування за напрямом "Прогнозування науково-технічного та інноваційного розвитку: державна програма України та світовий досвід" (1-3 червня 2006 р., м.Київ).
23. Borner K. et al. Mapping the Structure and Evolution of Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://grants.nih.gov/grants/km/oerrm/oer\\_km\\_events/borner.pdf](http://grants.nih.gov/grants/km/oerrm/oer_km_events/borner.pdf).
24. Roco M., Bainbridge W., (eds). Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Arlington, 2004.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Быков В.Ю.**

**НАПН Украины**

### **МОБИЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И МОБИЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

Представлены результаты анализа состояния использования мобильных устройств в образовательном процессе. Дано обоснование определения мобильности пользователя в пространстве Интернет с учетом вариабельности мобильных устройств и средств коммуникации. Использование мобильных устройств в образовательном процессе основывается на парадигме открытого и равного доступа к качественному образованию. Рассмотрены технологии применения различных типов устройств и их функциональное назначение. Описаны условия мобильности пользователя в среде интернет, факторы, влияющие на нее, создание и способы хранения мобильных коммуникационных ресурсов. Предоставлены базовые математические модели поведения пользователя в виртуальной сети. Построена модель миграции пользователя как с устройства на устройство, так и его географического перемещения с последующим использованием полученной модели при проектировании систем дистанционного обучения.

Были сделаны предварительные прогнозы о развитии образования по пути перехода от дистанционных технологий к открытым. Предполагается появление новых типов персональных устройств, которые будут совмещать в себе мощность настольных ПК и

автономность смартфонов при постоянном доступе по широкополосному беспроводному каналу к сети Интернет. Применение облачных технологий для хранения и обработки информационных ресурсов обучения способствует централизации и синхронизации данных и свободному доступу к ним с различных устройств.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, мобильность, модель миграции, дистанционные технологии, открытые технологии, мобильное пространство, мобильно-ориентированная среда.

**Bykov V.**

**NAPS of Ukraine**

### **THE MOBILE SPACE AND MOBILE TARGETING ENVIRONMENT FOR INTERNET USERS: FEATURES OF MODEL SUBMISSION AND USING IN EDUCATION**

Article submitted the results of the analysis of the use of mobile devices in education. The substantiation of the definition of user mobility in the Internet space, taking into account the variability of mobile devices and communications. The use of mobile devices in the educational process is based on the paradigm of open and equal access to quality education. Considered the technology of using different types of devices and their functions . The conditions of user mobility in the internet environment, the factors influencing it, the creation and storage of mobile communications resources . Provided with basic mathematical model of user behavior in a virtual network. A model of migration as a user from device to device , and its geographic move , and then use the resulting model for the design of distance learning systems .

Preliminary forecasts have been made on the development of education in the transition from the remote technology to open. It is assumed the appearance of new types of personal devices that will combine the power of a desktop PC and the autonomy of smartphones with constant access for broadband wireless connection to the Internet. The use of cloud technology to store and process information resources training helps centralize and synchronize data and access to them from different devices.

**Keywords:** educational process, mobility, migration model, remote technology, open technologies, the mobile space, mobile-oriented environment.

УДК 004 : 519.673

Белецкий А.Я., Белецкий Е.А., Воливач О.И., Якимчук М.А.  
Национальный авиационный университет, Киев**СИНТЕЗ И АНАЛИЗ КОДОВ РИДА-СОЛОМОНА В ПРОСТРАНСТВЕ  
ИЗОМОРФНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

*Предложен учебный вариант построения кодов Рида-Соломона, значительно упрощающий процесс синтеза кодовых слов и обнаружения-исправления ошибок в искаженных файлах данных. Алгоритм основан на переносе переменных и операций, посредством которых осуществляется синтез и анализ кодов, из пространства оригиналов в пространство изоморфного изображения. В результате предлагаемой замены пространства обработки данных вычислительный процесс становится сведенным к основным операциям в простых полях Галуа и модулярной арифметике над целочисленными операндами, легко реализуемыми средствами компьютерной техники.*

**Ключевые слова:** коды Рида-Соломона, поля Галуа, модулярная арифметика, изоморфные преобразования

Введение и постановка задачи

Коды Рида-Соломона являются недвоичными блочными линейными циклическими  $(n, k)$  кодами, в которых  $n$  – порядок кода, равный общему числу символов в кодовом слове, а  $k$  – число информационных символов кода, определяемое соотношением  $k = n - 2t$ , где  $t$  – кратность ошибки (допустимое число ошибочных символов в кодовом слове). Кодирование с помощью кода Рида-Соломона (РС-кода) может быть реализовано двумя способами: систематическим и несистематическим [1]. При несистематическом кодировании информационное слово умножается на некий неприводимый полином в поле Галуа. Полученное закодированное слово полностью отличается от исходного и для извлечения информационного слова нужно выполнить операцию декодирования и только потом можно проверить данные на содержание ошибок. Такое кодирование требует больших затрат ресурсов на извлечение информационных данных, при этом они могут быть без ошибок. При систематическом кодировании к информационному блоку из  $k$  символов приписываются  $2t$  проверочных символов. В этом случае нет затрат ресурсов при извлечении исходного блока, если информационное слово не содержит ошибок. Именно такой (систематический) способ получил наибольшее применение в практике кодирования информации и является предметом рассмотрения в данной статье.

В качестве символов РС-кода используют элементы расширенного поля Галуа  $GF(2^m)$ ,  $m \geq 2$ , характеристики 2. В силу этого все преобразования (сложения или умножения) над символами кода выполняются по правилам двоичной модулярной арифметики. Любой алфавит, состоящий из множества символов (элементов), должен быть тем или иным способом упорядочен (ранжирован). Поле  $GF(2^m)$  определяют над некоторым неприводимым полиномом (НП)  $m$ -й степени  $\varphi(x)$ . Множество элементов  $GF(2^m)$  содержит один нулевой элемент, состоящий из  $m$  нулей, и  $2^m - 1$  ненулевых элементов. Ненулевые элементы поля  $GF(2^m)$  обычно представляют в виде степени корня  $\alpha$  НП  $\varphi_m(x)$ , т.е.  $\alpha^i$ ,  $i = 0, 2^m - 2$ . Такая же форма записи элементов поля Галуа применяется, как правило, в преобразованиях, отображающих процесс кодирования и декодирования в алгоритмах Рида-Соломона, что, как «утяжеляет» сами выражения, так и их восприятие.

В данной статье вместо непосредственного представления элементов  $\alpha^i$  РС-кодов предлагается их изоморфное отображение, причем изоморфизм устанавливается простым соответствием

$$\alpha^i \leftrightarrow i. \quad (1)$$

Естественно, что переход от преобразований элементов поля Галуа в пространстве оригиналов к преобразованиям в пространстве изображений приводит к трансформации, как самих элементов, так и ряда операций над элементами поля. В частности, операция перемножения элементов  $\alpha^i \cdot \alpha^j = \alpha^{(i+j)}$  в пространстве оригиналов заменяется операцией сложения показателей степени  $i$  и  $j$  по  $\text{mod}(2^m - 1)$  в пространстве изображений.

Изложение материала статьи иллюстрируется конкретными числовыми примерами. В частности, полагается, что длина кодового слова  $n=15$ , степень  $m$  неприводимого полинома  $\varphi(x)$  принята равной четырем, а число информационных символов в кодовом слове  $k=9$ , т.е. допустимая кратность ошибочных символов составляет  $t=3$ .

Элементы поля Галуа  $GF(2^4)$

Выберем в качестве неприводимого полинома, формирующего элементы поля Галуа, примитивный полином (ПрП) четвертой степени

$$\varphi_1(x) = x^4 + x + 1. \quad (2)$$

Элементами поля  $GF(2^4)$ , являются всевозможные полиномы третьей степени с коэффициентами  $a_i, i = \overline{0,3}$ , над  $GF(2)$ , т.е.  $a_i \in \{0,1\}$ . Следовательно, существует ровно  $2^4 = 16$  различных элементов  $GF(2^4)$ , которые надлежит соответствующим образом ранжировать (упорядочить) и закодировать. Поле  $GF(2^4)$  включает один нулевой (0000) элемент, который обозначим символом  $X$ , и  $2^4 - 1 = 15$  ненулевых элементов. Почему именно мы выбрали символ  $X$  для кодирования элемента 0000, а не символ 0, будет ясно из дальнейших пояснений.

Принятым способом упорядочения ненулевые элементы представляются в виде последовательности степеней *примитивного* (образующего) элемента, формирующего мультипликативную группу максимального порядка. Если в качестве образующего элемента (ОЭ) поля  $GF(2^4)$  принять полином первой степени с минимальным весом, т.е. элемент  $x=10$ , тогда полином  $\varphi(x)$  обязательно должен быть *примитивным*, иначе множество, содержащее степени ОЭ по  $\text{mod } \varphi$ , не будет полным. Это означает, что не все ненулевые элементы поля  $GF(2^4)$  будут входить в это множество.

Обратимся к полиному (2). Обозначим  $\alpha$  корень этого полинома. *Корнем полинома* является такой элемент  $\alpha$ , который, будучи подставленным в полином вместо переменной  $x$ , обращает его в нуль, т.е.

$$\varphi_1(\alpha) = \alpha^4 + \alpha + 1 = 0. \quad (3)$$

Из равенства (3) следует, что

$$\alpha^4 = \alpha + 1,$$

которое перепишем в эквивалентной форме

$$\alpha^4 = \alpha^1 + \alpha^0, \quad (4)$$

поскольку любое число в нулевой степени равно 1.

Теперь необходимо выбрать удобный способ кодирования элементов  $\alpha^i, i = \overline{0,14}$ , с помощью которых мы будем представлять все ненулевые элементы  $GF(2^4)$ . Остановимся на «естественном» способе кодирования, при котором  $\alpha^0$  и  $\alpha^1$  можно записать в виде

четырёхбитных кодовых комбинаций 0001 и 0010 соответственно. Для элемента  $\alpha^0$  код 0001 действительно является общепринятым обозначением четырёхбитной комбинации числа 1. Также можно считать «естественным» код 0010 для элемента  $\alpha^1$  хотя бы потому, что, как выше было отмечено, элемент  $\alpha = \alpha^1$  выбран корнем полинома (2), которым замещается переменная  $x$  этого полинома. Но  $x$ , в свою очередь, есть минимальный полином первой степени, векторная форма которого в четырёхбитной кодовой комбинации «естественно» записывается, как 0010.

Обратим внимание на то, что корень  $\alpha = \alpha^1$  равен двум. Умножение на 2 в двоичной системе счисления эквивалентно сдвигу множимого на один разряд влево. «Естественно» при этом, что элемент  $\alpha^2$ , равный  $\alpha \cdot \alpha^1$ , образуется в результате сдвига элемента  $\alpha^1$  на один разряд влево, т.е. для элемента  $\alpha^2$  кодом может служить двоичная комбинация 0100. И, наконец, элемент  $\alpha^3 = \alpha \cdot \alpha^2$  должен быть представлен кодом 1000.

Но элемент  $\alpha^4$  поля  $GF(2^4)$  не может быть получен сдвигом на один разряд влево элемента  $\alpha^3$ , поскольку при этом мы выходим за пределы четырех битов. Для разрешения сложившегося «затруднения» воспользуемся равенством (4), согласно которому надлежит произвести поразрядное сложение по правилам двоичной модулярной арифметики элементов  $\alpha^0$  и  $\alpha^1$ . В результате сложения приходим к коду элемента  $\alpha^4$ , равному 0011, т.е.  $\alpha^4 = 0011$ .

В общем случае следует придерживаться соотношения  $\alpha^{k+1} = \alpha \cdot \alpha^k$ . Если при этом код элемента  $\alpha^k$  слева содержит 0, то элемент  $\alpha^{k+1}$  образуется сдвигом элемента  $\alpha^k$  на один разряд влево. Если же код элемента  $\alpha^k$  начинается с 1, то необходимо воспользоваться равенством (4).

Следуя изложенному алгоритму формирования элементов поля  $GF(2^4)$  над примитивным полиномом (1), сведем эти элементы в табл. 1. При этом для упрощения записи элементов поля  $GF(2^4)$  и всевозможных преобразований над ними вместо  $\alpha^k$  будем применять их изоморфные отображения (1). В результате предлагаемой замены появляется элемент 0, соответствующий символу  $\alpha^0$ . Вот почему элемент 0000 поля  $GF(2^4)$  мы обозначили в табл. 1 через  $X$ . Будем называть элемент  $X = 0000$  «пустым» элементом поля  $GF(2^4)$ , хотя это, может быть, и не совсем корректно, поскольку в изоморфном отображении появился «нулевой» элемент  $0 = \alpha^0$ .

Таблица 1.

Множество элементов  $g$  поля  $GF(2^4)$  над ПрП  $\phi_1(x) = x^4 + x + 1$

$g$	$x^3$	$x^2$	$x^1$	$x^0$	$g$	$x^3$	$x^2$	$x^1$	$x^0$
$X$	0	0	0	0	7	1	0	1	1
0	0	0	0	1	8	0	1	0	1
1	0	0	1	0	9	1	0	1	0
2	0	1	0	0	10	0	1	1	1
3	1	0	0	0	11	1	1	1	0
4	0	0	1	1	12	1	1	1	1
5	0	1	1	0	13	1	1	0	1
6	1	1	0	0	14	1	0	0	1

Полученное множество элементов  $g$  поля  $GF(2^4)$  является полным. Полноту множества элементов  $GF(2^4)$  следует понимать в том смысле, что не существует какой-либо другой степени корня  $\alpha$  примитивного полинома, лежащей вне интервала [0-14],



которое приводило бы к появлению нового ненулевого элемента поля. В самом деле, попробуем сформировать элемент  $\alpha^{15}$ , который представим так:  $\alpha^{15} = \alpha \cdot \alpha^{14}$ . Из табл. 1 имеем  $\alpha^{14} = \alpha^3 + \alpha^0$ . Следовательно,  $\alpha^{15} = \alpha^4 + \alpha^1$ . Воспользовавшись соотношением (4), получим  $\alpha^{15} = \alpha^0 = 1$ . Это означает, в частности, что при любых преобразованиях степеней  $\alpha$  их (степени) следует приводить к остатку по модулю 15.

Кроме системы кодирования элементов поля Галуа, которые мы применили для построения табл. 1, существуют и другие способы кодирования элементов. Наиболее часто используют инверсное (по отношению к принятому в табл. 1) кодирование, которое можно проследить по табл. 2.

Таблица 2.

*Альтернативное кодирование элементов над ПрП  $\varphi_1(x) = x^4 + x + 1$*

$g$	$x^0$	$x^1$	$x^2$	$x^3$	$g$	$x^0$	$x^1$	$x^2$	$x^3$
$X$	0	0	0	0	7	1	1	0	1
0	1	0	0	0	8	1	0	1	0
1	0	1	0	0	9	0	1	0	1
2	0	0	1	0	10	1	1	1	0
3	0	0	0	1	11	0	1	1	1
4	1	1	0	0	12	1	1	1	1
5	0	1	1	0	13	1	0	1	1
6	0	0	1	1	14	1	0	0	1

И, тем не менее, по нашему мнению кодирование элементов, предлагаемое в табл. 1, более логично по сравнению с кодированием, приведенным в табл. 2. Принципиальное отличие двух рассмотренных способов кодирования элементов одного и того же поля  $GF(2^4)$  над ПрП  $\varphi_1(x) = x^4 + x + 1$ , сведенных в табл. 1 и 2 соответственно, состоит в следующем. Если в табл. 1 элементы поля  $GF(2^4)$  представляются полиномами третьей степени  $a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x^1 + a_0x^0$ ,  $a_i \in \{0, 1\}$ ,  $i = \overline{0, 3}$ , в которых младший моном расположен справа, то в табл. 2 для того же поля Галуа элементы поля отображаются полиномами третьей степени  $a_0x^0 + a_1x^1 + a_2x^2 + a_3x^3$ , в которых младший моном находится слева.

А теперь вернемся к упоминавшемуся выше (например, в соотношении (2)) условию, согласно которому полином, используемый для построения элементов поля Галуа, должен быть примитивным. И это действительно так, коль скоро мы хотим получить полное множество элементов поля наиболее простым и наглядным способом. Но это вовсе не исключает возможности построения поля Галуа над неприводимым полиномом (НП), не являющимся примитивным. В таком случае в качестве корня  $\alpha$  НП следует выбрать примитивный элемент  $\omega \neq 10$  поля над этим полиномом.

Рассмотрим пример. Пусть образующим полиномом четвертой степени является НП  $\varphi_2(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x^1 + x^0$ . Данному полиному отвечают восемь примитивных элементов  $\omega \in \{3, 5, 6, 7, 9, A, B, E\}$ , представленных 16-ричными числами, и в их числе элемент  $\omega = 0111$ , который мы выберем в качестве образующего элемента поля  $GF(2^4)$ . Приняв в качестве корня полинома  $\varphi_2(x)$  значение  $\alpha = \omega = 0111$ , построим поле  $GF(2^4)$ , элементы которого сведены в табл. 3. Элемент  $\alpha^{k+1}$ ,  $k > 1$ , табл. 3 вычисляется по формуле

$$\alpha^{k+1} = (\alpha \cdot \alpha^k) \bmod 11111.$$

Таблица 3.

Элементы поля  $GF(2^4)$  над НП для корня  $\alpha = 0111$ 

$g$	$x^3$	$x^2$	$x^1$	$x^0$	$g$	$x^3$	$x^2$	$x^1$	$x^0$
$X$	0	0	0	0	7	1	1	1	0
0	0	0	0	1	8	1	0	1	1
1	0	1	1	1	9	1	1	1	1
2	1	0	1	0	10	1	1	0	0
3	1	0	0	0	11	0	1	0	1
4	0	1	1	0	12	0	1	0	0
5	1	1	0	1	13	0	0	1	1
6	0	0	1	0	14	1	0	0	1

Над элементами поля  $GF(2^n)$  можно выполнять операции сложения и умножения. В табл. 4 показана операция сложения элементов поля  $GF(2^4)$  над примитивным полином  $\varphi_1(x)$ .

Таблица 4.

Таблица сложения для  $GF(2^4)$  над ПрП  $\varphi_1(x) = x^4 + x + 1$ 

	$X$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$X$	$X$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	$X$	4	8	14	1	10	13	9	2	7	5	12	11	6	3
1	1	4	$X$	5	9	0	2	11	14	10	3	8	6	13	12	7
2	2	8	5	$X$	6	10	1	3	12	0	11	4	9	7	14	13
3	3	14	9	6	$X$	7	11	2	4	13	1	12	5	10	8	0
4	4	1	0	10	7	$X$	8	12	3	5	14	2	13	6	11	9
5	5	10	2	1	11	8	$X$	9	13	4	6	0	3	14	7	12
6	6	13	11	3	2	12	9	$X$	10	14	5	7	1	4	0	8
7	7	9	14	12	4	3	13	10	$X$	11	0	6	8	2	5	1
8	8	2	10	0	13	5	4	14	11	$X$	12	1	7	9	3	6
9	9	7	3	11	1	14	6	5	0	12	$X$	13	2	8	10	4
10	10	5	8	4	12	2	0	7	6	1	13	$X$	14	3	9	11
11	11	12	6	9	5	13	3	1	8	7	2	14	$X$	0	4	10
12	12	11	13	7	10	6	14	4	2	9	8	3	0	$X$	1	5
13	13	6	12	14	8	11	7	0	5	3	10	9	4	1	$X$	2
14	14	3	7	13	0	9	12	8	1	6	4	11	10	5	2	$X$

Произведение символов  $\alpha^i$  и  $\alpha^j$  в изоморфном отображении

$$\alpha^i \cdot \alpha^j = \alpha^{i+j} \leftrightarrow (i+j)_{15}, \quad (5)$$

инвариантно к примитивным полиномам  $\varphi(x)$ , образующим поле  $GF(2^4)$ . Вследствие чрезвычайной простоты операции умножения (5) в пространстве изоморфного изображения, таблицу, соответствующую этой операции, которая является подобной циклической матрице, мы не приводим.

Сведем для удобства дальнейшего применения основные операторы над элементами поля Галуа  $GF(2^n)$  в пространстве изоморфного изображения в табл. 5.

Основные операторы преобразования элементов  $GF(2^n)$ 

№ оператора	Запись оператора в пр-ве оригиналов	Запись оператора в пр-ве изображений	Функции оператора в пр-ве изображений
1	$\alpha^a + \alpha^b$	$[a + b]$	Сложение операндов по правилам табл. 5
2	$\alpha^a \cdot \alpha^b$	$(a + b)$	Сложение операндов по модулю $2^n - 1$
Частные варианты операций			
3	0	X	
4	$\alpha^a + \alpha^a = 0$	$[a + a] = X$	
5	$\alpha^a + 0 = \alpha^a$	$[a + X] = a$	
6	$\alpha^a \cdot 0 = 0$	$(a + X) = X$	

В тех случаях, когда это не приводит к неоднозначности трактовки выполняемой операции, квадратные скобки в операторах 1, 4 и 5 из пространства изображений можно убирать. Но круглые скобки в операторах 2 и 6 из пространства изображений убирать не допустимо.

Порождающая и проверочная матрицы РС-кодов

Компактной формой представления полного множества допустимых РС кодовых слов служит *порождающая матрица*  $G$ . Порождающую  $(k \times n)$ -матрицу  $G$  образуют любое множество, состоящее из  $k$  линейно независимых векторов порядка  $n$ , являющихся строками матрицы  $G$ . С точностью до перестановки столбцов любая порождающая матрица эквивалентна матрице, которая в первых  $k$  столбцах содержит единичную подматрицу  $E$  размером  $k \times k$  [2]. Эквивалентную матрицу  $G$  можно записать в виде

$$G = [E : P], \quad (6)$$

где  $P$  есть  $k \times (n - k)$ -матрица, каждая строка которой содержит проверочные символы, соответствующие информационному слову, расположенному в той же строке матрицы  $G$ . Матрицу (6) называют *порождающей матрицей в систематическом виде*. Соотношение (6) соответствует принятой форме представления порождающей матрицы.

Наиболее естественный способ кодирования информации в любых кодах использует отображение

$$C = I \cdot G,$$

где  $I$  – информационное слово, представляющее собой  $k$  – последовательность кодируемых информационных символов, а  $C$  – образующая кодовое слово  $n$  – последовательность.

В дополнении к порождающей матрице  $G$  введем *проверочную матрицу*  $H$ , содержащую  $n$  строк и  $n - k$  столбцов, и так называемый *синдром*  $S$  кодового слова  $C$ , вычисляемый по формуле

$$S = C \cdot H.$$

Термин «синдром» является медицинским термином и означает группу признаков (симптомов), характеризующая аномальное состояние организма. В теории кодирования данный термин используется в качестве признака наличия (или отсутствия) в кодовом слове искаженных символов. Естественно придать синдрому такие значения. Если в кодовом слове  $C$  нет искаженных символов, то его синдром должен быть равен нулю. В том случае, когда  $C$  содержит один или более искаженных символов, то синдром этого слова должен быть отличным от нуля. Таким образом,  $n$  – последовательность  $C$  является допустимым

кодовим словом в том и только в том случае, когда синдром, отвечающий  $C$ , равен нулю, т.е. когда

$$C \cdot H = 0. \quad (7)$$

Поскольку равенство (7) должно выполняться при подстановке вместо  $C$  любой строки матрицы  $G$ , то, согласно [2-5]

$$G \cdot H = 0. \quad (8)$$

Из соотношений (6) и (8) совершенно формально приходим к выражению

$$H = \begin{bmatrix} P \\ \dots \\ E \end{bmatrix}, \quad (9)$$

поскольку

$$G \cdot H = [E : P] \cdot \begin{bmatrix} P \\ \dots \\ E \end{bmatrix} = P + P = 0.$$

на том основании, что суммирование элементов матриц  $P$ , являющихся  $m$ -битными символами, осуществляется по правилам двоичной модулярной арифметики.

Переходим к конкретным числовым примерам. Для вычисления проверочных символов, являющихся компонентами матрицы  $P$ , предварительно следует определить генерирующий (образующий) полином  $g(x)$  РС-кодов по формуле

$$g(x) = \prod_{i=1}^{2t} (x - \alpha^i), \quad (10)$$

где  $t$  – максимально допустимая кратность ошибок в кодовом слове, принятая во введении равной 3. Воспользовавшись отображением (1) и операторами из табл. 5, а также данными табл. 4 и тем, что фактически мы «работаем» в двоичном модулярном пространстве, в котором знак «минус» можно заменить на «плюс», получим

$$\begin{aligned} g(x) &= \{x+1\} \cdot \{x+2\} \cdot \{x+3\} \cdot \{x+4\} \cdot \{x+5\} \cdot \{x+6\} = \\ &= \{x^2 + [1+2] \cdot x + (1+2)\} \cdot \{x^2 + [3+4] \cdot x + (3+4)\} \cdot \{x^2 + [5+6] \cdot x + (5+6)\} = \\ &= \{x^2 + 5 \cdot x + 3\} \cdot \{x^2 + 7 \cdot x + 7\} \cdot \{x^2 + 9 \cdot x + 11\} = \\ &= \{x^4 + [5+7] \cdot x^3 + [7+3+(5+7)] \cdot x^2 + [(5+7)+(3+7)] \cdot x + (3+7)\} \cdot \{x^2 + 9 \cdot x + 11\} = \\ &= \{x^4 + 13 \cdot x^3 + [7+3+12] \cdot x^2 + [12+10] \cdot x + 10\} \cdot \{x^2 + 9 \cdot x + 11\} = \\ &= \{x^4 + 13 \cdot x^3 + 6 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 10\} \cdot \{x^2 + 9 \cdot x + 11\} = \\ &= \{x^6 + [9+13] \cdot x^5 + [11+(13+9)+6] \cdot x^4 + [(13+11)+(6+9)+3] \cdot x^3\} + \\ &+ \{[(6+11)+(3+9)+10] \cdot x^2 + [(3+11)+(10+9)] \cdot x + (10+11)\} = \\ &= \{x^6 + 10 \cdot x^5 + [11+7+6] \cdot x^4 + [9+0+3] \cdot x^3 + [2+12+10] \cdot x^2 + [14+4] \cdot x + 10\} = \\ &= \{x^6 + 10 \cdot x^5 + 14 \cdot x^4 + 4 \cdot x^3 + 6 \cdot x^2 + 9 \cdot x + 6\}. \quad (11) \end{aligned}$$

В соотношениях (11) задействованы фигурные скобки, поскольку круглыми и квадратными скобками обозначены операторы преобразований (табл. 5) в пространстве изоморфного отображения.

Генераторную функцию (10) для принятых параметров преобразования можно следующим образом записать коэффициентами разложения  $\{\alpha^k\}$  в пространстве изображений

$$\{\alpha^k\} \leftrightarrow \{0, 10, 14, 4, 6, 9, 6\}, \quad (12)$$

здесь левый символ  $0 = \alpha^0$  в пространстве изображений отвечает элементу 1 в пространстве оригиналов.

Алгоритм синтеза порождающей матрицы  $G$  кодов Рида-Соломона в пространстве изображений подобен алгоритму синтеза порождающих матриц циклических кодов. Разместим коэффициенты генераторной функции (12) в нижней строке матрицы  $G$ , приписав ей (строке) номер 1, а в ее второй строке запишем те же коэффициенты, предварительно сдвинув их на один разряд влево

							0	10	14	4	6	9	6	
								0	10	14	4	6	9	6

Для того чтобы привести левую часть матрицы  $G$  к виду единичной матрицы, следует избавиться от стоящего справа от 0 во второй строке элемента 10. С этой целью сначала следует умножить нижнюю строку  $G$  на  $\alpha^{10}$ , что эквивалентно сложению непустых элементов нижней строки с цифрой 10 и вычислению от суммы остатка по модулю 15. Имеем

							0	10	14	4	6	9	6	
								10	5	9	14	1	4	1

После этого необходимо найти поразрядную сумму элементов этих двух строк, т.е. вычислить  $\alpha^i \oplus \alpha^j$ , где  $i$  и  $j$  есть числа второй и первой строк  $G$ , воспользовавшись таблицей сложения 5, и разместить значение показателя при  $\alpha$  в соответствующем разряде второй строки. Восстановив исходное состояние нижней строки, получим

(2)							0		12	14	8	3	12	1
(1)								0	10	14	4	6	9	6

В левом дополнительном столбце предыдущей таблицы в скобках указаны номера строк матрицы  $G$ . Продолжив обозначенную схему вычисления, приходим к окончательной форме порождающей матрицы

$$G =$$

0									9	4	8	13	0	3
	0								12	0	13	10	8	13
		0							7	7	13	4	9	10
			0						4	1	4	3	2	10
				0					4	9	9	5	12	14
					0				8	7	0	8	12	7
						0			1	7	9	10	11	3
							0		12	14	8	3	12	1
								0	10	14	4	6	9	6

Пусть

$$V = 5, 12, 0, 7, 10, 4, 2, 11, 3,$$

есть 9-символьное информационное слово, представленное в изоморфной форме. Кодовое слово  $U$ , отвечающее информационному слову  $V$ , определяется соотношением

$$U = V \square p, \quad (13)$$

где  $p$  – вектор проверочных символов, который можно вычислить матричным произведением,  $\square$  – знак конкатенации

$$p = V \cdot P. \quad (14)$$

Матрица  $P$  представляет собою прямоугольную (9,6)-матрицу, содержащую элементы проверочной матрицы  $G$ , т.е.

$$P =$$

9	4	8	13	0	3
12	0	13	10	8	13

7	7	13	4	9	10
4	1	4	3	2	10
4	9	9	5	12	14
8	7	0	8	12	7
1	7	9	10	11	3
12	14	8	3	12	1
10	14	4	6	9	6

Вычисление произведения (14) выполним с помощью ниже следующей таблицы

<b>V</b>	<b>P</b>					
5	9	4	8	13	0	3
12	12	0	13	10	8	13
0	7	7	13	4	9	10
7	4	1	4	3	2	10
10	4	9	9	5	12	14
4	8	7	0	8	12	7
2	1	7	9	10	11	3
11	12	14	8	3	12	1
3	10	14	4	6	9	6

Произведение элементов вектора  $V$  на элементы матрицы  $P$  сводится к нескольким этапам. Сначала следует обычной арифметической операцией сложить числа вектора  $V$  с числами этой же строки матрицы  $P$ . Имеем

<b>V</b>	<b>P +</b>					
5	14	9	13	18	5	8
12	24	12	25	22	20	25
0	7	7	13	4	9	10
7	11	8	11	10	9	17
10	14	19	19	15	22	24
4	12	11	4	12	16	11
2	3	9	11	12	13	5
11	23	25	19	14	23	12
3	13	17	7	9	12	9

В матрице  $P+$  необходимо привести элементы к остатку по модулю 15, а затем избавиться от одинаковых символов, поскольку их суммы порождают пустые элементы. В результате выполнения рекомендуемых операций получим

<b>V</b>	<b>P +</b>					
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
5				3		8
12	9	12	10	7		
0	7	7		4		
7	11	8		10		2
10		4		0	7	
4	12	11			1	11
2	3				13	5
11	8	10	4	14	8	12
3	13	2	7	9	12	

Проведем суммирование (в пространстве изображений) элементов столбцов матрицы  $P +$ . Получим

$$\begin{aligned} (6) &= [9+7+11+12+3+8+13] = [0+0+13+13] = X. \\ (5) &= [12+7+8+4+11+10+2] = [2+5+14+2] = [5+14] = 12. \\ (4) &= [10+4+7] = [2+7] = 12. \\ (3) &= [3+7+4+10+0+14+9] = [4+2+3+9] = [10+1] = 8. \\ (2) &= [7+1+13+8+12] = [14+3+12] = [0+12] = 11. \\ (1) &= [8+2+11+5+12] = [0+3+12] = [14+12] = 5. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$p = X, 12, 12, 8, 11, 5. \tag{15}$$

А теперь убедимся в том (табл. 6), что к тому же значению  $p$  можно прийти в результате деления полинома  $x^6 \cdot V(x)$  на образующий полином  $g(x)$ .

Таблица 6.

*K* вычислению проверочных символов

V(x)															g(x)						
5	12	0	7	10	4	2	11	3	X	X	X	X	X	X	0	10	14	4	6	9	6
5	0	4	9	11	14	11			Частное ⇒						5	11	11	9	6	3	11
	11	1	0	14	9	9	11								1	14					
	11	6	10	0	2	5	2														
		11	5	3	11	6	9	3													
		11	6	10	0	2	5	2													
			9	12	12	3	6	6	X												
			9	4	8	13	0	3	0												
				6	9	8	13	2	0	X											
				6	1	5	10	12	0	12											
					3	4	9	7	X	12	X										
					3	13	2	7	9	12	9										
						11	11	X	9	X	9	X									
						11	6	10	0	2	5	2									
							1	10	7	2	6	2	X								
							1	11	0	5	7	10	7								
								14	9	1	10	4	7	X							
								14	9	13	3	5	8	5							
							<b>p</b>	=	X	12	12	8	11	5							← Остаток

Выделенный в нижней строке табл. 6 вектор совпадает с вектором (15), что является свидетельством правильно проведенных вычислений. Итак, приходим к следующему значению 15-символьного кодового слова, допускающего исправление до трех ошибочных символов.

$$U = 5, 12, 0, 7, 10, 4, 2, 11, 3, X, 12, 12, 8, 11, 5 \tag{16}$$

Любой корень  $\alpha^i, i = \overline{1, 15}$ , допустимого кодового слова (16) обращает это слово в нуль, т.е.

$$U(x) = \sum_{j=0}^{14} a_j x^j \Big|_{x=\alpha^i} = 0. \tag{17}$$

Проверим соблюдение равенства (17) для минимальной степени  $i$  корня  $\alpha$ , полагая  $\alpha^1 = \alpha$ . Заменяя в (17) аргумент  $x$  на  $\alpha$ , получим

$$\begin{aligned} U(\alpha) &= [19+25+12+18+20+13+10+18+9+X+16+0+10+12+5] = \\ &= [4+13+10+9+1+0] = [11+13+4] = X, \end{aligned}$$

т.е. равенство (17) соблюдается. В соответствии с (9) составим проверочную матрицу

$$H =$$

9	4	8	13	0	3
12	0	13	10	8	13
7	7	13	4	9	10
4	1	4	3	2	10
4	9	9	5	12	14
8	7	0	8	12	7
1	7	9	10	11	3
12	14	8	3	12	1
10	14	4	6	9	6
0					
	0				
		0			
			0		
				0	
					0

Вычислим синдром  $S$  кодового слова (16). С этой целью просуммируем элементы слова  $U$  с элементами столбцов матрицы  $H$  по модулю 15, уберем пары одинаковых элементов в столбцах матрицы  $H$  и вычеркнем строку таблицы для элемента  $U = X$ , так как в пространстве оригиналов множитель  $X$  равен 0. В результате перечисленных преобразований приходим к таблице

$U$	$H$						
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
5		9		3		8	
12	9		10	7			
0	7	7		4			
7	11	8		10		2	
10		4		0	7		
4	12	11			1	11	
2	3	9			13		
11	8	10	4	14	8	12	
3	13	2	7	9	12		
$X$							
12							
12			12				
8				8			
11					11		
5							

Просуммируем с помощью табл. 5 оставшиеся элементы столбцов матрицы  $H$

$$(6) = [9+7+11+12+3+8+13] = [0+0+13+13] = X.$$

$$(5) = [9+7+8+4+11+9+10+2] = [0+5+2+10+2] = [0+5+10] = [10+10] = X.$$

$$(4) = [10+4+7+12] = [2+2] = X.$$

$$(3) = [3+7+4+10+0+14+9+8] = [4+4+5+4+8] = [5+4+8] = [8+8] = X.$$

$$(2) = [7+1+13+8+12+11] = [14+3+0] = [0+0] = X.$$

$$(1) = [8+2+11+12] = [0+0] = X.$$

Убеждаемся в том, что допустимому кодовому слову соответствует нулевой синдром. Легко проверить, что циклический сдвиг кодового слова также сохраняет нулевым его синдром. Именно по этой причине подобные коды и называются *циклическими*.



Обнаружение-исправление искаженных символов

На основании векторной формы (16) выпишем полином неискаженного кодового слова

$$U(x) = \alpha^5 x^{14} + \alpha^{12} x^{13} + \alpha^0 x^{12} + \alpha^7 x^{11} + \alpha^{10} x^{10} + \alpha^4 x^9 + \alpha^2 x^8 + \alpha^{11} x^7 + \alpha^3 x^6 + 0x^5 + \alpha^{12} x^4 + \alpha^{12} x^3 + \alpha^8 x^2 + \alpha^{11} x^1 + \alpha^5 x^0$$

и пусть

$$e(x) = \alpha^1 x^{11} + \alpha^7 x^8 + \alpha^3 x^1, \quad (18)$$

есть полином вектора ошибок.

Составим полином искаженного кодового слова

$$\begin{aligned} U^*(x) &= U(x) + e(x) = \\ &= \alpha^5 x^{14} + \alpha^{12} x^{13} + \alpha^0 x^{12} + [\alpha^7 + \alpha^1] \cdot x^{11} + \alpha^{10} x^{10} + \alpha^4 x^9 + [\alpha^2 + \alpha^7] \cdot x^8 \\ &+ \alpha^{11} x^7 + \alpha^3 x^6 + 0x^5 + \alpha^{12} x^4 + \alpha^{12} x^3 + \alpha^8 x^2 + [\alpha^{11} + \alpha^3] \cdot x^1 + \alpha^5 x^0. \end{aligned}$$

В соответствии с табл. 5 получим

$$\begin{aligned} U^*(x) &= \alpha^5 x^{14} + \alpha^{12} x^{13} + \alpha^0 x^{12} + \alpha^{14} x^{11} + \alpha^{10} x^{10} + \alpha^4 x^9 + \alpha^{12} x^8 \\ &+ \alpha^{11} x^7 + \alpha^3 x^6 + 0x^5 + \alpha^{12} x^4 + \alpha^{12} x^3 + \alpha^8 x^2 + \alpha^5 x^1 + \alpha^5 x^0. \end{aligned} \quad (19)$$

Последующая задача вычислений состоит в том, чтобы на основании искаженного кодового слова (19) локализовать и исправить пораженные помехой (18) символы кода. Решение данной задачи разбивается на два этапа.

**Этап 1.** Локализация (обнаружение) ошибок.

Предварительно необходимо вычислить (в пространстве изоморфного изображения) синдромы  $S_i = U^*(\alpha^i)$ , число которых совпадает с числом проверочных символов, равных шести, т.е.  $i = \overline{1, 6}$ . С этой целью следует записать (в круглых скобках) сумму показателей степеней в мономах с последующим приведением их по модулю 15. Воспользовавшись обозначением операторов, приведенных в табл. 5, получим

$$\begin{aligned} S_1 &= U^*(\alpha^1) = [(5+14)+(12+13)+(0+12)+(14+11)+(10+10)+(4+9)+ \\ &+(12+8)+(11+7)+(3+6)+ X + (12+4)+(12+3)+(8+2)+(5+1)+(5+0)] = \\ &= [4+10+12+10+5+13+5+3+9+1+0+10+6+5]. \end{aligned}$$

Удалив пары одинаковых символов (цифр), получим

$$S_1 = [4+12+13+3+9+1+0+10+6+5] = [6+8+3+5+9] = [14+11+9] = [10+9] = 13.$$

Аналогичным способом вычисляем оставшиеся синдромы

$$\begin{aligned} S_2 &= U^*(\alpha^2) = [(5+28)+(12+26)+(0+24)+(14+22)+(10+20)+(4+18)+ \\ &+(12+16)+(11+14)+(3+12)+ X + (12+8)+(12+6)+(8+4)+(5+2)+(5+0)] = \\ &= [3+8+9+6+0+7+13+10+0+5+3+12+7+5] = [8+9+6+13+10+12] = \\ &= [12+0+10+12] = [0+10] = 5. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= U^*(\alpha^3) = [(5+42)+(12+39)+(0+36)+(14+33)+(10+30)+(4+27)+ \\ &+(12+24)+(11+21)+(3+18)+ X + (12+12)+(12+9)+(8+6)+(5+3)+(5+0)] = \\ &= [2+6+6+2+10+1+6+2+6+9+6+14+8+5] = [10+1+2+9+6+14+8+5] = \\ &= [8+11+8+4] = [11+4] = 13. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_4 &= U^*(\alpha^4) = [(5+56)+(12+52)+(0+48)+(14+44)+(10+40)+(4+36)+ \\ &+(12+32)+(11+28)+(3+24)+ X + (12+16)+(12+12)+(8+8)+(5+4)+(5+0)] = \\ &= [1+4+3+13+5+10+14+9+12+13+9+1+9+5] = [4+3+10+14+9+12] = \\ &= [7+11+8] = [8+8] = X. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_5 &= U^*(\alpha^5) = [(5+70)+(12+65)+(0+60)+(14+55)+(10+50)+(4+45)+ \\ &+(12+40)+(11+35)+(3+30)+ X + (12+20)+(12+15)+(8+10)+(5+5)+(5+0)] = \\ &= [0+2+0+9+0+4+7+1+3+2+12+3+10+5] = [9+0+4+7+1+12+10+5] = \\ &= [7+7+0+3+5] = [0+3+5] = [14+5] = 12. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
S_6 &= U^*(\alpha^6) = [(5+84)+(12+78)+(0+72)+(14+66)+(10+60)+(4+54)+ \\
&+(12+48)+(11+42)+(3+36)+ X +(12+24)+(12+18)+(8+12)+(5+6)+(5+0)] = \\
&= [14+0+12+5+10+13+0+8+9+6+0+5+11+5] = [14+0+12+5+10+13+8+9+6+11] = \\
&= [3+14+9+14+9+11] = [3+11] = 5.
\end{aligned}$$

Покажем, что к таким же значениям синдрома приходим по формуле

$$S_i = e(\alpha^i), \quad i = \overline{1, 6}.$$

Согласно (18) имеем

$$S_1 = e(\alpha^1) = [(1+11)+(7+8)+(3+1)] = [12+0+4] = [11+4] = 13.$$

$$S_2 = e(\alpha^2) = [(1+22)+(7+16)+(3+2)] = [8+8+5] = 5.$$

$$S_3 = e(\alpha^3) = [(1+33)+(7+24)+(3+3)] = [4+1+6] = [0+6] = 13.$$

$$S_4 = e(\alpha^4) = [(1+44)+(7+32)+(3+4)] = [0+9+7] = [7+7] = X.$$

$$S_5 = e(\alpha^5) = [(1+55)+(7+40)+(3+5)] = [11+2+8] = [9+8] = 12.$$

$$S_6 = e(\alpha^6) = [(1+66)+(7+48)+(3+6)] = [7+10+9] = [6+9] = 5.$$

Значения синдромов, рассчитанные двумя способами, совпали. А это означает, что синдромы вычислены правильно. Составим далее из синдромов матрицу  $M_s$  локатора ошибок. Порядок матрицы совпадает с числом ошибок  $t$ , устраняемых РС-кодом ( $t = 3$ )

$$M_s = \begin{bmatrix} S_1 & S_2 & S_3 \\ S_2 & S_3 & S_4 \\ S_3 & S_4 & S_5 \end{bmatrix}.$$

Имеем

$$M_s = \begin{bmatrix} 13 & 5 & 13 \\ 5 & 13 & X \\ 13 & X & 12 \end{bmatrix}. \quad (20)$$

Запишем полином локатора ошибок

$$\sigma(x) = \alpha^0 + \sigma_1 x^1 + \sigma_2 x^2 + \sigma_3 x^3. \quad (21)$$

Коэффициенты  $\sigma_i$ ,  $i = \overline{1, t}$ , находим, решая матричное уравнение

$$M_s \cdot \begin{bmatrix} \sigma_3 \\ \sigma_2 \\ \sigma_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_4 \\ S_5 \\ S_6 \end{bmatrix}. \quad (22)$$

С этой целью:

Вычислим матрицу  $\overline{M}_s$ , обратную матрице  $M_s$  по формуле

$$\overline{M}_s = \frac{M_s}{\det[M_s]}, \quad (23)$$

где  $M_s$  – присоединенная к  $M_s$  матрица, а  $\det[M_s]$  – определитель матрицы.

Матрицу  $M_s$  называют также *взаимной* или *союзной* матрице  $M_s$ .

Найдем сначала определитель матрицы (20). Принимая во внимание, что элементу  $X$  этой матрицы в пространстве оригиналов соответствует нуль, получим

$$\det[M_s] = [(13+13+12)+(13+13+13)+(5+5+12)] = [8+9+7] = [12+7] = 2. \quad (24)$$

$(i, j)$ -й елемент присоединенной матрицы  $M_s$ , где  $i$  – номер строки,  $j$  – номер столбца, равен определителю матрицы  $M_s$ , в которой удалены  $j$ -я строка и  $i$ -й столбец. Следовательно,

$$M_s = \begin{bmatrix} (13+12) & (5+12) & (13+13) \\ (5+12) & [(13+12)+(13+13)] & (5+13) \\ (13+13) & (5+13) & [(13+13)+(5+5)] \end{bmatrix} = \\ = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & [10+11] & 3 \\ 11 & 3 & [11+10] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & 14 & 3 \\ 11 & 3 & 14 \end{bmatrix},$$

т.е.

$$M_s = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & 14 & 3 \\ 11 & 3 & 14 \end{bmatrix}. \quad (25)$$

Согласно соотношениям (23)-(25), получим

$$\overline{M}_s = \frac{\begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & 6 & 3 \\ 11 & 3 & 6 \end{bmatrix}}{2} = (-2) \cdot \begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & 14 & 3 \\ 11 & 3 & 4 \end{bmatrix} = 13 \cdot \begin{bmatrix} 10 & 2 & 11 \\ 2 & 14 & 3 \\ 11 & 3 & 14 \end{bmatrix} = \\ = \begin{bmatrix} (10+13) & (2+13) & (11+13) \\ (2+13) & (14+13) & (3+13) \\ (11+13) & (3+13) & (14+13) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 1 \\ 9 & 1 & 12 \end{bmatrix}.$$

Таким образом,

$$\overline{M}_s = \begin{bmatrix} 8 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 1 \\ 9 & 1 & 12 \end{bmatrix}. \quad (26)$$

Проверим тождество  $M_s \cdot \overline{M}_s \equiv E$ , используя матрицы (20) и (26). Имеем

$$M_s \cdot \overline{M}_s = \begin{bmatrix} 13 & 5 & 13 \\ 5 & 13 & X \\ 13 & X & 12 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 8 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 1 \\ 9 & 1 & 12 \end{bmatrix} = \\ = \begin{bmatrix} [(13+8)+(5+0)+(13+9)] & [(13+0)+(5+12)+(13+1)] & [(13+9)+(5+1)+(13+12)] \\ [(5+8)+(13+0)] & [(5+0)+(13+12)] & [(5+9)+(13+1)] \\ [(13+8)+(12+9)] & [(13+0)+(12+1)] & [(13+9)+(12+12)] \end{bmatrix} = \\ = \begin{bmatrix} [6+5+7] & [13+2+14] & [7+6+10] \\ [13+13] & [5+10] & [14+14] \\ [6+6] & [13+13] & [7+9] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [9+7] & [14+14] & [10+10] \\ X & 0 & X \\ X & X & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & X & X \\ X & 0 & X \\ X & X & 0 \end{bmatrix}$$

Если полученную матрицу перевести из пространства изображений в пространство оригиналов, то приходим к единичной матрице. А это свидетельствует о том, что обратная матрица (28) вычислена правильно.

Умножив обе части матричного уравнения (22) слева на  $\overline{M}_s$ , получим

$$\begin{bmatrix} \sigma_3 \\ \sigma_2 \\ \sigma_1 \end{bmatrix} = \overline{M}_s \cdot \begin{bmatrix} S_4 \\ S_5 \\ S_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 1 \\ 9 & 1 & 12 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X \\ 12 \\ 5 \end{bmatrix}$$

Следовательно

$$\sigma_3 = [(0+12)+(9+5)] = [12+14] = 5.$$

$$\sigma_2 = [(12+12)+(1+5)] = [9+6] = 5.$$

$$\sigma_1 = [(1+12)+(12+5)] = [13+2] = 14.$$

Подставив коэффициенты  $\sigma_i$ ,  $i = \overline{1,3}$ , в (21), приходим к полиному локатора ошибок

$$\sigma(x) = \alpha^0 + \alpha^{14}x^1 + \alpha^5x^2 + \alpha^5x^3. \quad (27)$$

Любой элемент  $x$ , который дает  $\sigma(x) = 0$ , является корнем полинома локатора ошибок. Это позволяет определить расположение ошибки  $\beta_i = x_i^{-1}$ ,  $i = \overline{1,t}$ , где  $x_i$  – то значение аргумента  $x$ , которое обеспечивает  $\sigma(x) = 0$ . Вычислим, используя изоморфное представление локатора, все корни  $\sigma(\alpha^i)$ ,  $i = \overline{0,15}$ , полинома локатора ошибок (27).

$$\sigma(\alpha^0) = [0+14+5+5] = [0+14] = 3.$$

$$\sigma(\alpha^1) = [0+(14+1)+(5+2)+(5+3)] = [0+0+7+8] = [7+8] = 11.$$

$$\sigma(\alpha^2) = [0+(14+2)+(5+4)+(5+6)] = [0+1+9+11] = [4+2] = 10.$$

$$\sigma(\alpha^3) = [0+(14+3)+(5+6)+(5+9)] = [0+2+11+14] = [8+10] = 1.$$

$$\sigma(\alpha^4) = [0+(14+4)+(5+8)+(5+12)] = [0+3+13+2] = [14+14] = X - \text{корень.}$$

$$\sigma(\alpha^5) = [0+(14+5)+(5+10)+(5+15)] = [0+4+0+5] = [4+5] = 8.$$

$$\sigma(\alpha^6) = [0+(14+6)+(5+12)+(5+18)] = [0+5+2+8] = [10+0] = 5.$$

$$\sigma(\alpha^7) = [0+(14+7)+(5+14)+(5+21)] = [0+6+4+11] = [13+13] = X - \text{корень.}$$

$$\sigma(\alpha^8) = [0+(14+8)+(5+16)+(5+24)] = [0+6+6+14] = [0+14] = 3.$$

$$\sigma(\alpha^9) = [0+(14+9)+(5+18)+(5+27)] = [0+8+8+2] = [0+2] = 8.$$

$$\sigma(\alpha^{10}) = [0+(14+10)+(5+20)+(5+30)] = [0+9+10+5] = [7+0] = 9.$$

$$\sigma(\alpha^{11}) = [0+(14+11)+(5+22)+(5+33)] = [0+10+12+8] = [5+9] = 6.$$

$$\sigma(\alpha^{12}) = [0+(14+12)+(5+24)+(5+36)] = [0+11+4+11] = [0+4] = 1.$$

$$\sigma(\alpha^{13}) = [0+(14+13)+(5+26)+(5+39)] = [0+12+1+14] = [11+7] = 8.$$

$$\sigma(\alpha^{14}) = [0+(14+14)+(5+28)+(5+42)] = [0+13+3+2] = [6+6] = X - \text{корень.}$$

В соответствии с вычисленными корнями находим расположение ошибок

$$\beta_1 = (\alpha^4)^{-1} = \alpha^{-4} = \alpha^{11} = 11.$$

$$\beta_2 = (\alpha^7)^{-1} = \alpha^{-7} = \alpha^8 = 8. \quad (28)$$

$$\beta_3 = (\alpha^{14})^{-1} = \alpha^{-14} = \alpha^1 = 1.$$

Согласно системе (28) ошибки расположены в полиноме кодового слова со степенями аргумента  $x$ , равными 11, 8 и 1, что соответствует выбранному полиному вектора ошибок (18), т.е. положение ошибочных символов локализовано правильно.

**Этап 2.** Устранение ошибок.

Обозначим  $e_i$ ,  $i = \overline{1,t}$ , значение ошибок, которые определяются на основании решения матричного уравнения

$$\mathbf{M}_\beta \cdot \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \end{bmatrix}, \quad (29)$$

где

$$\mathbf{M}_\beta = \begin{bmatrix} \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 \\ \beta_1^2 & \beta_2^2 & \beta_3^2 \\ \beta_1^3 & \beta_2^3 & \beta_3^3 \end{bmatrix}. \quad (30)$$

Перенесем указатели местоположения ошибок  $\beta_i$ ,  $i = \overline{1,3}$  из системы (28) в матрицу (30), принимая во внимание, что в пространстве изоморфного изображения возведению элемента  $\beta_i$  в некоторую степень соответствует умножение этого элемента на данную степень. Имеем

$$\mathbf{M}_\beta = \begin{bmatrix} 11 & 8 & 1 \\ 22 & 16 & 2 \\ 33 & 24 & 3 \end{bmatrix}. \quad (31)$$

Элементы матрицы (31) следует привести к остатку по модулю 15.

$$\mathbf{M}_\beta = \begin{bmatrix} 11 & 8 & 1 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 9 & 3 \end{bmatrix}. \quad (32)$$

Решение уравнения (29) таково

$$\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} = \overline{\mathbf{M}}_\beta \cdot \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \end{bmatrix} = \overline{\mathbf{M}}_\beta \cdot \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \\ 13 \end{bmatrix}, \quad (33)$$

где  $\overline{\mathbf{M}}_\beta$  – обратная матрица, для вычисления которой следует предварительно найти определитель матрицы (32).

$$\begin{aligned} \det[\mathbf{M}_\beta] &= \det = [(11+1+3)+(8+2+3)+(7+9+1)+(3+1+1)+(9+2+11)+(7+8+3)] = \\ &= [0+13+2+5+7+3] = [6+1+4] = [11+4] = 13. \end{aligned}$$

Затем вычислим матрицу  $\mathbf{M}_\beta$ , присоединенную к матрице  $\mathbf{M}_\beta$ .

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_\beta &= \begin{bmatrix} [(1+3)+(9+2)] & [(8+3)+(9+1)] & [(8+2)+(1+1)] \\ [(7+3)+(3+2)] & [(11+3)+(3+1)] & [(11+2)+(7+1)] \\ [(7+9)+(3+1)] & [(11+9)+(3+8)] & [(11+1)+(7+8)] \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} [4+11] & [11+10] & [10+2] \\ [10+5] & [14+4] & [13+8] \\ [1+4] & [5+11] & [12+0] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 & 14 & 4 \\ 0 & 9 & 3 \\ 0 & 3 & 11 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

Обратная матрица

$$\overline{\mathbf{M}}_\beta = \frac{\mathbf{M}_\beta}{\det} = (15 - \det) \cdot \mathbf{M}_\beta = 2 \cdot \mathbf{M}_\beta.$$

Имеем

$$\overline{\mathbf{M}}_\beta = 2 \cdot \begin{bmatrix} 13 & 14 & 4 \\ 0 & 9 & 3 \\ 0 & 3 & 11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (13+2) & (14+2) & (4+2) \\ (0+2) & (9+2) & (3+2) \\ (0+2) & (3+2) & (11+2) \end{bmatrix}.$$

И в окончательном виде

$$\overline{M}_\beta = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 2 & 11 & 5 \\ 2 & 5 & 13 \end{bmatrix}. \quad (34)$$

Перемножим прямую (32) и обратную (34) матрицы

$$\begin{aligned} M_\beta \cdot \overline{M}_\beta &= \begin{bmatrix} 11 & 8 & 1 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 9 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 2 & 11 & 5 \\ 2 & 5 & 13 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} [(11+0)+(8+2)+(1+2)] & [(11+1)+(8+11)+(1+5)] & [(11+6)+(8+5)+(1+13)] \\ [(7+0)+(1+2)+(2+2)] & [(7+1)+(1+11)+(2+5)] & [(7+6)+(1+5)+(2+13)] \\ [(3+0)+(9+2)+(3+2)] & [(3+1)+(9+11)+(3+5)] & [(3+6)+(9+5)+(3+13)] \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} [11+10+3] & [12+4+6] & [2+13+14] \\ [7+3+4] & [8+12+7] & [13+6+0] \\ [3+11+5] & [4+5+8] & [9+14+1] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [14+3] & [6+6] & [14+14] \\ [4+4] & [9+7] & [0+0] \\ [5+5] & [8+8] & [4+1] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & X & X \\ X & 0 & X \\ X & X & 0 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

Таким образом, произведение прямой и обратной матриц равно единичной матрице, что является подтверждением правильно вычисленной матрицы (34).

Подставив (34) в (33), имеем

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} &= \overline{M}_\beta \cdot \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \\ 13 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 2 & 11 & 5 \\ 2 & 5 & 13 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \\ 13 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} [(0+13)+(1+5)+(6+13)] \\ [(2+13)+(11+5)+(5+13)] \\ [(2+13)+(5+5)+(13+13)] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [13+6+4] \\ [0+1+3] \\ [0+10+11] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [0+4] \\ [4+3] \\ [5+11] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix}. \quad (35) \end{aligned}$$

Полученные в (35) значения ошибок  $e_1 = 1$ ,  $e_2 = 7$  и  $e_3 = 3$  совпадают с теми, которые определены заданием, что в целом завершает процедуру синтеза и анализа РС-кодов.

### Выводы.

Коды Рида-Соломона являются эффективными и наиболее распространенными кодами, используемыми во многих областях науки и техники, связанной с помехоустойчивым преобразованием цифровой информации. С момента его появления (1960) и до настоящего времени описание РС-кода, включая синтез кодовых слов, а также локализация и устранение ошибок, базируется на использовании формальных элементов, которыми являются корни генераторных, информационных и проверочных полиномов. Перегруженность алгебраических структур такими корнями является в определенной мере «балластом», не только усложняющим процесс вычислений, но и создающим определенные затруднения при изучении алгоритма кодирования. В связи с этим в работе предложен вариант построения РС-кодов, значительно упрощающий как освоение самого алгоритма, так и процесс обнаружения-исправления ошибок в искаженных данных. Предложения основаны на переносе преобразований из пространства оригиналов в пространство изоморфного изображения. В результате предлагаемой замены вычислительный процесс оказывается сведенным к простым операциям модулярной арифметики над целочисленными операндами, легко реализуемыми средствами компьютерной техники.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электронный ресурс: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Код\\_Рида\\_—\\_Соломона](http://ru.wikipedia.org/wiki/Код_Рида_—_Соломона)
2. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. – М.: Мир, 1986. – 576 с.

3. Колесник В.Д. Кодирование и декодирование сообщений. Уч. пособие. С-П., 2005-2006.
4. Рахман П.А. Кодирование информации с применением кодов Рида-Соломона. Электронный ресурс: <http://bugtraq.ru/library/crypto/.keep/rscodes.pdf>
5. Мак-Вильямс Ф.Дж., Слоэн Н. Дж. А. Теория кодов, исправляющих ошибки.: Пер.с англ. – М.: Связь, 1979. – 744 с.

Стаття надійшла до редакції 23.08.13

**А.Я. Білецький, Е.А. Білецький, О.І. Воливач, М.А. Якимчук**

**Національний авіаційний університет, Київ**

**СИНТЕЗ І АНАЛІЗ КОДІВ РІДА-СОЛОМОНА У ПРОСТОРИ ІЗОМОРФНОГО  
ЗОБРАЖЕННЯ**

*Запропоновано навчальний варіант побудови кодів Ріда-Соломона, що значно спрощує процес синтезу кодових слів і виявлення-виправлення помилок у спотворених файлах даних. Алгоритм заснований на перенесенні змінних і операцій, за допомогою яких здійснюється синтез і аналіз кодів, з простору оригіналів в простір ізоморфного зображення. В результаті запропонованої заміни простору обробки даних обчислювальний процес стає зведеним до основних операцій в простих полях Галуа і модулярної арифметики над цілочисельними операндами, легко реалізованими засобами комп'ютерної техніки.*

*Ключові слова: коди Ріда-Соломона, поля Галуа, модулярная арифметика, ізоморфні перетворення*

**Beletsky A.J., Beletsky A.A., Volyvach O.I., Yakymchuk M.A.**

**National Aviation University, Kyiv**

**SYNTHESIS AND ANALYSIS OF REED-SOLOMON CODES IN ISOMORPHIC SPACE  
OF IMAGES**

*A training variant of Reed-Solomon codes, which greatly simplifies the process of synthesis of codewords and detection-fixes for corrupted data files. The algorithm is based on the transfer of variables and operations, in which the synthesis and analysis of codes from the original space into isomorphic space of image. As a result, the proposed replacement of data space computational process is reduced to the basic operations in a simple and modular Galois field arithmetic on integer operands, easily implemented by means of computer technology.*

*Keywords: Reed-Solomon codes, Galois fields, modular arithmetic, isomorphic transformation*

УДК 004:37

Коновал О.А.<sup>1</sup>, Туркот Т.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

<sup>2</sup>КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти»

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ**

*У статті показано переваги процесу самостійного навчання з використанням комп'ютерних дидактичних засобів, схарактеризовано дидактичні можливості комп'ютерних навчальних програм щодо моделювання фізичних процесів при вивченні теоретичної фізики. Запропоновано приклади завдань для самостійної роботи студентів з електродинаміки з використанням програми «Компонент».*

**Ключові слова:** електродинаміка, магнітне поле, електричне поле, самостійна робота студентів, моделювання, імітаційне моделювання, комп'ютерна програма, комп'ютерні засоби навчання, теоретична фізика.

Грунтовними дослідженнями М. Богданової [1], М.І. Бонч-Бруєвича [3], Жалдака [3], Г.Ф., Н.В. Морзе [11], Є.С. Полат [12], О.В. Співаковського [14] та ін. [6; 7; 8; 13;] доведена актуальність, доцільність та необхідність використання комп'ютерних технологій як засобів накопичення, збереження, опрацювання, трансформації і презентації інформації, що передбачає отримання особистістю нового знання та розвиває її інтелектуальні можливості. О.О. Комліченко [4], О.В. Малихін [10], Полат Е.С. [12] підкреслюють дидактичні переваги комп'ютерних технологій в організації самостійної роботи студентів (СРС).

Проте проблема дослідження дидактичних можливостей комп'ютерної підтримки самостійної діяльності суб'єктів навчання є різнобічною та об'ємною і потребує розлогіх наукових розвідок методико-практичологічної спрямованості. Саме тому метою нашого дослідження, результати якого ми передбачаємо оглядово висвітлити у пропонованій статті, є виявлення дидактичних можливостей комп'ютерного моделювання як засобу підтримки самостійної роботи студентів при вивченні теоретичної фізики.

Відомо, що деякі аспекти цієї навчальної дисципліни є досить складними для сприйняття за причини високої абстрактності матеріалу. У зв'язку з цим творчою групою викладачів Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», які працюють над реалізацією проекту «Дидактичні засади самостійної роботи студентів», розроблено, апробовано і впроваджено в навчальний процес комп'ютерні програми, які сприяють підвищенню якості самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні теоретичної фізики. Згідно «золотого правила дидактики» для унаочнення її теоретичних положень з метою кращого сприйняття нами створено й впроваджено на фізико-математичному факультеті комп'ютерні навчальні програми для:

- імітаційного моделювання залежності напруженості електричного та індукції магнітного полів електромагнітного поля (ЕМП) зарядженої частинки, що рухається рівномірно і прямолінійно, від швидкості її руху та кута спостереження;
- імітаційного моделювання розподілу у просторі струмів зміщення зарядженої частинки, що рухається рівномірно;
- моделювання результатів дослідів Біо та Савара;



Програма «Компонент» створена для моделювання відносності електричного й магнітного полів. Розроблений програмний продукт надає змогу моделювати поведінку компонент тензора  $f_{ik}$  електричного та магнітного полів в середовищі, а також компонент тензора поляризації та намагнічування  $m_{ik}$ .

Ми вважаємо, що необхідність використання методу комп'ютерного моделювання під час вивчення теми «Відносність електричного та магнітного полів» зумовлюється такими чинниками:

1. Методика вивчення явища відносності електричного та магнітного полів, як свідчить аналіз навчально-методичної літератури, має бути більш плідною, а тому потребує вдосконалення [5]. Ми зазначаємо, що в проблемі формування уявлень про електромагнітне поле важливим є розкриття наступних питань:

а) обґрунтування формул перетворення компонентів електромагнітного поля та на основі їх формування поняття про відносність поділу електромагнітного поля (ЕМП) на суто магнітне та суто електричне;

б) детальний аналіз електродинамічних прикладів та явищ, у яких виявляються властивості ЕМП (тепло Джоуля-Ленца, процес зарядки та розрядки конденсатора, потік електромагнітної енергії в колі постійного чи квазістаціонарного струму, взаємозв'язок між електричним та магнітним полями, що змінюються в часі та інше) [5].

2. Один із шляхів удосконалення методики вивчення теми «Відносність електричного та магнітного полів» полягає в моделюванні явища відносності електричного та магнітного полів.

3. Ознайомлення студентів з методами наукових досліджень – одна з найважливіших вимог принципів науковості та фундаменталізації при вивченні фізики. Серед багатьох методів наукового пізнання вагоме місце посідає метод моделювання, який використовується не лише у фізиці, а й у багатьох інших галузях науки.

4. Комп'ютерні моделі легко впроваджуються в структуру традиційних форм навчання, надають змогу викладачу моделювати природні явища, створювати абстрактні моделі, які в процесі вивчення курсу фізики описувались словесно або в суто формальному вигляді.

5. Комп'ютерні моделі є ефективним засобом активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів, що відкриває перед викладачем широкі можливості щодо удосконалення навчально-виховного процесу.

На наш погляд, застосування методу моделювання в навчальному процесі – одне з актуальних питань сучасної педагогіки і відповідних методик. І це цілком закономірно, оскільки сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості учня чи студента одних моделей на інші, які є похідними від перших, але точнішими, з більшим наближенням до дійсності. Використання моделей з навчальною метою допомагає виокремити й відобразити найважливіші для пізнання зв'язки в явищах, які часто бувають недоступними для безпосереднього спостереження, розкрити механізм перебігу відповідних процесів, ознайомити студентів з експериментальною базою сучасної фізики. Окрім названих дидактичних можливостей, метод моделювання може бути використаний також для самостійної роботи студентів при вивченні фізики.

Метод математичного моделювання, який дозволяє звести дослідження явищ зовнішнього світу до математичних задач, посідає провідне місце серед інших методів дослідження, особливо у зв'язку з бурхливим розвитком обчислювальної техніки. Математичні моделі виявили себе також як важливий засіб стимулювання пізнавальної діяльності студентів.

Одним із можливих напрямів застосування методу математичного моделювання є дослідження відносності електричного і магнітного полів.

Електромагнітне поле, яке передає взаємодію між зарядженими частинками (ЗЧ), адекватно описується тензором електромагнітного поля.

Залежно від системи відліку (СВ), в якій спостерігається чи описується конкретна електромагнітна взаємодія, ЕМП виявляється або як електричне, або як магнітне, або як деяка суперпозиція електричного і магнітного полів («проекції» компонентів тензора ЕМП).

Найбільш повно сукупність уявлень про ЕМП можна сформулювати (звичайно разом з поясненням загальноприйнятих якісних прикладів), розглядаючи обґрунтування формул перетворення компонентів електромагнітного поля (ФПКЕМП), наслідки та застосування їх для аналізу різноманітних електродинамічних задач [5; 9; 15].

Якщо в довільній точці простору  $(x', y', z')$  і в довільний момент часу  $t'$  інерційної системи відліку (ІСВ)  $K'$  відомі напруженість електричного поля  $\vec{E}'$  та магнітна індукція  $\vec{B}'$  електромагнітного поля, то значення полів  $\vec{E}$  та  $\vec{B}$  в тій самій просторово-часовій точці СВ  $K$ , відносно якої СВ  $K'$  рухається вздовж вісі  $OX$  із швидкістю  $\vec{V} = const$ , визначаються формулами перетворення компонентів електромагнітного поля [9; 15]:

$$E_x = E'_x, \quad E_y = \Gamma(E'_y + V B'_z), \quad E_z = \Gamma(E'_z - V B'_y) \quad (1)$$

$$B_x = B'_x, \quad B_y = \Gamma\left(B'_y - \frac{V}{c^2} E'_z\right), \quad B_z = \Gamma\left(B'_z + \frac{V}{c^2} E'_y\right) \quad (2)$$

де  $\Gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$ ,  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$  - швидкість світла у вакуумі.

Дидактично важливою є можливість моделювати поведінку не тільки векторів  $\vec{E}$  та  $\vec{B}$ , а й векторів намагнічування і поляризації ( $\vec{I}$ ,  $\vec{P}$ ), а також векторів напруженості магнітного поля  $\vec{H}$  та індукції електричного поля  $\vec{D}$ .

Так, при переході від СВ  $K'$  до СВ  $K$  вектори намагнічування і поляризації ( $\vec{I}$ ,  $\vec{P}$ ) перетворюються за формулами:

$$P_x = P'_x, \quad P_y = \Gamma\left(P'_y - \frac{V}{c^2} I'_z\right), \quad P_z = \Gamma\left(P'_z + \frac{V}{c^2} I'_y\right) \quad (3)$$

$$I_x = I'_x, \quad I_y = \Gamma(I'_y + V E'_z), \quad I_z = \Gamma(I'_z - V E'_y) \quad (4)$$

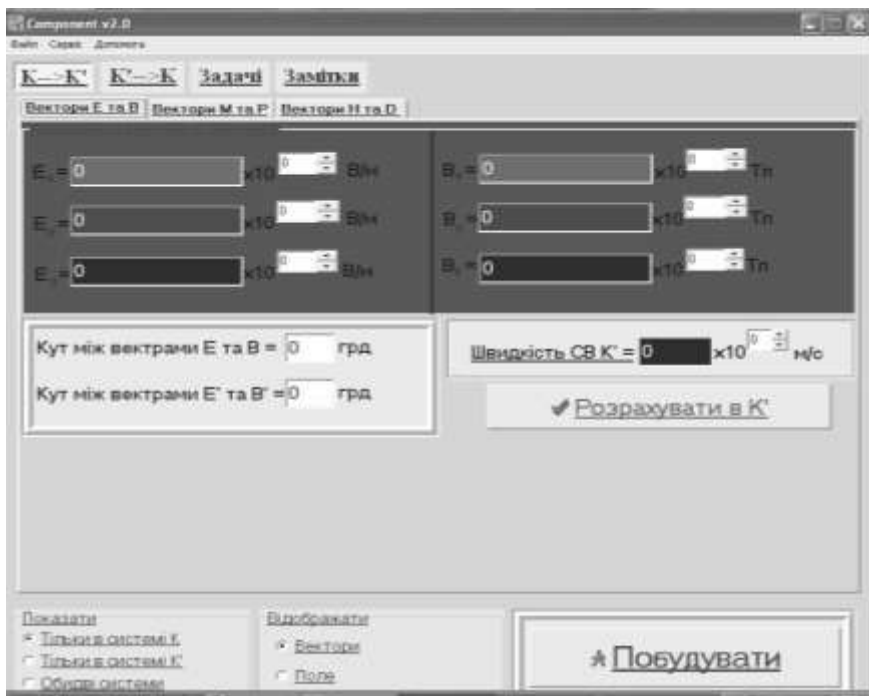
а вектори напруженості магнітного поля  $\vec{H}$  та індукції електричного поля  $\vec{D}$  перетворюються згідно з формулами:

$$H_x = H'_x, \quad H_y = \Gamma(H'_y - \frac{V}{c^2} I'_z), \quad H_z = \Gamma(H'_z + \frac{V}{c^2} I'_y) \quad (5)$$

$$D_x = D'_x, \quad D_y = \Gamma\left(D'_y - \frac{V}{c^2} H'_z\right), \quad D_z = \Gamma\left(D'_z + \frac{V}{c^2} H'_y\right) \quad (6)$$

Для більш наочної демонстрації основних наслідків ФПКЕМП (виявів явища відносності електричного і магнітного полів) було розроблено, як уже зазначалося, програмний продукт «Компонент». Ця програма складається з 3-х модулів: «Компонент  $K \rightarrow K'$ » (за допомогою якого можна прослідкувати за поведінкою векторів поля  $\vec{E}, \vec{B}, \vec{I}, \vec{H}$  при переході від СВ  $K$  до СВ  $K'$ ), «Компонент  $K' \rightarrow K$ » (за допомогою якого можна прослідкувати за поведінкою названих вище векторів поля при переході із СВ  $K'$  до СВ  $K$ ) та модуля «ЗАДАЧІ» (за допомогою якого можна розв'язати деякі задачі з окресленої теми).

Проаналізуємо основні особливості використання програмного продукту «Компонент». Після запуску програми перед користувачем з'явиться вікно програми (Мал. 1).

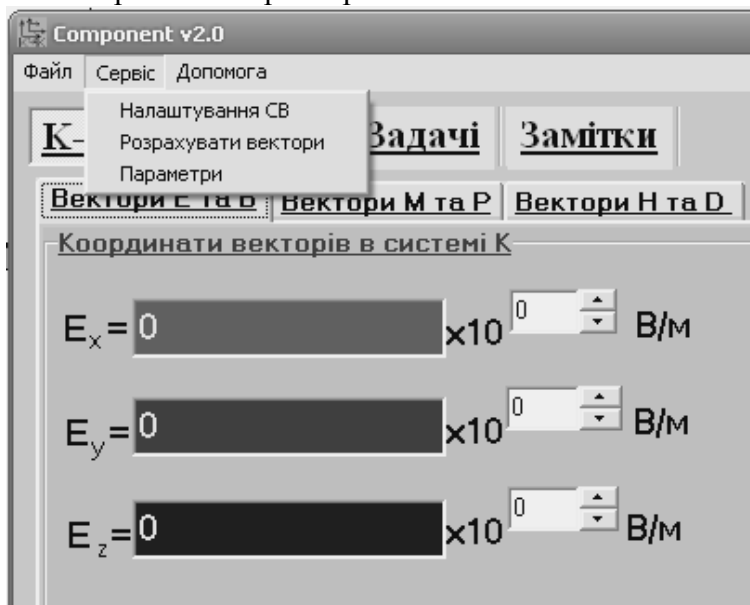


Мал. 1. Головне вікно програми

Розглянемо основні елементи цього вікна. Як бачимо, головне меню програми представлено такими елементами, як-от: Файл, Сервіс, Допомога. У закладці «Файл» можна очистити головне вікно або ж закрити програму.

«Налаштування СВ». Указане меню застосовується для налагодження системи координат, а також для визначення меж значень відповідних векторів (наприклад,  $E_x^{max} = E_y^{max} = E_z^{max}$  та  $B_x^{max} = B_y^{max} = B_z^{max}$ ). У ньому можна задати як кольори осей системи координат, так і кольори векторів.

Закладка «Сервіс» передбачає декілька важливих пунктів (Мал. 2): 1. «Налаштування СВ». 2. «Розрахувати вектори». 3. «Параметри».



Мал. 2. Елементи закладки «Сервіс»

У вікні «Розрахувати вектори» можна в автоматичному режимі підрахувати вектори електричного і магнітного полів при переході від СВ  $K$  до СВ  $K'$  або навпаки (Мал. 3).

Мал. 3. Розрахунок компонентів векторів

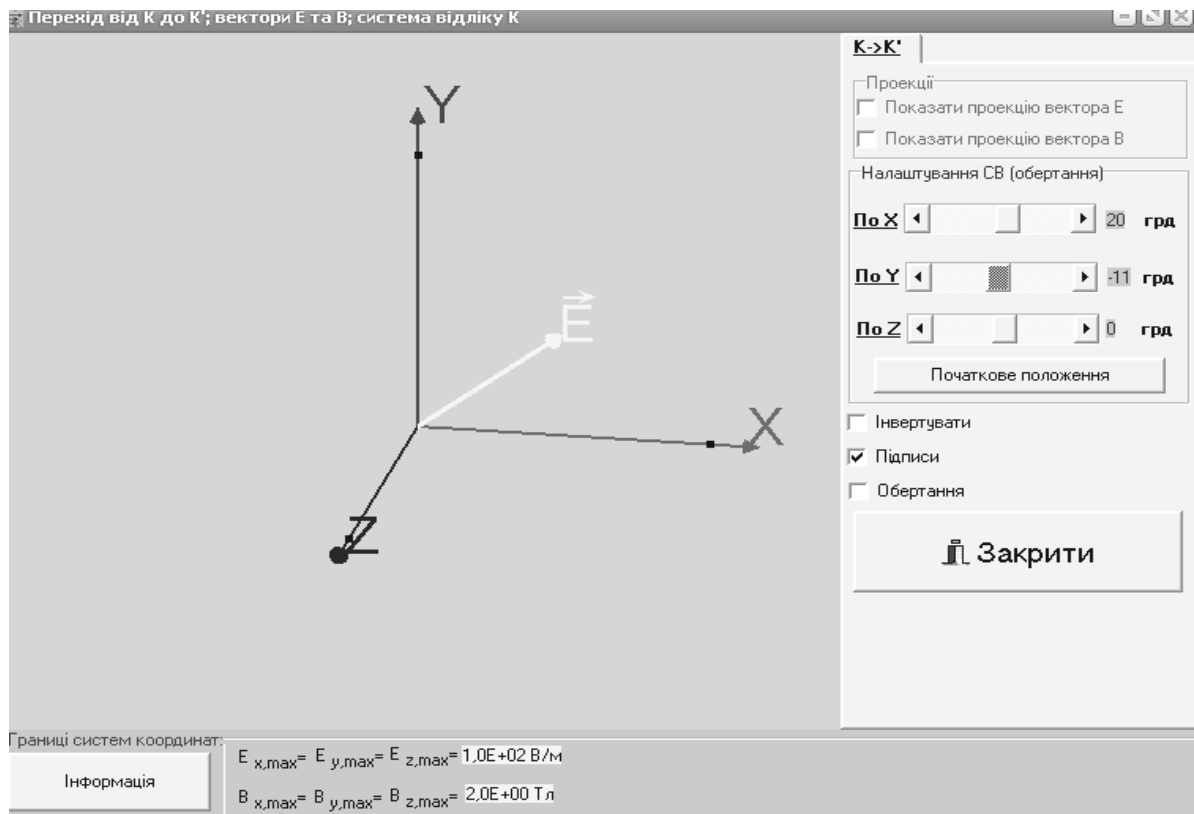
«Параметри» – вікно, яке слугує для вибору клієнтської області програми залежно від розподільчої здатності окремо взятого монітора (розміри екрану).

Ознайомившись з елементами меню, перейдемо до розгляду питань, що пов'язані з роботою програми.

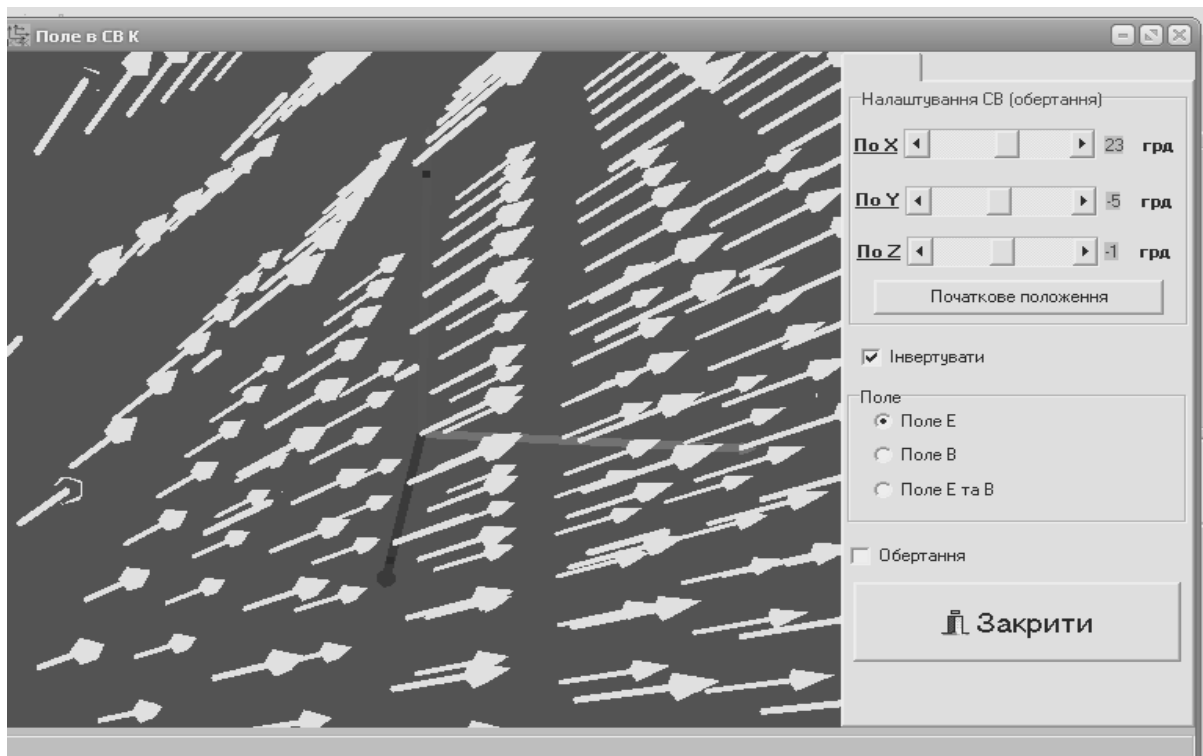
Для прикладу розглянемо роботу з модулем переходу від СВ  $K$  до СВ  $K'$  (аналогічно використовується і модуль переходу від СВ  $K'$  до СВ  $K$ ) (Мал. 4.).

Мал. 4. Область вводу компонентів поля

Після введення відповідних компонентів поля (як показано на Мал. 4), користувач може вибрати два різних види показу результатів: поодиноким вектором (Мал. 5) та полем (Мал. 6).

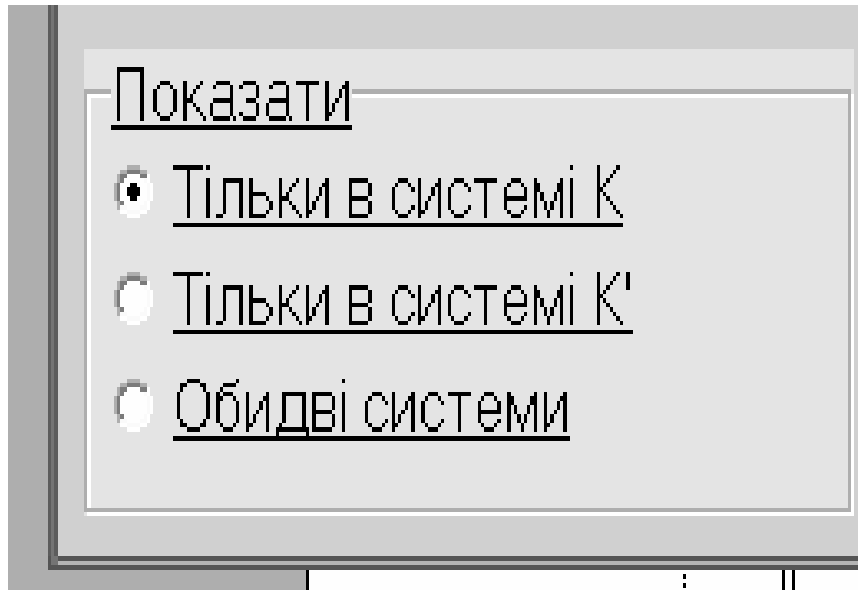


Мал. 5. Результат побудови вектора



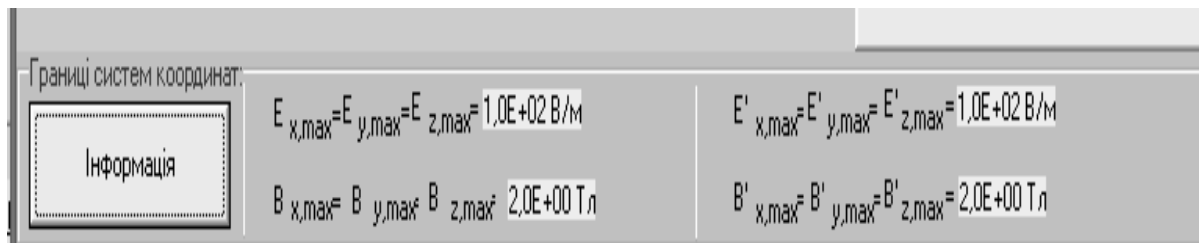
Мал. 6. Результат побудови поля

Для кожного випадку можна вибрати СВ, в якій буде виконано побудову (Мал. 7).



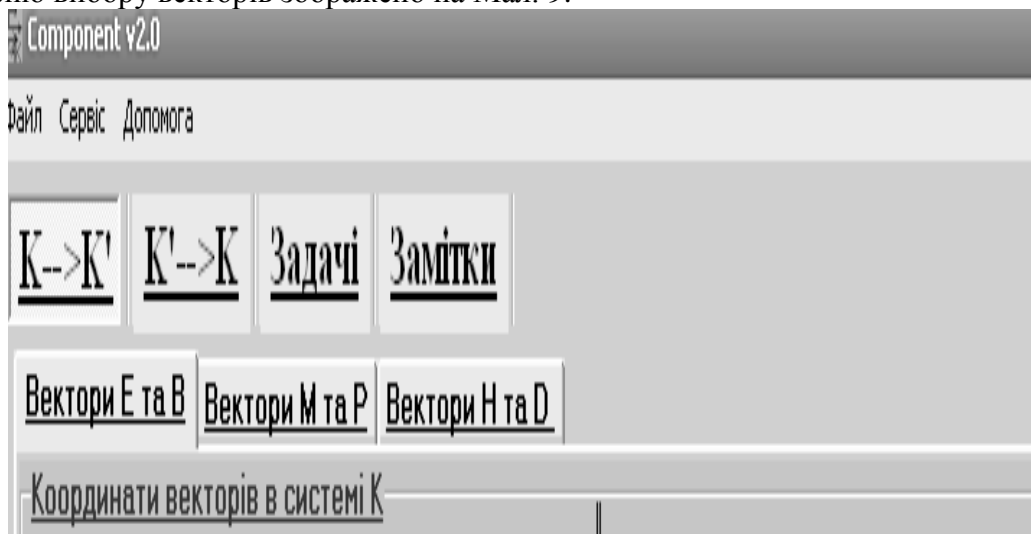
Мал. 7. Вибір системи відліку для отримання результатів обчислення

Під час побудови векторів у нижній частині вікна (Мал. 8) показано граничні значення проекцій компонентів електромагнітного поля для конкретного випадку.



Мал. 8. Граничні значення проекцій векторів поля

Умови роботи з векторами  $\vec{M}$  і  $\vec{P}$ ,  $\vec{H}$  та  $\vec{D}$  такі ж, як і для описаних вище векторів  $\vec{E}$  та  $\vec{B}$ . Меню вибору векторів зображено на Мал. 9.



Мал. 9. Закладки для вибору різних векторів

Тепер детальніше зупинимося на висвітленні дидактичних особливостей модуля розв'язку задач (модуль розв'язку задач поданий на рисунку 10).

За допомогою цього модуля можна демонструвати деякі наслідки формул перетворення компонент електромагнітного поля.

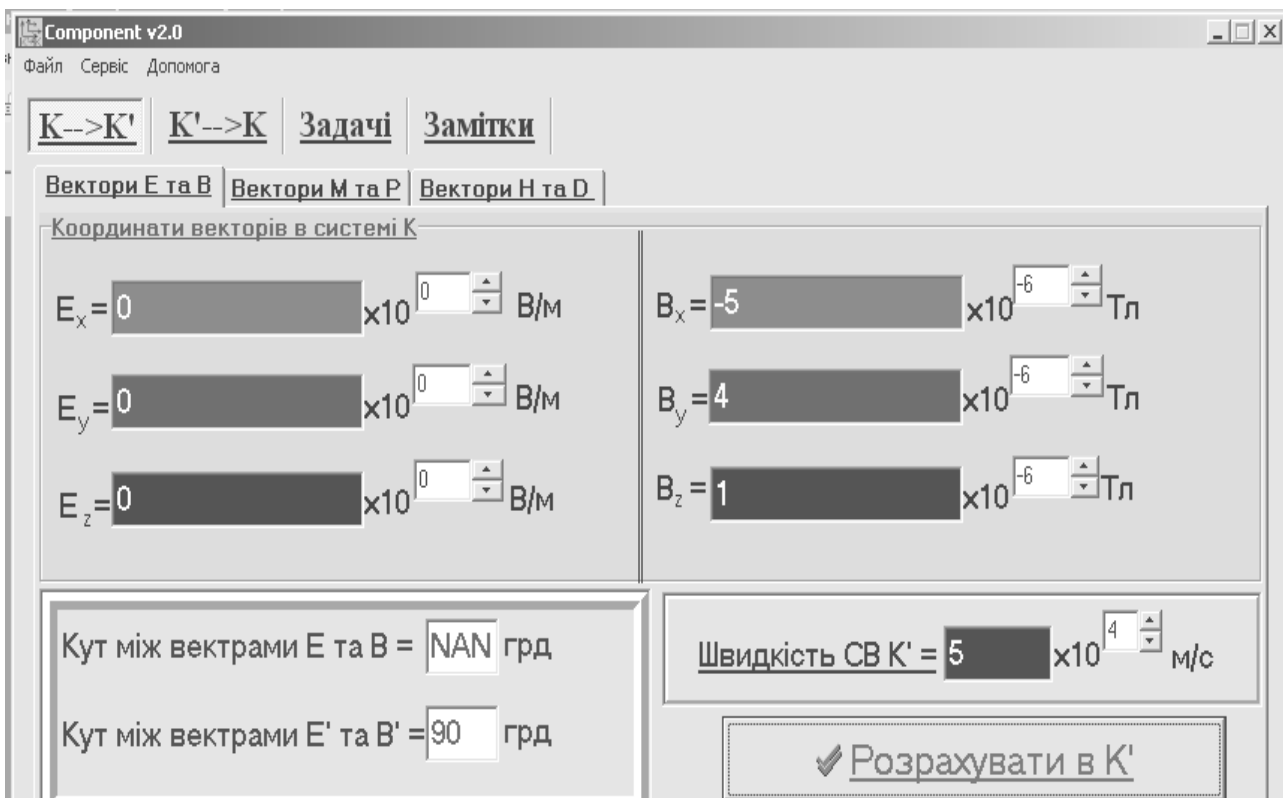
Зокрема:

- Знаходження величини та напрямку швидкості, з якою повинна рухатися СВ  $K'$  відносно СВ  $K$ , щоб у СВ  $K$  напруженість електричного поля  $\vec{E} = 0$ ;
- Знаходження величини та напрямку швидкості, з якою повинна рухатися СВ  $K'$  відносно СВ  $K$ , щоб в СВ  $K'$  індукція магнітного поля  $\vec{B} = 0$ .

Як приклад розглянемо завдання з електродинаміки, виконання якого потребує використання програми «Компонент».

Довести, що якщо в деякій системі відліку є тільки електричне або тільки магнітне поля, то в будь-якій іншій системі відліку спостерігається і електричне і магнітне поля, причому вектори  $\vec{B}$  і  $\vec{E}$  перпендикулярні між собою.

На допомогу студентам у самостійному виконанні завдання пропонуємо такі рекомендації. У головному вікні програми вводимо будь-які значення компонентів проекції вектора, наприклад, як показано на Мал. 10, у відповідні поля, та вказуємо швидкість руху системи відліку  $K'$ .



Мал. 10. Компоненти вектора  $\vec{B}$

Після натискання кнопки «Розрахувати в  $K'$ », бачимо, що дійсно в СВ  $K'$  буде існувати як вектор  $\vec{E}'$ , так і вектор  $\vec{B}'$ , причому кут між ними буде дорівнювати  $90^\circ$  (Мал. 11., Мал. 12.). Щоб побачити графічний розв'язок задачі потрібно натиснути кнопку «Побудувати», попередньо вибравши відповідну систему координат (наприклад як показано на Мал. 11). Результат побудови зображений на рис 12.

Координати векторів в системі K'

$E'_x = 0,00000000000000 \times 10^{+00}$ В/м	$B'_x = -5,00000000000000 \times 10^{-06}$ Тл
$E'_y = -5,00000000000000 \times 10^{-02}$ В/м	$B'_y = 4,00000000000000 \times 10^{-06}$ Тл
$E'_z = 2,00000000000000 \times 10^{-01}$ В/м	$B'_z = 1,00000000000000 \times 10^{-06}$ Тл

Показати

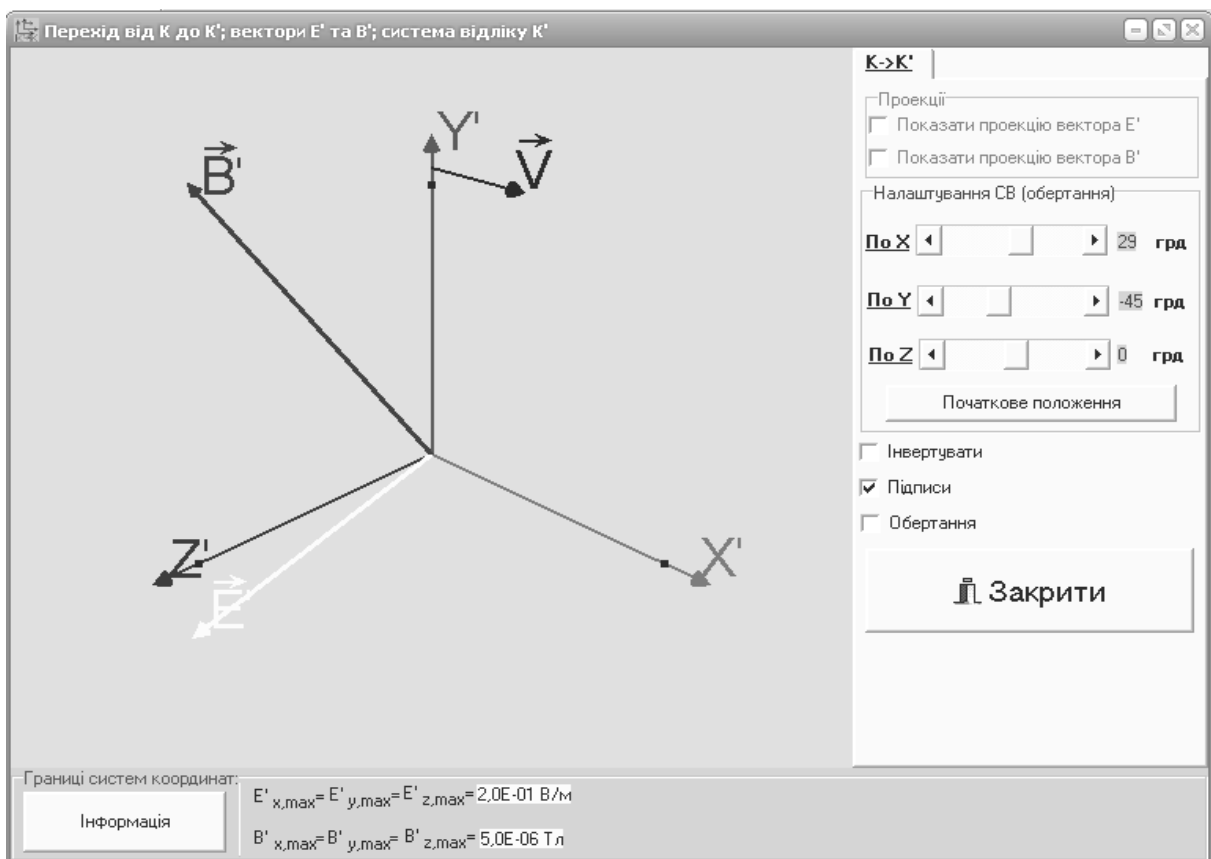
- Тільки в системі K
- Тільки в системі K'
- Обидві системи

Відображати

- Вектори
- Поле

**Побудувати**

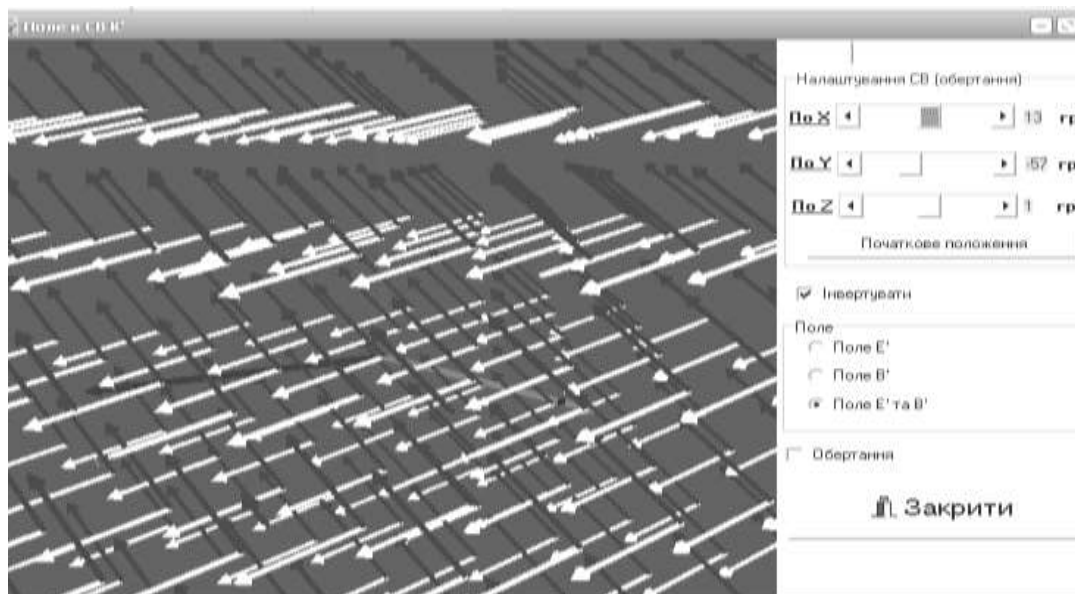
Мал. 11. Результат аналітичного розрахунку



Мал. 12. Результат побудови векторів поля.

Якщо ж вибрати відображення результату у вигляді поля, то можна буде побачити картинку, яка зображена на Мал. 13.

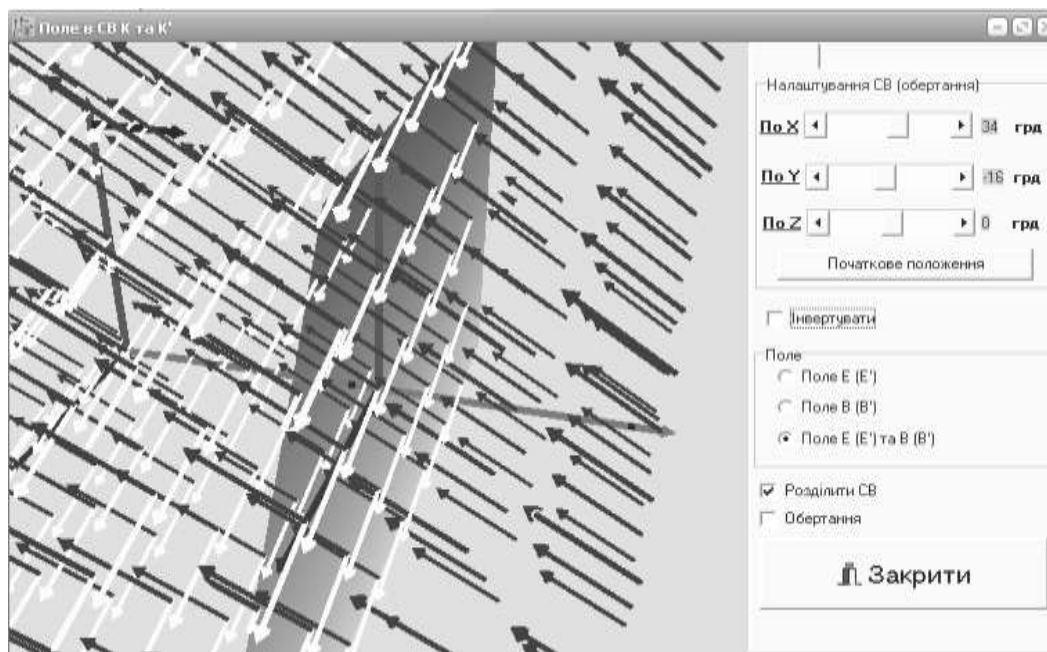




Мал. 13. Результати побудови структури електромагнітного поля в СВ  $K'$

На Мал. 13 видно, що в системі  $K'$  існує як електрична складова ЕМП так і магнітна складова ЕМП. Також чітко видно, що кут між ними дорівнює  $90^\circ$ .

Якщо задати одночасно показ картин поля у системі відліку  $K'$  та  $K$ , то можна буде спостерігатися картинку, що зображена на Мал. 14. Тут червоно-зелена площина є умовною поділкою систем відліку: у цьому випадку зліва зображена система відліку  $K'$ , а справа – система відліку  $K$ .



Мал. 14. Результати побудови (у вигляді поля)

Резюмуючи підкреслимо, що досвід діяльності кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «КНУ» засвідчує необхідність використання комп'ютерного моделювання як засобу підвищення якості самостійної роботи

студентів, формування у них стійкого інтересу до дослідницької діяльності при вивченні фізики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богданова І. М. Технології в освіті : теоретико-методологічний аспект : [Монографія] / Інна Михайлівна Богданова. – Одеса : «ТЕС», 1999.-146 с.
2. Бонч-Бруєвич Г. Ф. Методика застосування технології SMART Board в навчальному процесі : [навчальний посібник] / Г. Ф. Бонч-Бруєвич, В. О. Абрамов, Т. І. Носенко. – К. : КМП ім. Б. Д. Грінченка. – 2007. – 102 с.
3. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе : автореф. дисс. на соискание учен. степ. докт. пед. наук : 13.00.02 «Теория та методика обучения информатике» / М. И. Жалдак. – М., 1989. – 48 с.
4. Комліченко О. О. Використання електронних підручників як одна з форм організації самостійної роботи студентів / О. О. Комліченко // Наука і методика : [зб. наук.-метод. праць]. – К. : Аграрна освіта, 2006. – Вип. 7 – С. 75-80.
5. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : [монографія] / Олександр Андрійович Коновал. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
6. Конструювання і змістове наповнення електронних підручників навчально-пізнавальним і операційно-діяльним матеріалом / В. П. Волинський, О. С. Красовський, О. С. Черноус, Т. В. Якушина // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – №2. – С. 41-43.
7. Кухаренко В. П. Використання вебінару у навчальному процесі / В. П. Кухаренко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 2 – С. 12-16.
8. Лавров Є. А. Створення електронного курсу з адаптацією до стилів навчання / Є. А. Лавров, Н. Л. Барченко // Наука і методика, 2009. – №17. – С.41-45.
9. Ландау Л. Д. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1973. – 504 с.
10. Малихін О. В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів: теоретико-методологічний аспект : [монографія] / Олександр Володимирович Малихін. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 307 с.
11. Морзе Н. В. Моделі ефективного використання інформаційно- комунікаційних та дистанційних технологій у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс] / Н.В. Морзе // Інформаційні технології і засоби навчання – 2008. – Випуск 2(6). – Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em6/emg.html>
12. Полат Е. С. Дистанционное обучение: проблемы и перспективы / Е. С. Полат // Открытая школа. – 2009. – № 1. – С. 39-43.
13. Ситник І. Інтерактивна дошка SMATR Board святкує свій 20-річний ювілей / Ігор Ситник // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2011. – №4-5. – С. 111-113.
14. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій : автореф. на здобуття наук. ступеня дис. доктора пед.наук. : 13.00.02 «Теорія та методика навчання математики» / О. В. Співаковський. – К., 2004. – 48с.
15. Угаров В.А. Специальная теория относительности / В. А. Угаров. – М. : Наука, 1977. – 384 с.

Стаття надійшла до редакції 20.08.13

**Konoval O.A.<sup>1</sup>, Turkot T.I.<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Krivoy Rog Pedagogical Institute SHEI "Krivoy Rog National University"**

**<sup>2</sup> KHEI "Kherson Academy of Continuing Education"**

### COMPUTER SIMULATION AS A SUPPORT OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN STUDING THEORETICAL PHYSICS

The article reveals advantages of the process of self-study with use of computer didactic means, distinguishes didactic facilities of computer educational programs as to modeling of physical processes on the example of tasks in electrodynamics for self study of students with applying of the program «Component». It is offered examples of tasks for self study in electrodynamics for students with applying of the program «Component».

**Key words:** electrodynamics, magnetic field, electric field, self study of students, modeling, simulation models, computer program, computer means, Theoretical Physics .

Коновал А.А.<sup>1</sup>, Туркот Т.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Криворожский педагогический институт ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

<sup>2</sup>КВУЗ «Херсонская академия непрерывного образования»

### **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ПОДДЕРЖКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

В статье показаны преимущества процесса самостоятельного обучения с использованием компьютерных дидактических средств, охарактеризованы дидактические возможности компьютерных учебных программ относительно моделирования физических процессов при изучении теоретической физики. Предложены примеры заданий для самостоятельной работы студентов по электродинамике с использованием программы «Компонент».

**Ключевые слова:** электродинамика, магнитное поле, электрическое поле, самостоятельная работа студентов, моделирование, имитационное моделирование, компьютерная программа, компьютерные средства обучения, теоретическая физика.

УДК 621.391

Лазурчак І. І.

Дрогобицький державний педагогічний університет

### **3D - ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕКУРСИВНИХ РОЗГОРТОК З ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

*В роботі розглядається алгоритм побудови  $N$ -вимірних рекурсивних розгортки Пеано. Приводиться їх двовимірний та тривимірний реалізація з допомогою системи комп'ютерної математики Mathematica 7.0. Обговорюються питання редукції багатовимірного простору до одновимірного при обчисленні кратних інтегралів.*

**Ключові слова:** рекурсивні розгортки, тривимірний графік, комп'ютерна математика, кратні інтеграли.

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.**

Система освіти є одним з об'єктів інформатизації суспільства. Це вимагає детального аналізу сучасних систем навчання інформатичного циклу та створення нових. Зокрема, впровадження нових алгоритмічних схем і програмних засобів у вищій школі повинно сприяти підвищенню інтенсивності, ефективності та якості процесу навчання. Інтенсивний розвиток інформаційних технологій засновано на ефективній реалізації алгоритмів стискування, шифрування, фільтрації, швидкого пошуку і розпізнавання  $N$ -вимірних даних. Алгоритми обробки інформації орієнтовані на операції з даними в просторі певної розмірності (двовимірному (2D-) або тривимірному (3D-)). Для узгодження розмірності алгоритмів обробки з розмірністю оброблюваної інформації використовуються перетворення на основі розгортки. Узагальненою моделлю розгортки є крива, яка заповнює простір. Компактний опис траєкторій рекурсивних розгортки, розробка ефективних алгоритмів їх формування, а також практичне використання при розв'язуванні багатовимірних задач є **актуальною** проблемою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Теоретичній розробці та побудові класичних рекурсивних розгортки Гільберта та їх модифікацій Пеано присвячено багато робіт [1, 9]. У 1975 році Мандельброт Б. [10] для таких подрібнених самоподібних структур використав слово *фрактал* як назву для об'єктів, розмірність Хаусдорфа яких є більшою за топологічну розмірність (розмірність Лебега). В широкому розумінні фрактал означає нерегулярну фігуру, малі частини якої в довільному збільшенні є подібними до неї самої. Фрактали, згенеровані з використанням рекурентних відношень, зазвичай є майже (але не точно) самоподібними. За допомогою фракталів можна стискати великі растрові зображення до частин нормальних розмірів. Це твердження впливає з теореми Банаха про стискаючі відображення [3] і є результатом роботи дослідників Технологічного інституту (США). Так система призначення IP-адрес в мережі Netsukuku використовує принцип фрактального стиснення інформації для компактного зберігання інформації про вузли мережі.

На даний час розроблено декілька універсальних комп'ютерних математичних пакетів, що дають можливість спеціалістам розв'язувати велику кількість досить складних задач. Одні з найпотужніших систем комп'ютерної математики (СКМ) – системи Mathematica (версії 7.x–9.x) та Maple (версії 12.x–15.x). Система Mathematica є інтерактивна, тобто працює в режимі постійного діалогу з користувачем і, водночас, допускає програмний режим роботи, включаючи функціональний та процедурний стилі програмування. Вона

гнучка та універсальна, так як передбачає числові процедури та аналітичні (символьні) перетворення [5, 6, 8], що дозволяють знаходження в аналітичному вигляді границь та похідних функцій (включаючи випадок декількох змінних), невизначених та невластних інтегралів і т.п.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Для вирішення низки задач, таких як багатовимірна оптимізація [9], розв'язування систем нелінійних рівнянь [3, 9], обчислення кратних інтегралів [3] доцільно використовувати редукцію багатовимірного простору в одновимірний (одиничний відрізок) якраз за допомогою розгортки. Це надасть можливість уникнути громіздких обчислень та доведень, а також поширювати одновимірні алгоритми, такі як, наприклад, метод подвійного та кратного перерахунку [2] на багатовимірний випадок. Використання СКМ, які мають внутрішню мову функціонального та процедурного програмування, засоби символьних перетворень, потужні 3D- графічні, анімаційні засоби, математичні пакети розширень, відкривають можливості для ефективного застосування нових розроблених і модифікацію існуючих аналітичних методів та чисельних алгоритмів. Крім цього, зазначені системи можуть успішно використовуватись не тільки при викладанні шкільних курсів з геометрії, комп'ютерної графіки, а й математичного аналізу, лінійної алгебри, тощо.

**Мета роботи** – побудова алгоритму та розробка програмного комплексу для 3D-візуалізації рекурсивних розгортки, включаючи анімаційні режими їх представлення.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

По формі кривих, які заповнюють простір, розгортки можуть бути розділені на декілька класів. Найбільший інтерес для практичного використання представляють три класи розгортки: хаотичні, періодичні і рекурсивні (фрактальні). Простими рекурсивними розгортками, що мають неперервну траєкторію і повністю заповнюють фігури великих розмірностей, є розгортки Гільберта та Пеано.

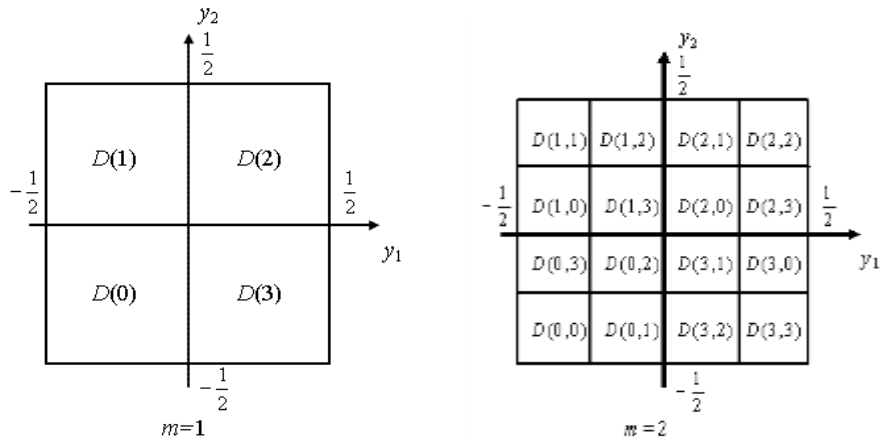
Розглянемо одне з відображень  $y(x)$ , яке володіє властивостями неперервності та однозначності, і яке буде використане надалі для побудови чисельних методів. В якості такого відображення виберемо криву Пеано, визначену побудовою, запропонованою Гільбертом, бо така побудова найпростіше узагальнюється на багатовимірний ( $N > 2$ ) випадок. В [1, 9] був детально розглянутий конструктивний опис, придатний для подальшого створення алгоритмів наближеного обчислення таких кривих, що відображено в подальших викладках.

Вказана побудова неперервного однозначного відображення  $y(x)$  відрізка  $[0, 1]$  на гіперкуб

$$D = \{y \in R^N : -\frac{1}{2} \leq y_i \leq \frac{1}{2}, 1 \leq i \leq N\} \quad (1)$$

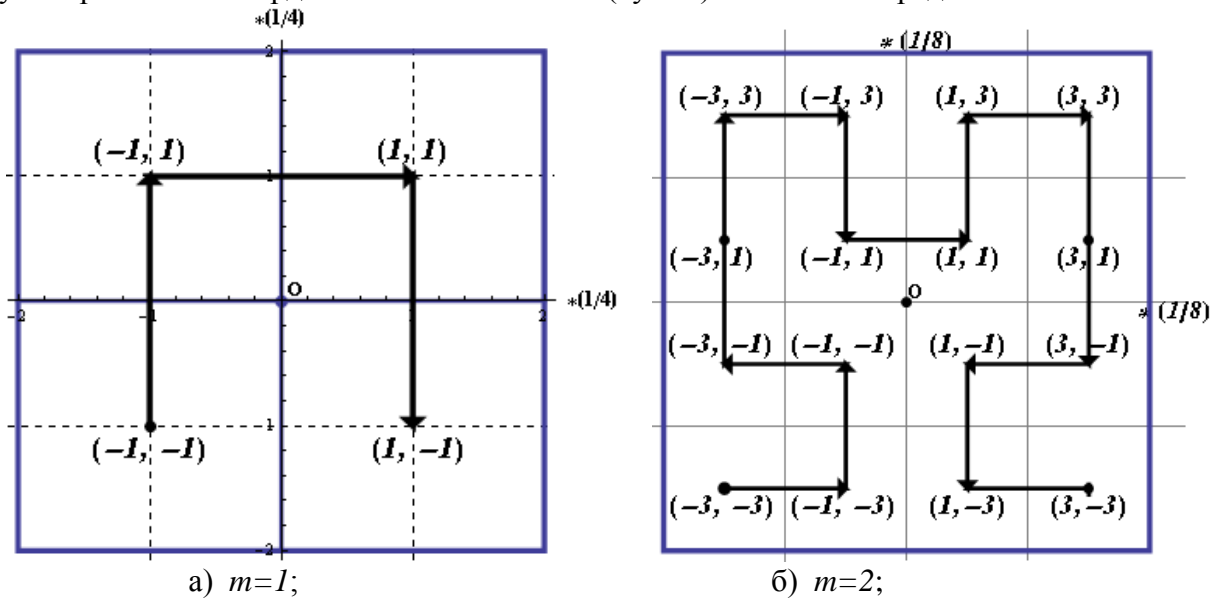
зводиться лінійним перетворенням координат і полягає в наступному.

1) Гіперкуб  $D$  з (1), довжина ребра якого дорівнює 1, розділяється координатними площинами на  $2^N$  гіперкубів «першого розбиття» (з довжиною ребра, рівною  $1/2$ ), які пронумеруємо числами  $z_1$  від 0 до  $2^N - 1$ , причому гіперкуб першого розбиття з номером  $z_1$  домовимося позначати через  $D(z_1)$  (випадок  $N = 2$  описаний на мал. 1)



Мал. 1. Розбиття гіперкубу першого та другого порядків ( $N=2$ ).

Далі кожен гіперкуб першого розбиття у свою чергу також розбивається на  $2^N$  гіперкубів другого розбиття (з довжиною ребра, рівною  $1/4$ ) гіперплощинами, паралельними координатним, і що проходять через серединні точки ребер гіперкуба, ортогональних до цих гіперплощин. При цьому гіперкуби другого розбиття, що входять в гіперкуб  $D(z_1)$ , нумеруються числами  $z_2$  від 0 до  $2^N - 1$ , причому гіперкуб другого розбиття з номером  $z_2$ , що входить в  $D(z_1)$ , домовимося позначати через  $D(z_1, z_2)$ . З'єднаючи центри отриманих на мал.1 гіперкубів відрізками, отримаємо ламану лінію або розгортку відповідно першого та другого розбиття. Координати вказаних точок (вузлів) обчислені і представлені на мал.2



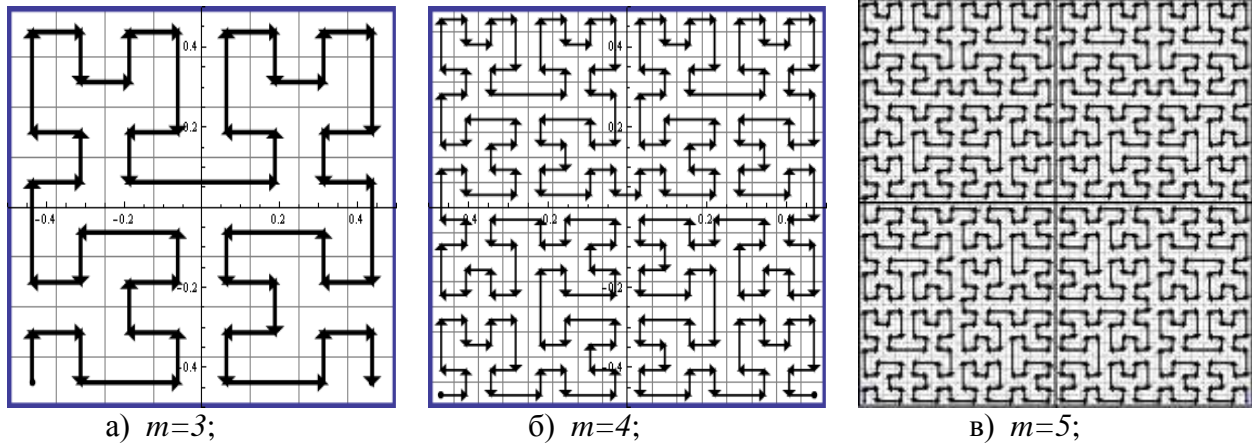
Мал. 2. Плоскі (2D-) розгортки з координатами вузлів ( $N=2$ ).

Продовжуючи вказаний процес, можна побудувати гіперкуби будь-якого  $m$ -го розбиття з довжиною ребра, рівною деякому значенню  $D(z_1, \dots, z_m)$ , причому

$$D(z_1) \supset D(z_1, z_2) \supset \dots \supset D(z_1, \dots, z_m),$$

$$0 \leq z_j \leq 2^N - 1, 1 \leq j \leq m.$$

Описана схема редукції за допомогою розгортки, які називають кривими Пеано, забезпечує побудову нерівномірної сітки, що поступово зі збільшенням  $m$  ущільнюється під задану точність зразу по всій області  $D$ , а тому у випадку зупинки обчислень буде отримана оцінка для всієї області (див. мал.3)



Мал. 3. Плоскі (2D-) розгортки 3-5 порядків ( $N=2$ ).

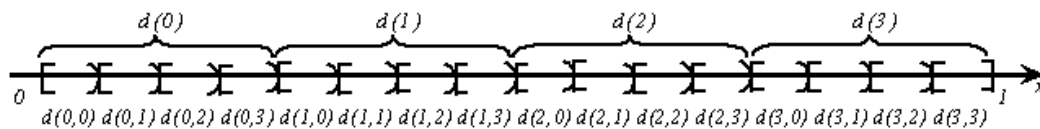
Використання таких кривих забезпечують близькість точок фігури, відповідним точкам, близьким на кривій. Важливим моментом є те, що останні версії СКМ Mathematica 7.0 здатні реалізувати рухомі графічні об'єкти, тобто комп'ютерну анімацію. Тому напрям траєкторії руху за стрілками можна прослідкувати в динамічному режимі роботи СКМ з допомогою команди **Animate[expr, {i, imin, imax}]**.

2) Тепер здійснимо поділ відрізка  $[0, 1]$  на  $2^N$  рівних частин, кожна з яких у свою чергу також розділимо на  $2^N$  рівних частин і т.д., причому елементи кожного розбиття нумеруються зліва направо числами  $z_j$  ( $j$  - номер розбиття) від 0 до  $2^N - 1$ . При цьому інтервали  $m$ -го розбиття домовимося позначати як  $d(z_1, \dots, z_m)$ , де наприклад,  $d(z_1, z_2)$  позначає інтервал другого розбиття з номером  $z_2$ , що є частиною інтервалу  $d(z_1)$  першого розбиття з номером  $z_1$ . Замітимо, що

$$d(z_1) \supset d(z_1, z_2) \supset \dots \supset d(z_1, \dots, z_m)$$

і довжина інтервалу  $d(z_1, \dots, z_m)$  рівна  $(1/2)^{mN}$ .

Випадок  $N = 2$  представлений на мал. 4 для  $m = 1$  і  $m = 2$



Мал. 4. Розбиття одиничного відрізка першого та другого порядків.

3) Прийmemo, що точка  $y(x) \in D$ , яка відповідає точці  $x \in [0, 1]$ , при будь-якому  $m \geq 1$  міститься в гіперкубі  $D(z_1, \dots, z_m)$ , якщо  $x$  належить інтервалу  $d(z_1, \dots, z_m)$ , тобто

$$x \in d(z_1, \dots, z_m) \rightarrow y(x) \in D(z_1, \dots, z_m).$$

Побудована відповідність  $y(x)$  є однозначною.

4) Для будь-якого  $x \in d(z_1, \dots, z_m)$  справедливо, що

$$x - \left(\frac{1}{2}\right)^{mN} \leq \sum_{j=1}^m z_j \left(\frac{1}{2}\right)^{jN} < x + \left(\frac{1}{2}\right)^{mN}.$$

Отже, якщо представити  $x, y$  вигляді двійкового числа з фіксованою крапкою, тобто

$$x = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_i \left(\frac{1}{2}\right)^i, \tag{2}$$

де  $\alpha_i$  є двійкові цифри, то за першими  $mN$  цифрами  $\alpha_1, \dots, \alpha_{mN}$  цього числа можна вказати гіперкуб  $m$ -го розбиття  $D(z_1, \dots, z_m)$ , що містить точку  $y(x)$ , оскільки

$$z_j = \sum_{i=0}^{N-1} \alpha_{jN-i} 2^i, \quad 1 \leq j \leq m, \quad (3)$$

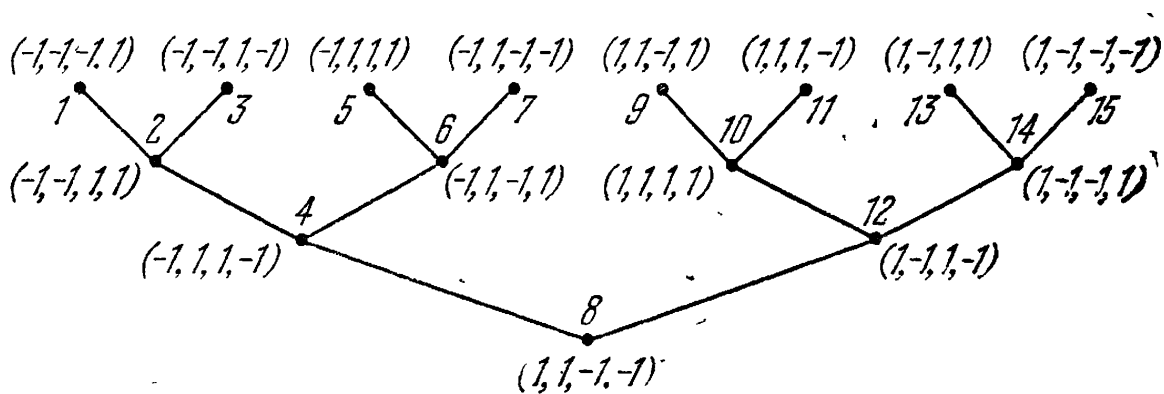
де  $\alpha_{jN-i}$  з (2). Тобто точка  $y(x)$  може бути оцінена з точністю  $(1/2)^{m+1}$  по кожній координаті, якщо задано значення (3).

5) Після отримання списку елементів сітки, упорядкованого у відповідності з розміщенням на кривій, достатньо розділити список на необхідне число частин у відповідності з установленим порядком. Для того, щоб побудоване відображення було ще і неперервним, накладемо вимоги на порядок нумерації гіперкубів кожного розбиття.

Визначимо вектор  $z^m = (z_1, \dots, z_m)$ , відповідний гіперкубу  $D(z_1, \dots, z_m)$   $m$ -го розбиття і домовимося, що вектор  $z^m$  передре вектору  $\bar{z}^m$ , якщо при  $m \geq 1$  або  $z_1 < \bar{z}_1$  існує таке  $k$ ,  $1 \leq k < m$ , що  $z_j = \bar{z}_j$ ,  $1 \leq j \leq k$  і  $z_{k+1} < \bar{z}_{k+1}$ .

Введене відношення передування встановлює строгий порядок на множині  $2^{mN}$  різних векторів  $z^m$ , мінімальним елементом якої є вектор  $(0, \dots, 0)$ , а максимальним — вектор  $(2^N - 1, \dots, 2^N - 1)$ .

Для неперервності побудованого відображення, а відтак послідовної нумерації гіперкубів  $D(z_1, \dots, z_m)$ , вистачає, щоб суміжні гіперкуби будь-якого  $m$ -го розбиття мали спільну грань. Один з можливих способів такої нумерації може бути встановлений за допомогою двійкового дерева, яке має  $N$  ярусів, що нумеруються знизу доверху (рис. 5)



Мал. 5. Двійкове дерево ( $N = 4$ ) з нумерацією вузлів.

Нумерація в будь-якому піддереві починається з найлівішої вершини верхнього ( $N$ -го) ярусу, що належить даному піддереву. Після завершення нумерації деякого піддерева нумерується вузол, для якого це піддерево було лівим, і починається нумерація правого піддерева, відповідного даному вузлу. Як мінімальний номер приймемо значення 1. Тоді максимальний номер рівний  $2^N - 1$ .

Крива Пеано  $y(x)$  визначена через відповідність між інтервалами  $d(z_1, \dots, z_m)$  і гіперкубами  $D(z_1, \dots, z_m)$  розбиття з номером  $m$  ( $m=1, 2, \dots$ ) таке, що з  $x \in d(z_1, \dots, z_m)$  слідує  $y(x) \in D(z_1, \dots, z_m)$ . Тому для будь-якої заданої точності  $\varepsilon > 0$  можна вибрати значення  $m \geq 1$ , що задовольняє умові  $(1/2)^{m+1} \leq \varepsilon$  і прийняти як оцінку точки  $y(x)$  центр  $y(z_1, \dots, z_m)$  гіперкуба  $D(z_1, \dots, z_m)$ , що містить вказану точку  $y(x)$ . Точність такого наближення по будь-якій координаті буде не гірше  $\varepsilon$ , бо

$$|y_i(x) - y_i(z_1, \dots, z_m)| \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{m+1} \leq \varepsilon, \quad 1 \leq i \leq N. \quad (4)$$



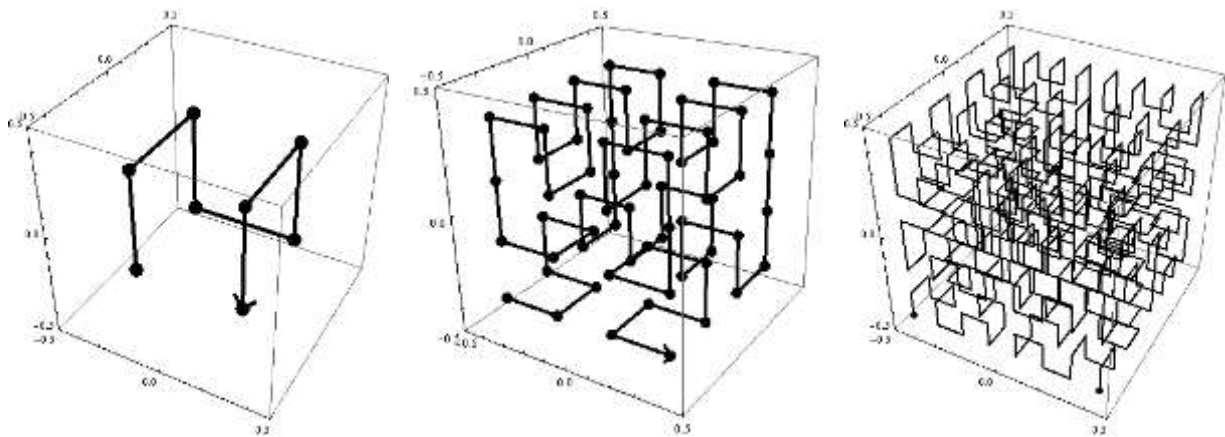
Таким чином, наближене обчислення точки  $y(x)$  зводиться до визначення центру  $y(z_1, \dots, z_m)$ , відповідного послідовності номерів  $z_1, \dots, z_m$  з (3).

За аналогією можна отримати і рекурсивні розгортки при  $N \geq 3$ , і розгортки більш високих порядків. Представлені на мал. 6 просторові розгортки при  $N=3$  отримані 3D-графічними засобами СКМ Mathematica 7.0, а саме з допомогою команди

**Graphics3D[primitives, options]**

де використані графічні примітиви  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Line} [\langle \text{список координат точок} \rangle] \text{ та опції} \\ \text{Point} \end{array} \right.$

**AbsoluteThickness[4], PointSize[Large], PlotRange**→ $\{\{-1/2, 1/2\}, \{-1/2, 1/2\}\}$ , **Axes**→**True**



а)  $m=1$ ;

б)  $m=2$ ;

в)  $m=3$ ;

Мал. 6. Просторові (3D-) розгортки ( $N=3$ ).

Використання гами кольорів в опції **VertexColors** та динамічний режим обертання просторової фігури надає можливість емпірично вибирати найкращий ракурс та забарвлення (фон) фігури, а також точку перегляду її для подальшого візуального аналізу.

При використанні традиційних проблемно-орієнтованих мов програмування (Pascal, C++, Fortran) властиве обмеження на порядок числа і довжину мантиси (залежно від типу в межах від 11 до 20 цифр), тому для великих  $N$  та  $m$ , значення  $\left(\frac{1}{2}\right)^{mN}$ , тобто довжина інтервалу  $d(z_1, \dots, z_m)$ , не повинні перевищувати машинної точності ("нуля"). Однією із вагомих переваг СКМ є здатність працювати з цілочисельною арифметикою практично необмеженої розмірності і дійсними числами, що дозволяють використовувати в мантисі до 5 тис значущих цифр, що суттєво збільшує діапазон зміни порядку числа.

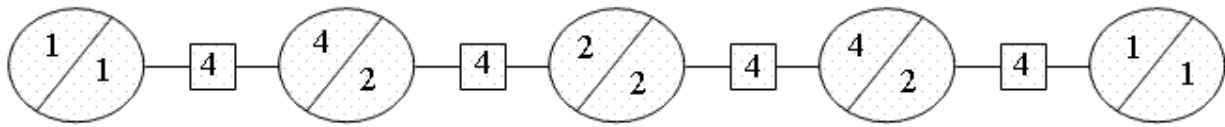
Щодо практичного застосування, то треба відзначити, що подвійний інтеграл

$$\iint_{\tilde{D}} f(\tilde{y}_1, \tilde{y}_2) d\tilde{y}_1 d\tilde{y}_2,$$

де область інтегрування задана у вигляді прямокутника  $\tilde{D} = \{(\tilde{y}_1, \tilde{y}_2) : a_i \leq \tilde{y}_i \leq b_i; i=1,2\}$ , може бути представлений через однократний інтеграл завдяки редукції області  $\tilde{D}$  на одиничний відрізок дійсної осі через плоскі розгортки Пеано і послідуного перетворення координат

$$\dots \tilde{y}_i = y_i(b_i - a_i) + \frac{b_i + a_i}{2}, \quad i = 1, 2.$$

Ідея оптимізаційного підходу була описана для однократних інтегралів в роботі [7] і відповідає наведеній нижче схемі (див. мал. 7)



Мал. 7. Коефіцієнти квадратурної формули Сімпсона ( $n=2$ ,  $n=4$ ).

Двічі застосовуючи формулу Сімпсона для обчислення визначеного інтеграла  $\int_0^1 f(x)dx$  та використовуючи принцип подвійного перерахунку, ми отримаємо в нових позначеннях (старій і новій системі нумерації) наступні розрахункові формули

$$I_k = \frac{h_k}{3} [\sigma_0 + 2\sigma_1^{(k)} + 2\sigma_3^{(k)}], \quad h_k = \frac{1}{2^{k+1}n}, \quad n \in N^+, \quad k = 0, 1, 2, \dots;$$

$$\sigma_0 = [f(0) + f(1)], \quad \sigma_1^{(k)} = \sum_{i=1}^{2^k n} f((2i-1)h_k);$$

$$\sigma_2^{(k)} = \begin{cases} \sum_{i=1}^{n-1} f(2i h_k), & k=0; \\ \sigma_3^{(k-1)}, & k>1 \end{cases}, \quad \sigma_3^{(k)} = \sigma_1^{(k)} + \sigma_2^{(k)}. \quad (5)$$

Так як сума значень функції у вузлах з парними індексами для нової нумерації (з нижніми коефіцієнтами в кружках) повністю співпадає з сумою всіх значень функції у внутрішніх вузлах старої сітки (з верхніми коефіцієнтами в кружках), то для реалізації принципу подвійного рахунку достатньо лише додатково обчислити значення функції і їх суми тільки у вузлах з непарними індексами (в квадратах) нової сітки. Обчислення проводяться до тих пір, поки абсолютна (або відносна) апостеріорна оцінка відхилення буде задовольняти потрібній точності  $|I_k - I_{k-1}| < \delta(|I_k|)$ . Вибір початкових значень  $n$ ,  $m$  повинен бути таким, щоб довжина проміжку розбиття  $d(z_1, \dots, z_m)$  була не більшою величини кроку  $h_k$ , що еквівалентно співвідношенню  $\log_2 n < mN - k - 1$ . Із подальшим збільшенням кількості ітерацій  $k$  необхідно збільшувати також число розбиття  $m$ .

Щодо використання методу кратного перерахунку для подвійних інтегралів (в [2] цей метод пропонується для уточнення наближення, отриманого за квадратурною формулою), то, слід очікувати розв'язання поставленої проблеми, попередньо застосовуючи механізм вище приведеної рекурсії. Без особливих труднощів запропонований підхід можна перенести на потрібні і багатократні інтеграли.

Розроблений комплекс програм реалізований у вигляді автоматизованої навчальної системи у візуальному середовищі Delphi [4] із завантаженням *exe*-файлу пакету Mathematica 7.0

– директива **WinExec(PChar** ('маршрут до *exe*-файлу', **SW\_SHOWNORMAL**

та підключенням модулів, написаних засобами внутрішньої мови програмування відповідної СКМ.

#### Висновок.

Схема редукції багатовимірному простору в одновимірний за допомогою рекурсивних розгортки Пеано забезпечує побудову нерівномірної сітки, що поступово ущільнюється під задану точність зразу по всій області  $D$ , а тому у випадку зупинки обчислень буде отримана

оцінка одразу для всієї області. Крім цього, застосування СКМ дозволяє проводити символні перетворення над аналітичними виразами та числові розрахунки з практично довільною точністю, що є вагомим обставиною при обчисленні багатократних інтегралів.

Сформульована в роботі [2] проблема узагальнення методу кратного перерахунку на випадок кратних інтегралів та для розв'язання диференціальних рівнянь може бути вирішена при застосуванні вище викладеного алгоритму. При цьому доведення апріорних оцінок точності значно спрощується. Разом з методом подвійного перерахунку цей підхід пропонується застосовувати для практичних обчислень, а також використовувати в курсах “Чисельні методи” [3], “Символьні обчислення та комп'ютерна алгебра”, які викладаються на більшості природничих спеціальностях.

Розширені функціональні можливості використання систем комп'ютерної математики Mathematica та Maple, а також описано спосіб їх підключення до інших програмних середовищ.

#### **Перспективи подальших розвідок.**

Використання в наукових дослідженнях та освітній сфері СКМ, які забезпечують обчислювальний процес в плаваючій арифметиці дуже високої точності і мають потужні графічні засоби та пакети розширень, відкривають перспективи ефективного застосування вже існуючих або модифікованих аналітично-чисельних методів, а також розробку і апробацію нових алгоритмів.

Крім цього, вказаний алгоритм редукції та побудови 3D- розгортки можна використовувати в нормативних курсах “Обробка зображень та мультимедіа”, “Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка”, які входять в цикл дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Борискевич А.А. Компактное описание и формирование N-мерных рекурсивных разверток / А.А. Борискевич, В.Ю. Цветков // Информатика. – 2007. – № 2. – С. 5-15.
2. Вейцблїт О.Й. Метод кратного перерахунку. / О.Й. Вейцблїт // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 7. – С. 50–60.
3. Гаврилюк І. П. Методи обчислень: Підручник у 2 ч. / І. П. Гаврилюк, В. Л. Макаров. – К. : Вища школа, 1995. – Ч.2. – 431 с.
4. Глинський Я.М. Паскаль. Turbo Pascal і Delphi / Глинський Я.М., Анохіна В.Є., Рязьська В.А. – Львів: ”Деол”, 2001. – 144 с.
5. Дьяконов В. П. МАТНЕМАТИСА 5.1/5.2/6.0. Программирование и математические вычисления / Дьяконов В.П. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 576 с.
6. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. – 2-е вид. / Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. – К.: НПУ ім. Драгоманова, 2009. – 282 с.
7. Лазурчак І. Численна реалізація квадратурної формули Симпсона з автоматичним вибором шага / І.І. Лазурчак, Ю.М. Галь. – К., 1989. – 12 с. Деп. в УкрНІНТІ, 1989, №17, У-89.
8. Лазурчак І. І. Вільнопоширювані системи комп'ютерної математики в освіті та науці / І. І. Лазурчак, Т. П. Кобильник // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції FOOS. – 01-06.02.2011, Львів. – С. 81 – 83.
9. Стронгин Р. Г. Численные методы в многоэкстремальных задачах / Р. Г. Стронгин – М.: Наука, 1978. – 240 с.
10. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. — Ижевск: ИКИ, 2010. — 656 с.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

Lazurchak I.

State Pedagogical University of Drohobych

### **3D - RECURSIVELY SCANS IMAGING SYSTEM WITH COMPUTER MATHEMATICS**

*In this paper the algorithm for constructing the N-dimensional recursive Peano scans. Driven by their two-dimensional and three-dimensional realization of a system of computer mathematics Mathematica 7.0. We are discussing the issue of reduction of the multidimensional space to one-dimensional in the calculation of multiple integrals.*  
**Keywords:** recursive scanning three-dimensional graphics, computer mathematics, multiple integrals.

Лазурчак И. И.

Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франко

### **3D - ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕКУРСИВНЫХ РАЗВЕРТОК С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

*В работе рассматривается алгоритм построения N-мерных рекурсивных разверток Пеано. Приводится их двухмерная и трехмерная реализация с помощью системы компьютерной математики Mathematica 7.0. Обсуждаются вопросы редукции многомерного пространства в одномерное при вычислении кратных интегралов.*

**Ключевые слова:** рекурсивные развертки, трехмерная графика, компьютерная математика, кратные интегралы.

УДК 371.3:53

Бабенко М.І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ Херсонської міської ради

**МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ФІЗИКИ ВИЩОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

У статті розглядаються питання застосування методів комп'ютерного моделювання у процесі викладання курсу фізики в середній та вищій школах. На базі СКМ MATLAB показаний приклад візуалізації коливальних процесів при різних параметрах системи, що сприяє більш глибокому розумінню досліджуваних фізичних явищ.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, розв'язування фізичних задач, процес навчання фізики.

У сучасних умовах вища і середня школи переходять на новий, більш якісний рівень освіти, який характеризується високою інтенсивністю викладення матеріалу, високою наукоємністю викладених понять, введенням у процес навчання сучасних інформаційних технологій. Це створює передумови для активного впровадження в процес викладання методів математичного моделювання, що дозволяє візуалізувати фізичні процеси, що невидимі неозброєним оком у процесі проведення фізичного експерименту.

Під математичним моделюванням будемо розуміти процес установалення відповідності даному реальному об'єкту деякого математичного об'єкта, званого математичною моделлю, і дослідження цієї моделі, що дозволяє отримувати характеристики розглянутого реального об'єкта [1-3]. Вид математичної моделі залежить як від природи реального об'єкта, так і задач дослідження об'єкта і необхідної достовірності і точності вирішення цієї задачі. Будь яка математична модель, як і всяка інша, описує реальний об'єкт лише з деяким ступенем наближення до дійсності. Для побудови комп'ютерної моделі деякого фізичного процесу необхідно:

- зробити постановку задачі, визначити вхідні дані системи і вихідні змінні;
- визначити, які дані з множини вхідних даних є статичними, а які динамічними;
- розв'язати задачу в загальному вигляді, побудувавши математичну модель досліджуваного процесу;
- присвоїти значення статичним змінним;
- на підставі отриманої математичної моделі побудувати комп'ютерну модель, враховуючи діапазон змін динамічних змінних.

Проілюструємо вищесказане на прикладі вивчення електромагнітних коливань у реальному коливальному контурі. Будь-який реальний коливальний контур має активний опір, внаслідок чого коливання будуть загасаючими. Дослідимо характер залежності заряду на обкладках конденсатора від часу при різних значеннях індуктивності контуру, електроємності конденсатора та активного опору.

У загальному вигляді рівняння залежності заряду конденсатора від часу при електромагнітних коливаннях у коливальному контурі має вигляд:

$$q = q_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \cos(\omega t) \quad (1)$$

де  $R$  - активний опір контуру,  $L$  - індуктивність,  $q_0$  - заряд конденсатора у початковий момент часу, при цьому передбачається, що у момент початку спостереження конденсатор має максимальний заряд,  $\omega$  - циклічна частота коливань, яка визначається у випадку невеликого загасання за формулою:

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \left(\frac{R}{2L}\right)^2} \quad (2)$$

де  $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$  - циклічна частота власних електромагнітних коливань у коливальному контурі. Врешті, після відповідних підстановок маємо:

$$q = q_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \cos\left(\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2} t\right) \quad (3)$$

Отримане рівняння буде вихідним для подальшого процесу моделювання. Аналіз результатів роботи моделі дозволяє отримати відповіді на наступні питання:

1. Як індуктивність і ємність впливають на характер незатухаючих вільних електромагнітних коливань?
2. Яким параметром визначається ступінь загасання коливань?
3. Як залежить добротність коливального контуру від активного опору котушки індуктивності?

Практичну реалізацію отриманої моделі проведемо в СКМ MATLAB [4]. Для побудови графіків введемо наступні дані: нехай заряд конденсатора в момент початку спостереження максимальний і дорівнює  $q_0 = 10$  мкл. Початкові параметри коливального контуру мають такі значення:  $L_1 = 2$  мГн,  $C_1 = 10$  мкФ. На рисунках 1 (а) та 1 (б) представлені графіки залежності заряду конденсатора від часу при фіксованій індуктивності і двох значеннях електроємності при нульовому активному опорі котушки. На рисунках 1 (в) і 1 (г) представлені аналогічні графіки при інших параметрах коливальної системи. Аналіз графіків дозволяє зробити висновок про характер зміни періоду і частоти електромагнітних коливань від параметрів коливального контуру при відсутності втрат енергії.

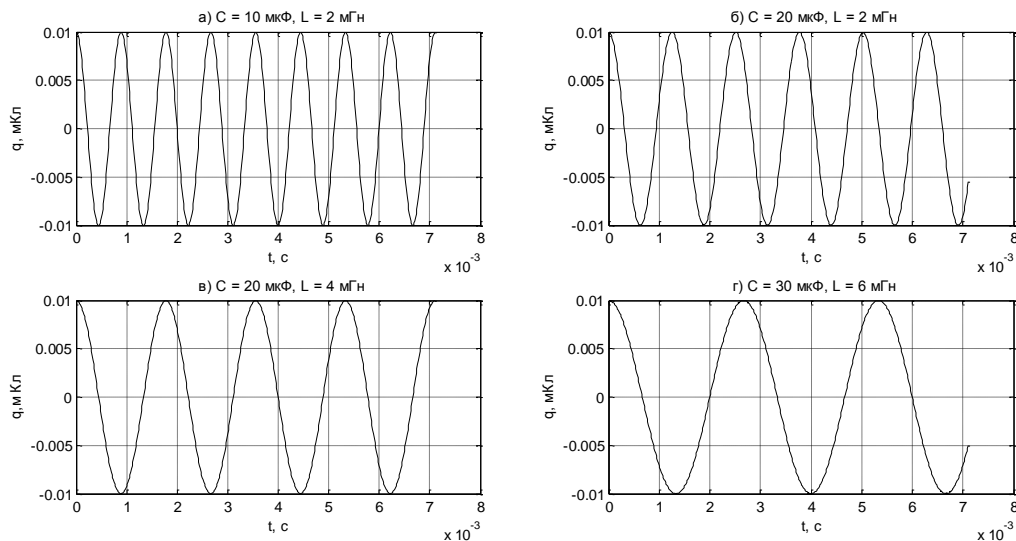


Рис.1. Графіки вільних незатухаючих електромагнітних коливань при різних значеннях параметрів контуру а)  $C = 10$  мкФ,  $L = 2$  мГн, б)  $C = 20$  мкФ,  $L = 2$  мГн, в)  $C = 20$  мкФ,  $L = 4$  мГн, г)  $C = 30$  мкФ,  $L = 6$  мГн.

На рисунках 2 представлені графіки залежності заряду конденсатора від часу при фіксованих значеннях індуктивності і ємності і різних значеннях активного опору котушки. Аналіз графіків дозволяє простежити характер залежності амплітуди коливань заряду від часу при різних коефіцієнтах затухання. Добротність коливальної системи визначимо як відношення енергії, запасеної в контурі в початковий момент часу до енергії, що втрачається контуром за один період коливань:

$$Q = \frac{W_0}{W_0 - W_T} \quad (4)$$

де  $W_0 = \frac{q_0^2}{2C}$  - повна енергія контуру в момент початку спостереження,  $W_T = \frac{q_0^2}{2C} \cdot e^{-\frac{R}{L}T}$  - повна енергія контуру через період після початку спостереження. Після відповідних заміन маємо:

$$Q = \frac{\frac{q_0^2}{2C}}{\frac{q_0^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C} \cdot e^{-\frac{R}{L}T}} = \frac{1}{1 - e^{-\frac{R}{L}T}} \quad (5)$$

де  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}$  - період затухаючих електромагнітних коливань.

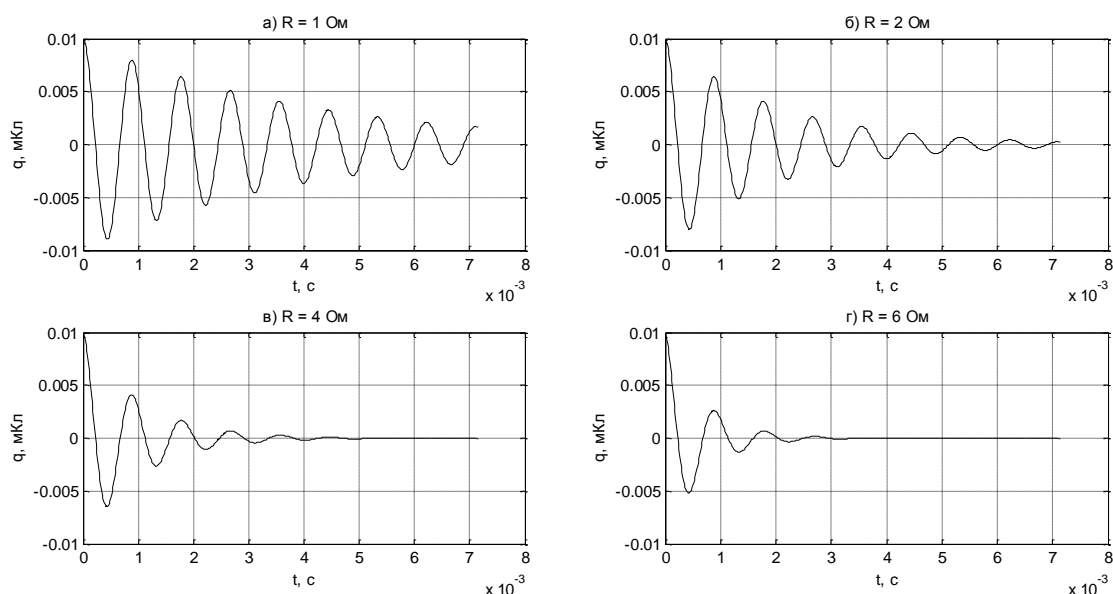


Рис. 2. Графіки вільних електромагнітних коливань при різних значеннях активного опору контуру а)  $R=1$  Ом; б)  $R=2$  Ом; в)  $R=4$  Ом; г)  $R=6$  Ом.

Після підстановки періоду формула залежності добротності контуру від активного опору набуває вигляду:

$$Q = \frac{1}{1 - e^{-\frac{R}{L} \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}} \quad (6)$$

Графік залежності добротності контуру від активного опору представлений на рис. 3. Аналіз графіка дозволяє візуально оцінити ступінь зменшення добротності коливальної системи від величини активного опору.

При вивченні теми вимушені електромагнітні коливання викликає інтерес аналіз і побудова резонансної кривої (залежність амплітуди сили змінного струму від частоти) при різних значеннях активного опору кола. В якості прикладу розглянемо послідовний ланцюг змінного струму, що містить котушку індуктивності, конденсатор і активний опір. Закон Ома для амплітудних значень в даному випадку має вигляд:

$$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}} \quad (7)$$

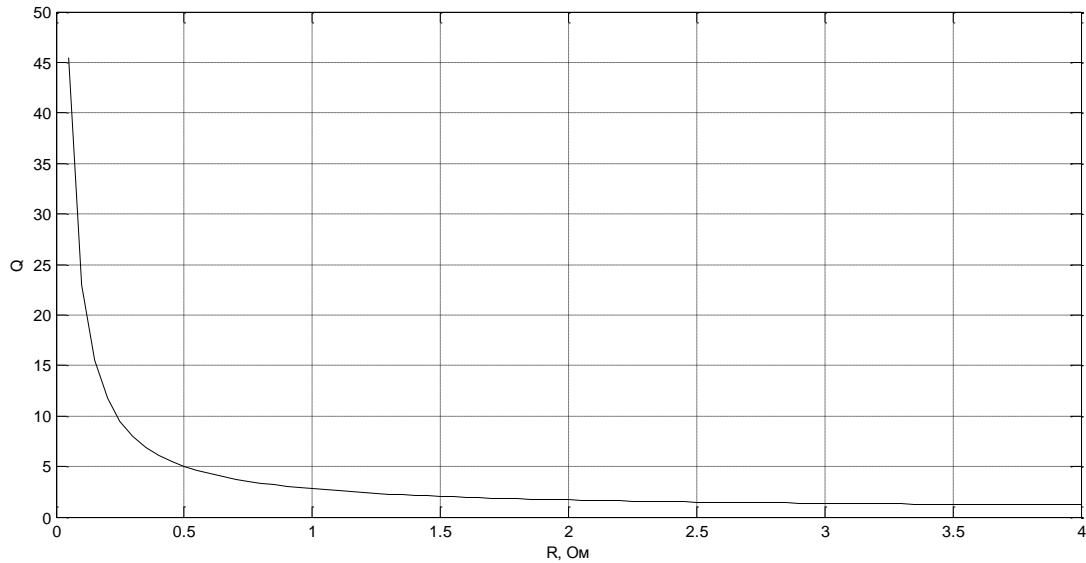


Рис.3. Графік залежності добротності коливального контуру від активного опору

Для побудови резонансних кривих введемо наступні дані: ефективна напруга в мережі 220В, індуктивність котушки 50 мГн, електроємність конденсатора 100 мкФ. Побудуємо резонансну криву для значень активного опору 10 Ом, 20 Ом, 30 Ом та 40 Ом. Результати побудови представлені на рисунку 4. Аналіз отриманих кривих дозволяє наочно продемонструвати явище резонансу, візуально оцінити ступінь впливу активного опору на резонансну криву, а також визначити найбільш оптимальний режим роботи кола з точки зору її стійкості.

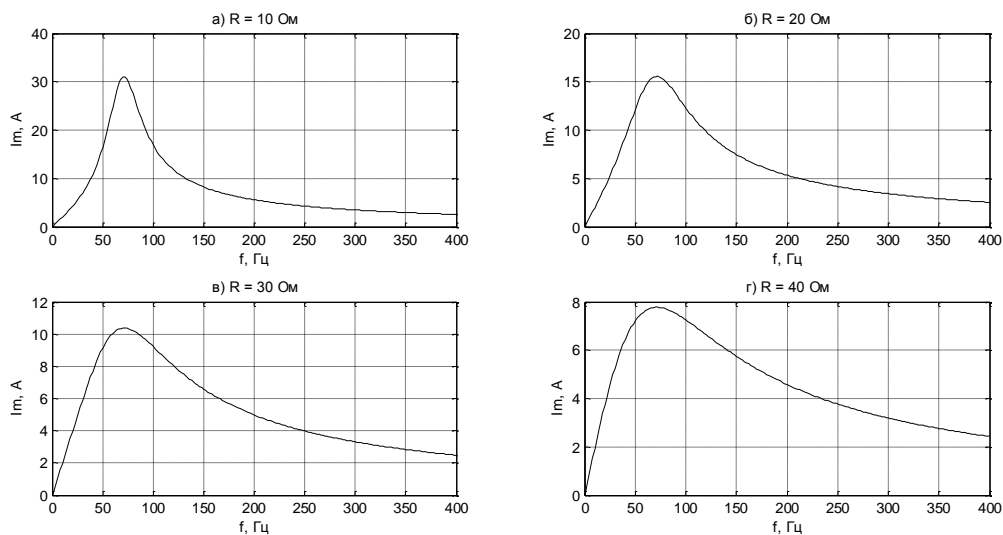


Рис.4. Графіки залежності амплітуди сили струму від частоти у послідовному ланцюзі змінного струму при різних значеннях активного опору.

**Висновок.** Моделювання фізичних процесів у системі викладання фізики у вищій і середній закладах сприяє більш глибокому розумінню основ досліджуваних явищ за рахунок візуалізації досліджуваних процесів при різних параметрах фізичної моделі. В умовах обмеженого фінансування навчальних закладів демонстрація фізичних явищ із кожним роком стає проблематичнішою, крім того, не всі явища можна наочно продемонструвати. У той же час, швидкий розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій створює сприятливі умови для розробки комп'ютерних експериментів і їх демонстрації в процесі викладення матеріалу та проведення лабораторних і практичних занять. У роботі показано



один з варіантів використання комп'ютерного моделювання у процесі викладання фізики коливальних процесів. Представлені моделі дозволяють не тільки продемонструвати досліджувані явища, але і поставити ряд творчих запитань і завдань з досліджуваної тематики.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Зарубин В.С. Компьютерное моделирование в технике. / В.Зарубин – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. - 496 с.
2. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB. / С.В.Поршнев - М.: Горячая линия – Телеком, 2003. - 592 с.
3. Коробейников А.Г. Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE: Учебное пособие. / А.Г.Коробейников. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2010. - 144 с.
4. Ануфриев И. Е. MATLAB 7. / И.Е.Ануфриев, А.Б.Смирнов, Е.Н.Смирнова - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с : ил.

Стаття надійшла до редакції 10.08.13

**Бабенко Николай Иванович**

**Херсонского физико-технического лицея при ХНТУ**

### **МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

В статье рассматриваются вопросы применения методов компьютерного моделирования в процессе преподавания курса физики в средней и высшей школах. На базе СКМ MATLAB показан пример визуализации колебательных процессов при различных параметрах системы, что способствует более глубокому пониманию изучаемых физических явлений.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, решение физических задач, процесс обучения физике.

**Babenko Mykola Ivahovych**

**Physics and mathematics lyceum of KNTU**

### **COMPUTER SIMULATION METHODS FOR SOLVING PHYSICAL TASKS IN THE COURSE OF PHYSICS AT HIGH AND SECONDARY SCHOOLS**

The article considers issues of application of computer simulation methods in teaching process of the course of physics at high and secondary schools. It has been given an example of visualization of oscillation processes by different parameters of system based on SCM MATLAB that is conducive to deeper understanding of physical phenomena.

**Keywords:** computer simulation, solution of physical tasks, process of teaching physics.

УДК 336

Данилов О.Д.

Київський економічний інститут менеджмента

## **НАЛОГОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФИСКАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Статья посвящена проблемам использования налоговых рычагов в регулировании конкурентоспособности национальной экономики. Обосновано, какие налоговые рычаги целесообразно использовать с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики.*

**Ключевые слова:** НДС, налог на прибыль, конкурентоспособность.

В течение последних лет основой государственной политики в области налогообложения, являлось стремление к совершенствованию налоговой системы, которая по-прежнему избыточно ориентирована на фискальную функцию, в ущерб другим – прежде всего, функции стимулирования роста конкурентоспособности. В Украине из года в год главы государства указывают на это, выделяя среди основных направлений налоговой политики снижение совокупной налоговой нагрузки на предприятия, отмечая при этом то, что налоговая система должна быть ориентирована на создание максимально комфортных условий для расширения экономической деятельности и увеличения инвестиционной активности предприятий.

В то же время предпринимаемые на протяжении двух последних десятилетий меры, связанные с изменением украинской налоговой системы, не привели к развитию стимулирующей функции налогов. Украинскую систему налогообложения в процессе ее преобразований не избавили от такого серьезного недостатка, как высокий уровень изъятия доходов и хаотическое предоставление налоговых льгот. Это привело к потере предприятиями, вынужденными отчислять большую часть доходов в бюджет в виде налоговых платежей, финансовой устойчивости, произошел спад инвестиционной активности, отмечены низкие темпы развития и внедрения новых технологий, образование большой кредиторской задолженности предприятий по налоговым платежам. На макроуровне высокая налоговая нагрузка привела к формированию и интенсивному развитию теневого сектора экономики. Система же налогообложения, напротив, призвана способствовать выходу предприятий из «тени» и не должна разорять тех, кто уплачивает налоги в соответствии с законодательством. Ряд отраслей находятся в более благоприятных условиях, чем другие. Выравниванию исходных условий и устранению существующего дисбаланса в экономике могла бы способствовать государственная поддержка предприятий в наименее конкурентоспособных и не защищенных отраслях экономики методами налогового стимулирования, проведения взвешенной фискальной политики.

Актуальность поднятой в статье проблемы обусловлена также и необходимостью повышения уровня налоговой грамотности общества, поскольку основы налогообложения пока не являются обязательной дисциплиной в учебных заведениях. На сегодняшний день наличие базовых знаний в области налогов и фискальной политики позволяет лучше ориентироваться в изменениях макроэкономической конъюнктуры, однако их недостаточно, чтобы стать высококвалифицированным специалистом в области финансов. Необходимо владеть еще и навыками обработки и интерпретации данных с помощью современных программных продуктов. Именно поэтому данная статья будет полезна не только специалистам, но и тем, кто хочет расширить свой кругозор в области фискальной политики.

В научной литературе на достаточном уровне освещены вопросы фискальной политики, хотя некоторые положения являются дискуссионными. Отметим, что фискальная политика представляет собой меры, которые предпринимает правительство с целью стабилизации экономики с помощью изменения величины доходов и/или расходов государственного бюджета. (Поэтому фискальную политику также называют бюджетно-налоговой политикой.) Целями фискальной политики как любой стабилизационной (антициклической) политики, направленной на сглаживание циклических колебаний экономики, являются обеспечение: 1) стабильного экономического роста; 2) полной занятости ресурсов (прежде всего решение проблемы циклической безработицы); 3) стабильного уровня цен (решение проблемы инфляции). Фискальная политика – это политика регулирования правительством, прежде всего совокупного спроса. Регулирование экономики в этом случае происходит с помощью воздействия на величину совокупных расходов. Однако некоторые инструменты фискальной политики могут использоваться для воздействия и на совокупное предложение через влияние на уровень деловой активности. Фискальную политику проводит правительство. Инструментами фискальной политики выступают расходы и доходы государственного бюджета, а именно: 1) государственные закупки; 2) налоги; 3) трансферты.

В зависимости от фазы цикла, в которой находится экономика, инструменты фискальной политики используются по-разному. Выделяют два вида фискальной политики: 1) стимулирующую и 2) сдерживающую.

Относительно фискальной политики представляет интерес высказывание народного депутата Украины Юрия Полунеева. «Фискальная политика: если рынки дают фундаментальный сбой (*markets failure*), а доверие в экономике падает до нуля, у правительства нет иного выхода, кроме дополнительных заимствований, или монетизации долга, и расходования полученных средств на стимулирование потребления - причем, как производственного, так и частного. Отсюда и название таких программ - "фискальный стимул" (*fiscal stimulus*).

Государство в лице налоговых органов заинтересовано в максимальном получении налоговых платежей с хозяйствующих субъектов. Реально оценивая ситуацию, складывающуюся в экономике, государство вместе с тем осознает, что чрезмерные налоги затрудняют воспроизводство основных производственных фондов, их инвестирование, пополнение оборотных средств и реализацию социальных программ.

На наш взгляд, в Украине с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики необходимо использовать рычаги стимулирующей фискальной политики. О чем было заявлено в нашем государстве на уровне руководства страны с учетом длительной перспективы выхода национальной экономики с финансово-экономического кризиса. Одним из главных компонент такой политики было вступление в силу Налогового кодекса Украины (2011 г.). Налоговым кодексом предусмотрено использования целого ряда налоговых инструментов стимулирующего характера (льготы по налогу на прибыль предприятиям энергосберегающего сектора, налоговые каникулы для новообразованных предприятий и т.п.). Однако использование таких рычагов повышает риски увеличения дефицита бюджета. Поэтому реализация стимулирующей функции налогов в Украине усложняется необходимостью жесткого контроля за ростом дефицита бюджета.

В общем виде это можно выразить следующей моделью (1):

$$ДФ^i_6 = Д^i_6 - Р^i_6 \rightarrow \min \quad (1)$$

При условиях:

$$Д^i_6 \rightarrow \text{opt};$$

$$Р^i_6 \rightarrow \text{opt};$$

$$ДФ^i_6 \leq НДФ^i_6;$$

$$ПДФ^i_6 = ДФ^i_6 \leq ВНЗ^i + ВЗ^i,$$

где  $ДФ^i_6$  – дефицит бюджета в  $i$ -ом бюджетном году;

$D^i_б$  – доходы бюджета в  $i$ -ом бюджетном году;  $P^i_б$  – расходы бюджета в  $i$ -ом бюджетном году;  $НДФ^i_б$  – норматив бюджетного дефицита установленный в  $i$ -ом бюджетном году;  $ПДФ^i_б$  – покрытие дефицита бюджета в  $i$ -ом бюджетном году;  $ВНЗ^i$  – внешние займы для покрытия дефицита бюджета в  $i$ -ом бюджетном году;  $ВЗ^i$  – внутренние займы для покрытия дефицита бюджета в  $i$ -ом бюджетном году.

Таким образом, при разработке фискальной политики в государстве необходимо стремиться увеличивать доходы бюджета с использованием стимулирующей функции налогов, уменьшать расходы, не превышать нормативное значение дефицита бюджета и при дефицитном бюджете не выходить за рамки возможных внешних и внутренних займов, которые в Украине являются основным источником покрытия дефицита бюджета.

С целью реализации стимулирующих эффектов налогов, заложенных в Налоговом кодексе, нами предлагается модель линейного программирования формирования бюджета (доходной и расходной частей).

Строим экономико-математическую оптимизационную многовариантную модель с учетом возможных действий стимулирующих налоговых факторов отдельных налогов и возможностей использования поступлений от отдельных налогов на определенные статьи расходов бюджета. То есть необходимо выбрать возможные значения объемов налоговых поступлений  $a_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ); распределить их по расходным статьям бюджета  $x_{ij}$  ( $i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$ ); допустимым объемам расходных статей бюджета  $b_j$  ( $j = 1, \dots, m$ ) и значения соответствующих параметров действующих стимулирующих налоговых факторов  $p_k$ ,  $k = 1, \dots, r$ , (т.е. определить значения переменных  $a_i(p_k)$ ,  $b_j(p_k)$ ,  $x_{ij}$  и переменных (параметров)  $p_k$ ), которые позволяют получить

$$\text{minimum дефицита бюджета } ((b_1(p_k) + \dots + b_m(p_k)) - (a_1(p_k) + \dots + a_n(p_k))) \quad (2)$$

при условиях:

$$\sum x_{ij} \text{ (по } j \in J_i) = a_i(p_k), \quad i = 1, \dots, n, \quad (3)$$

$$\sum x_{ij} \text{ (по } i \in I_j) \leq b_j(p_k), \quad j = 1, \dots, m, \quad (4)$$

$$p_k \in P_k \quad k = 1, \dots, r, \quad (5)$$

$$a_i \leq a_i(p_k) \leq A_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (6)$$

$$b_j \leq b_j(p_k) \leq B_j, \quad j = 1, \dots, m, \quad (7)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i \in J_j, j = 1, \dots, m. \quad (8)$$

где  $a_i(p_k)$  – возможные объемы налоговых поступлений по  $i$ -ому ( $i = 1, \dots, n$ ) налогу в зависимости от значений параметра стимулирующих факторов  $p_k$ ,  $k = 1, \dots, r$ ;  $x_{ij}$  – распределение налогов по расходным статьям бюджета ( $i \in I_j$ ,  $j = 1, \dots, m$ );  $b_j(p_k)$  – возможные  $j$ -е ( $j = 1, \dots, m$ ) объемы расходных статей бюджета в зависимости от значений параметра стимулирующих факторов  $p_k$ ,  $k = 1, \dots, r$ ;  $p_k$ ,  $k = 1, \dots, r$  – значения параметров действия стимулирующих налоговых факторов;  $a_i$ ,  $A_i$  – минимальное та максимальное значения возможных объемов налоговых поступлений по  $i$ -ому ( $i = 1, \dots, n$ ) виду налога;  $b_j$ ,  $B_j$  – минимальное та максимальное значения возможных объемов  $j$ -ой ( $j = 1, \dots, m$ ) расходной статьи бюджета;  $I_j$  – множество налогов, которые возможно использовать на формирование  $j$ -ой ( $j = 1, \dots, m$ ) расходной статьи бюджета;  $J_i$  – множество расходных статей бюджета, которые обеспечиваются налоговыми поступлениями по  $i$ -ому ( $i = 1, \dots, n$ ) налогу.

Условия (3) – (8) – это поиск варианта определения объема налоговых поступлений, их распределение между расходными статьями бюджета при условиях (3) – (4) и заданных пределах (6) – (7), выбора значений параметров стимулирующих факторов (в множестве их допустимых значений – условие (5)), который стремится к минимизации дефицита бюджета (2).

Использование приведенной выше модели при разработке фискальной политики страны позволит оптимизировать доходы и расходы бюджета. Отметим, что модель несколько упрощенная и использование результатов моделирования является научным обоснованием бюджета, который составляется финансистами-профессионалами.

Так как налоги остаются главным источником наполнения бюджета страны, то очень важно какие принципы оптимизации налоговой системы будут заложены с целью выхода Украины с кризиса и поднятия конкурентоспособности страны.

Мы соглашаемся с мнением профессора И.А. Майбурова: «В период спада, наоборот, налоговая нагрузка и объем налоговых изъятий должны заметно уменьшаться, оставляя домохозяйствам и хозяйствующим субъектам большую долю средств для наращивания ими потребительских расходов и инвестиций, повышающих спрос. Наибольшую эластичность демонстрируют налоговые системы, имеющие большую долю поступлений от прямых налогов и в первую очередь от подоходного налога» [1].

Остаемся при мнении, что государство заинтересованно в привлечении инвестиций, самоинвестировании предприятий, следовательно, для активизации инновационного развития и поднятия конкурентоспособности государство должно уменьшить налоговое давление, а доходы бюджетов пополнять за счет расширения базы налогообложения [2].

Если судить о расходах Государственного бюджета Украины на 2011 год финансирование научной деятельности недостаточное. Следовательно, для сохранения конкурентоспособности предприятия могут надеяться только на собственные средства или средства физических лиц, что маловероятно, так как банковская система только начинает оживляться.

Проведем моделирование зависимости основных бюджетобразующих налогов<sup>7</sup>. Построим эконометрическую модель линейной зависимости следующего вида:

$$Y1 = a_0 + a_1z1 + a_2x1, \quad (9)$$

где  $Y1$  – НДС;  $z1$  – налог на прибыль предприятий;  $x1$  – налог на доходы физических лиц;  $a_0, a_1, a_2$  – параметры модели.

Результаты компьютерных расчетов можем интерпретировать с помощью технологии Stat Advisor\_ следующим образом. Параметры линейной эконометрической модели, которая описывает зависимость между  $Y1$  и  $z1, x1$ , имеет вид:

$$Y1 = -10232,4 + 2,00577 * z1 + 0,756297 * x1 \quad (10)$$

$R$ -квадрат (коэффициент детерминации) показывает, что в представленной модели вариация зависимой переменной  $Y1$  на 99,1595% может объясняться вариацией независимых переменных  $z1$  и  $x1$ . При этом на долю остальных переменных, не представленных в явном виде, в модели остается примерно 0,9% вариации зависимой переменной.

Проверка модели на адекватность реальному экономическому явлению проводится с использованием критерия Фишера ( $F$  критерий). В нашем исследовании значение критерия ( $F = 412,90$ ) на много превышает табличное при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , следовательно, можно утверждать, что зависимость между  $Y1$  и  $z1, x1$  значительна и выбор вида зависимости достоверный.

Сравнение расчетного значения критерия Стьюдента ( $t$  критерий) с табличным при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , позволяет утверждать, что ( $t = 3,817$ ) значительно влияет на  $Y1$  переменная  $z1$ , как и менее значительно переменная  $x1$  ( $t = 1,42$ ). При дальнейшем анализе наблюдается явление мультиколлинеарности, т.е. сильной взаимосвязи переменных  $x1$  и  $z1$  (коэффициент парной корреляции равен 0,98). Поэтому для дальнейших исследований упростим модель – исключим  $x1$ .

Параметры линейной эконометрической модели, которая описывает зависимость между  $Y1$  и  $z1$  имеют вид:

$$Y1 = -10904,5 + 2,73959 * z1 \quad (11)$$

Так как  $P$  – значение в таблице меньше чем 0,01, то имеет место существенная зависимость между  $y$  и  $z1$  с вероятностью 99%. Коэффициент детерминации составляет

<sup>7</sup> Здесь и далее была использована официальная информация о налоговых поступлениях в Сводный бюджет, опубликованная на официальном сайте Государственной казначейской службы Украины [www.treasury.gov.ua](http://www.treasury.gov.ua).

98,9173% Коэффициент корреляции = 0,9946 показывает на очень сильную зависимость между переменными, которые включены в модель. Проверка модели по критерию Дарбина-Уотсона показала отсутствие вероятности существования периодической автокорреляции. Графическая интерпретация зависимости представлена на рис. 1.

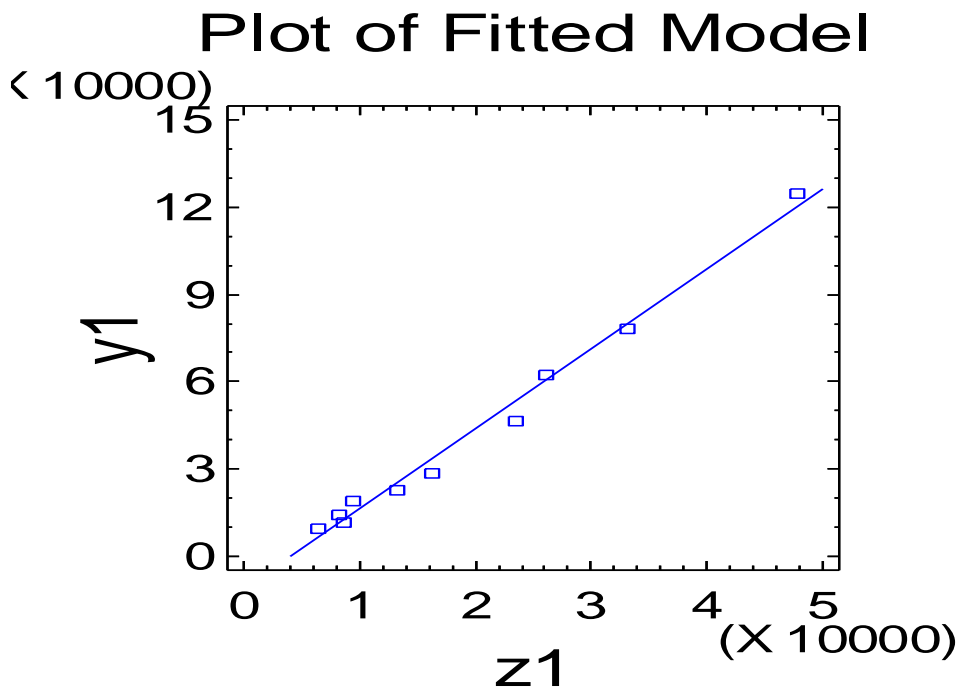


Рис. 1. График зависимости между НДС и налогом на прибыль предприятий

Критерии Фишера и Стьюдента подтверждают достоверность построенной модели. На основании анализа коэффициента эластичности можно сделать вывод, что увеличение на 1% налога на прибыль предприятий поступление НДС в бюджет увеличится на 2,73959 млн. грн. Фактически прибыль предприятий является базой налогообложения для НДС, то естественно, её рост приведет к увеличению налога на добавленную стоимость при изменении цены.

Можно предположить, что если уменьшить налог на прибыль предприятий и образующиеся таким образом средства вложить в инновации, то недополучение средств в бюджет от администрирования этого налога можно компенсировать за счет увеличения реализации более конкурентоспособной продукции и, следовательно, увеличению поступления НДС.

На конкурентоспособность страны в значительной мере влияет спрос на отечественную продукцию, как на внутреннем, так и внешнем рынках. Роль государства как раз и заключается в налоговом стимулировании производства конкурентоспособной продукции и покупательной способности граждан страны, а также оптимальной монетарной политике. Соглашаемся с мнением академика В.М. Гейца: «...в процессе поставок и продажи высокотехнологической продукции на мировой рынок мы не сдвинулись ни на йоту. И это потому, что были допущены ошибки в стратегических подходах к инвестиционной, инновационной и экономической политике» [3].

Отсутствие финансовой поддержки в разработке инновационных технологий приводит к тому, что: «...технологическая зависимость Украины возрастает из года в год, таким образом, необходимо коренное изменение в подходах к инновационному обновлению и обеспечение этим самым движения в сторону экономики и общественных знаний» [3].

Одним из источников инновационного самофинансирования предприятия может служить прибыль, и автором в монографии [2] исследуются возможные налоговые стимулы осуществления инновационной деятельности предприятия. Постепенное снижение ставки налога на прибыль, предусмотренное в Налоговом кодексе Украины, на наш взгляд, не даст ожидаемых результатов. Поскольку снижение ставки касается всех предприятий, не зависимо от того занимаются они инновационной деятельностью или нет; само снижение самой ставки незначительно. Кроме того, на сегодня налог на прибыль предприятий уплачивают менее 50% предприятий, и снижение ставки не выступит стимулом для декларирования всего объема прибыли. Предлагается дифференцирование ставок налога на прибыль в зависимости от того занимается предприятие инновационно-инвестиционной деятельностью или нет.

Исходя из этого, важно определить величину налога, который предприятие в состоянии заплатить, учитывая при этом результаты хозяйственной деятельности и необходимость инновационной деятельности. Ставка налога должна быть дифференцирована таким образом, чтобы предприятие не только не корректировало результаты своей деятельности с целью уменьшения налога на прибыль (или вообще его неуплату), а было заинтересован в полной уплате его в бюджет. Поэтому, на наш взгляд, для поощрения предприятий, которые занимаются инновационной деятельностью, должна быть разработана и применена система соответствующих корректирующих коэффициентов.

Определение предельно допустимой ставки налога на прибыль, позволяющей динамично развиваться хозяйствующему субъекту, чрезвычайно актуально для любого субъекта экономики. Для ее обоснования нами использована методика, предложенная Н.В. Шалановым [4].

В основу налогооблагаемой базы предприятия предлагается положить объем дохода. Учитывая динамику дохода и достаточный для обеспечения самофинансирования инновационной деятельности уровень рентабельности хозяйствующего субъекта, прибыль выражается как (12):

$$П = \frac{T \times R}{100}, \quad (12)$$

где  $П$  – прибыль;  $T$  – доход предприятия;  $R$  – рентабельность, %.

Поскольку любое предприятие заинтересовано в получении максимально возможной прибыли, то функция, ее выражающая, может выступать в качестве целевой. Налог взимается с суммы налогооблагаемой прибыли, которая зависит от дохода предприятия. Поэтому можно предположить, что существует такая максимально возможная сумма налога на прибыль (под суммой налога предлагается понимать сумму налога на прибыль в составе дохода), при которой предприятие функционирует в режиме простого или расширенного воспроизводства, т.е. имеет возможность вкладывать средства в инновационную деятельность. Если же установленная сумма налога превышает эту предельную величину, то предприятие испытывает дефицит средств даже для простого воспроизводства, что недопустимо в любых экономических условиях.

Таким образом, в качестве ограничения, при котором субъект предпринимательства функционирует в режимах простого или расширенного воспроизводства, выступает (13):

$$CcR \leq D, \quad (13)$$

где  $Cc$  – существующая ставка налога на прибыль;  $D$  – сумма налога на прибыль.

Используя целевую функцию и ограничение на величину налога, можно сформулировать задачу условного экстремума (14):

$$П = \frac{T \times R}{100} \rightarrow \max \quad (14)$$

Решение этой задачи основывается на использовании функции Лагранжа, которая представляет собой функцию двух переменных (15):

$$F(R, \lambda) = \frac{T \times R}{100} + \lambda(D - Cc) \rightarrow \min \quad (15)$$

Определение экстремума предполагает приравнивание частных производных к нулю:

$$\frac{\partial F}{\partial R} = T - \lambda \times Cc = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = D - Cc \times R = 0$$

Из первого уравнения системы выразим множитель Лагранжа  $\lambda$ . Тогда

$$\lambda = \frac{R}{Cc}.$$

Экономический смысл показателя  $\lambda$  отражает предельную (максимально возможную) налоговую ставку, при которой предприятие будет функционировать в режиме простого воспроизводства при существующем уровне рентабельности  $R$  и налоговой ставке  $Cc$ .

Если налоговая ставка меньше, чем  $\lambda$ , то предприятие имеет возможность расширенного воспроизводства, а, следовательно, и финансировать инновационную деятельность. Если налоговая ставка превышает предельную  $\lambda$ , то это рано или поздно может привести к банкротству предприятия.

Анализируя возможные изменения в фискальной политике Украины с введением налогового кодекса, по мнению автора, можно сделать следующие краткие выводы относительно основных бюджетобразующих налогов. Относительно налога на добавленную стоимость изменение ставки в сторону понижения приведет к уменьшению поступлений в бюджет страны. Для предприятий, которые не являются экспортерами продукции, уменьшится объем оборотных средств на определенный период. Остается нерешенной проблема фиктивного возмещения из бюджета денежных средств. Для предприятий-экспортеров не возврат бюджетного возмещения приводит к фактическому дополнительному налогообложению и, таким образом к понижению конкурентоспособности.

Понижение в перспективе ставки налога на прибыль для всех предприятий, кроме как недополучения средств в бюджет ни к чему не приведет.

Подводя итоги, следует отметить, что фискальная политика, способствующая выведению страны из финансово-экономического кризиса и повышению конкурентоспособности государства, должна быть стимулирующей. На сегодняшний день, к сожалению, в Украине ее отнести к такому типу пока невозможно.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Финансовые инструменты социально-экономического развития государства и регионов [монография]/ Под ред. А.Д. Данилова: – К., «Компютерпресс», 2009. – с. 198
2. Финансовый механизм социально-экономического развития государства в условиях экономической нестабильности [монография]/ Под ред. А.Д. Данилова: – К.: ДКС центр, 2010. – 300 с.
3. Суспільство, держава, економіка: феноменологія взаємодії та розвитку [монографія]/ Валерій Михайлович Геєць; НАН України. – Ін-т екон. та прогнозув. НАН України. – К., 2009. – 864 с.
4. Шаланов Н.В. Моделирование основных аспектов предпринимательской деятельности [монография]. – Новосибирск: СибУПК, 2002. – 84 с.
5. Официальный сайт Государственной казначейской службы Украины. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.treasury.gov.ua](http://www.treasury.gov.ua).

Стаття надійшла до редакції 22.08.13



**Данілов О.Д.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

**ПОДАТКОВА СКЛАДОВА ФІСКАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДВИЩЕННЯ  
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Стаття присвячена проблемам застосування податкових важелів у регулюванні конкурентоспроможності національної економіки. Обґрунтовано, які податкові важелі доцільно використовувати з метою підвищення конкурентоспроможності національної економіки.

**Ключові слова:** ПДВ, податок на прибуток, конкурентоспроможність

**Danilov A.**

**Kyiv Economic Institute of Management**

**TAX COMPONENT OF FISCAL POLICY OF INCREASE COMPETITIVENESS  
OF NATIONAL ECONOMICS**

The article is devoted to the problems of using fiscal levers to regulate the national economy competitiveness. What kind of tax levers should be used in order to increase the competitiveness of the national economy is justified.

**Key words:** VAT, profit tax, competitiveness

УДК 371.026

Долинський Є.В.

Хмельницький національний університет

## **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ**

*Статтю присвячено аналізу використання новітніх інформаційних технологій у підготовці майбутніх перекладачів в університетах Великої Британії. Визначено найбільш розповсюджені програми, що використовуються при підготовці перекладачів. обґрунтовано можливості їх застосування. Названо міста і університети Великої Британії де здійснюється така підготовка.*

**Ключові слова:** підготовка майбутніх перекладачів, інформаційно- комунікаційні технології, комп'ютерні навчальні технології, освітнє Інтернет-сердовище.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Новітні інформаційні технології відіграють важливу роль у підготовці фахівців будь-якої спеціальності, у тому числі й майбутніх перекладачів. Вони допомагають оперативно оновлювати навчальний процес, наближати його до потреб суспільства та ринку, впроваджувати найновіші винаходи науково-технічного прогресу, формувати провідні професійно значущі вміння і навички, тобто формувати компетентного фахівця.

У нашому дослідженні чіткого розмежування між новітніми та традиційними методами і технологіями немає, оскільки британська дидактична модель підготовки перекладачів їх не диференціює, і усі описані нижче методи і технології створюють єдиний дидактичний комплекс, що застосовується в університетах Великої Британії для підготовки перекладачів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагоме значення для дослідження порушеної проблеми мають наукові розвідки з порівняльної професійної педагогіки українських учених Н. Авшенюк, Н. Бідюк, Т. Десятова, О. Сергєєвої.

Окремі аспекти професійної підготовки майбутніх перекладачів стали предметом досліджень Ю. Колоса (інформаційно-технологічні компетентності), А. Козак (перекладацька культура), С. Панова (підготовка технічних перекладачів), О. Рогульської, А. Янковця (формування професійної компетентності перекладача засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Важливу роль відіграють результати наукових пошуків британських дослідників Д. Бахман-Медика (D. Bachmann-Medick), Р. Белла (R. Bell), В. Бенджаміна (W. Benjamin), Дж. Боуз-Байера (J. Boase-Beier), В. Вільса (W. Wilss).

**Метою статті** є аналіз досвіду використання новітніх інформаційних технологій у підготовці майбутніх перекладачів в університетах Великої Британії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основним елементом педагогічних інформаційних технологій (ІТ) є комп'ютерні технології, розроблені для оптимізації навчання. Серед переваг таких технологій у процесі навчання майбутніх перекладачів можна виділити такі: сучасне інформативне та ґрунтовне наукове забезпечення, можливість оперативних змін у плануванні та організації навчання, комбінаторність та здатність вибирати засоби та форми навчання, можливість моделювання різноманітних професійних ситуацій, організація чіткої взаємодії зі студентами, on-line консультації та оцінювання, впровадження особистісного підходу, ефективний обмін досвідом, реалізація ідеї неперервної освіти, створення конкуренції навчальних курсів, зменшення витрат навчального часу.

За допомогою ІТ студенти-перекладачі розвивають творчість, самостійність, професійність. Ми погоджуємося з М. Г. Прадівляним, що впровадження засобів ІТ в жодному випадку не зменшить потреби у викладачі, навпаки, вимагатиме від викладача здатності використовувати всі засоби для досягнення продуктивної самостійної діяльності студентів [1; с. 79]. Викладачам ІТ надає можливість оновлювати зміст навчальних програм, проектувати навчальне середовище, розробляти професійно спрямовані проблемні та творчі завдання, застосовувати активні методи і технології навчання.

Інтерактивні технології передбачають різноманітні види взаємодії з користувачем (звук, зображення, анімацію тощо) і є основним засобом для створення комп'ютерних навчальних програм. Під час застосування ІТ викладачі користуються науковими, педагогічними, ергономічними критеріями, а саме: науково достовірною і педагогічно обґрунтованою інформаційною системою понять, законів, теорій тощо; системою пошуку, функцією контролю та оцінювання результатів навчальної діяльності; відповідністю стандартам освіти; можливістю поєднання електронних з друкованими джерелами; наявністю творчих завдань, зрозумілістю інтерфейсу програми тощо.

Серед найбільш використовуваних інтерактивних інформаційно-комунікаційних технологій підготовки перекладачів є: WiZiO, PHP My SQL, Wiki, SharePoint, ASP.Net, XML, HTML, XSLT, Microsoft ADO.NET, NET Framework, Microsoft Visual Basic or ECMA Script та інші. Науково-методичний супровід новітніх ІТ охоплює різноманітні довідкові матеріали (рекомендації щодо організації навчання, паперові носії інформації, статичний конспект лекцій, змістове наповнення дисциплін у середовищі «Microsoft Live Spaces», допоміжні інформаційні матеріали для навчальних дисциплін) та інтерактивний навчальний інструментарій (динамічний конспект лекцій («блог»), «лекції-подкасти» тощо) [2].

Серед засобів мультимедіа, що використовуються під час професійної підготовки майбутніх перекладачів, є: мультимедіа-презентація; слайд-шоу; електронний звіт; мультимедіа доповідь; електронний журнал; віртуальний тур; flash-, shockwave-ігри (навчальні ігри, розміщені як в Інтернеті (on-line), так і на різних носіях (off-line); навчальні мультимедіа системи; лінгвістичні мультимедіа системи; мультимедійні Internet-ресурси. Зупинимося детальніше на деяких з цих технологій та засобів.

У британських університетах Бристоль, Бірмінгем, Астона і Суррея [4] розповсюдженими є інтерактивні ІТ, що розвивають комунікативні навички перекладачів. Однією з таких ІТ є WiZiQ, що допомагає створювати On-line інтерактивне навчальне середовище. Ця технологія застосовується на основі модулів Flash задля організації живого спілкування через аудіо- та відеозасоби, використання віртуальної дошки, здійснення вставки документів (оперативного редагування) таких форматів як, Power Point, PDF, Flash, MSWord, MSExcel і відео файлів [6].

Виявлено, що при підготовці перекладачів у британських університетах Астона і Бірмінгема впроваджується технологія WiZiQ, яка дозволяє видалити або додати будь-яку з вправ; дає можливість студентам висловлюватися під час віртуального або традиційного заняття; здійснювати самостійне електронне навчання без установлення додаткового програмного забезпечення; організовувати віртуальну інтерактивність за допомогою дошки, чату, відео- і аудіозаписів; проводити як індивідуальні, так і групові заняття. WiZiQ також застосовується як додатковий засіб під час підготовки презентацій, тестових завдань, відеороликів, аудіозаписів, текстів у форматі Word.

Визначення цінностей є процесом дослідження студентами власних особистісних цінностей та пріоритетів відповідно до персональних, суспільних, глобальних ситуацій. Для формування вмінь визначати цінності та виставляти пріоритети використовують такі методи навчання:

1) ведення електронного рефлексивного журналу (студенти ведуть журнал курсу, у якому відмічають отриманий життєвий досвід, а потім обмінюються або презентують результати в групі); такий підхід розвиває довіру, саморегулювання, готовність до ризикованих дій, повагу до приватності та конфіденційності;

2) вивчення електронних видань з питань етики (студенти шукають приклади конфліктів та обговорюють власні шляхи вирішення, аналізуючи питання з різних аспектів);

3) дискусії на лінії, які формують чесність, спільність, повагу, відповідальність (під час дискусій обговорюються відомі перекладачі-професіонали; студенти порівнюють якості цих осіб з власними і працюють над формуванням професійності);

4) кейс навчання (використовується для кращого розуміння спеціальних проблем, пов'язаних з професійною діяльністю, із застосуванням таких видів діяльності, як опис, індукція, партикуляристика (зосередження на одній проблемі), евристика); проблема вирішується на основі аналізу декількох думок [3, с. 178-195; 375].

Запровадження електронних засобів віртуальної комунікації у процесі підготовки майбутніх перекладачів у ВНЗ Лондона, Мідлсекса, Бата та інших [4] суттєво поліпшило якість перекладацької підготовки. Можливості таких засобів досліджені ще неповною мірою. Основною проблемою є некомпетентність викладачів у використанні віртуальних засобів навчання. Педагогіка перекладу є галуззю, яка потребує вивчення. Протягом останніх десяти років педагоги не змогли визначити особливості навчального середовища, ролі суб'єктів навчального процесу, методики викладання, скоординувати цільові програми та їх оцінку тощо [2, с. 161]. Якість викладання полягає не лише у використанні Інтернету чи електронних засобів. Новітність інформаційно-комунікаційної технології полягає у зміні орієнтирів навчання, переході до створення он-лайнних та електронних навчальних комплексів тощо. Але невирішеною також залишається проблема адаптації нових матеріалів до оновленого навчального середовища.

Веб-ресурси дозволяють поєднувати традиційні текстові матеріали з гіпертекстовими, що включають мультимедіа тощо. Це забезпечує варіативність методів роботи з навчальними матеріалами, вчасне їх оновлення та доступ до них у будь-якій час чи в будь-якому місці, що збільшує навчальний потенціал таких матеріалів. Формування професійних вмінь і навичок майбутніх перекладачів зумовлює першочергове спрямування навчального процесу на поглиблення лінгвістичних, культурологічних знань, покращення дослідницької техніки, практикування техніки перекладу, вивчення професійних аспектів цього процесу (наприклад, робота в стислі терміни, стресова толерантність, контакти з клієнтами тощо), практика якості продукту, управління перекладацькими проектами, робота в команді, термінологічні знання, посилення автономії під час навчання. Найкращим засобом для вирішення цих завдань є розробка британських педагогів – система управління навчанням через відкриті джерела, що входять до складу Moodle (Open Source Learning Management System) [8].

Серед сучасних засобів навчання британських перекладачів можна назвати ресурси Вікі (Wiki), які створюють можливості для одночасної роботи декількох студентів в електронному документі. Таким чином формується вміння роботи в команді, обговорення перекладацьких рішень тощо. Викладачі мають змогу відслідкувати етапи роботи студентів і коригувати її на будь-якому етапі.

Крім того, Вікі застосовується для створення студентських портфоліо як нового засобу навчання перекладу. Портфоліо є ресурсом, який вимагається роботодавцями в Британії під час працевлаштування. Воно все частіше використовується у ВНЗ як засіб або як форма підготовки майбутніх перекладачів. Цей цифровий ресурс дозволяє прослідкувати професійний розвиток студента. Портфоліо має декілька переваг: студенти стають більш самосвідомими і вмотивованими завдяки спостереженню за власним прогресом і можливостями, навчаються протягом всього життя; викладачам легше спостерігати та оцінювати студентські роботи, визначати досягнення мети тощо [3, с. 203-205].

Виявлено, що у процесі підготовки майбутніх перекладачів у Великій Британії застосовують навчальні платформи MSSQL-IIS та Microsoft Live Spaces (Бат, Бірмінгем) [7], на основі яких використовують PHP-MySQL-Apache та Microsoft Share Point. Ці ресурси допомагають створювати навчальні сайти, інші веб-документи тощо. Перевагою цих ІТ є те, що для роботи з документами не потрібні додаткові програмні засоби, а використовується лише браузер [2].

На практиці застосовуються такі навчальні ресурси, як: Windows SharePoint Services (WSS) та Microsoft Office SharePoint Server (MOSS). WSS використовують для створення базової інфраструктури, редагування, зберігання документів, контролю версій тощо. MOSS допомагає інтегрувати SharePoint в роботу додатків MS Office та розширювати можливості WSS. Такі можливості полегшують роботу зі створення навчальних сайтів, бібліотеки документів для зберігання публікацій у мережі, редагування веб-сторінок тощо. Ресурси містять вже готові шаблони, які студенти заповнюють під час створення навчальних сайтів, реєструють їх у вже існуючому каталозі та забезпечують доступ до них іншим особам. Визначена платформа зобов'язує використовувати різні мови під час створення програмних навчальних продуктів. SharePoint під час створення нового сайту, залежно від обраного шаблону, встановлює стандартну тему.

Браузер допомагає змінювати логотип, зображення, тему сайту, налагодження веб-частин та підключення нових компонентів. Microsoft Share Point Designer (SPD) є безкоштовним WYSIWYG HTML-редактором і використовується для вибору формату і контенту сторінок SharePoint, використовуючи технології ASP.NET, каскадних таблиць стилів; створення інтерактивних веб-сторінок без програмування. Microsoft Visual Studio розробляє та налаштовує веб-сайти на основі Windows SharePoint Services, допомагає створювати Windows програми, консольні застосування і бібліотеки класів, веб-застосування для роботи з браузером, так звані ASP.NET веб-сайти. Microsoft ASP.NET використовують для розробки додаткових функцій сайту, XML – для обміну даними, HTML – для відтворення сторінок сайту, XSLT – для взаємодії з XML даними, Microsoft ADO.NET – для отримання даних із серверних систем, NET Framework або Microsoft Visual Basic or ECMA Script (Microsoft JScript або Java Script код) – для розробки функціональності на сторінці користувача. Майбутні перекладачі формують професійні вміння і навички під час роботи з цими ресурсами, обробляючи інформацію з інших країн, а також виконуючи проектні завдання з перекладу програмного забезпечення на мову, що вивчається [5].

Серед інших електронних навчальних платформ, що застосовуються під час професійної підготовки перекладачів, є EDUkIT, яка дозволяє створювати професійно спрямовані проекти, формувати професійні вміння і навички майбутніх фахівців (університети Лідса, Астона, Суррея). Ця платформа базується на Інтернет ресурсах та ІТ (Zend-Framework, WYMeditor, jQuery). В основі роботи ІТ – багатофункціональна система управління змістом (content management system, CMS) «Pulsar». Для навчання майбутніх перекладачів ця платформа є корисною, оскільки вона дозволяє проводити заняття у віддаленому режимі, надає можливість проводити спілкування з представниками інших культур [4].

Цікавими, на нашу думку, є такі електронні засоби навчання перекладачів, як динамічний конспект лекцій («блог») та «лекції-подкасти». Динамічний конспект лекцій або, «блог» (від англ. Blog (web log) – інтернет-журнал подій, інтернет-щоденник, онлайн-щоденник) є засобом, який дозволяє регулярно та оперативно додавати нотатки (пости) та вносити корективи до тексту лекцій із застосуванням текстових редакторів, зображень та мультимедіа. Для такого засобу є характерним невеликі обсяги постів, що сортуються у зворотньому хронологічному порядку. Відмінність блогу від щоденника полягає у тому, що блоги є публічною інформацією і відкриті для отримувачів інформації, які мають право вносити власні корективи у зміст блогу, вступаючи у полеміку з автором у формі запитань, коментарів, зауважень тощо. «Лекції-подкасти» («podcast») є поєднанням назви портативного програвача музики iPod та слова broadcast - транслявання) є цифровим медіа-файлом або низкою таких файлів, що можуть бути відтвореними на портативних медіа-програвачах чи персональних комп'ютерах. За змістом «лекції-подкасти» можуть нагадувати радіо-шоу, звукову виставу, містити інтерв'ю чи будь-що інше, з усного жанру. Такий засіб дозволяє обрати самостійно певну тему і слухати чи дивитися її у зручний для студента час. Цей новий спосіб поширення аудіо та відео через мережу Інтернет існує лише кілька років і

дозволяє створювати матеріали кожному охочому. «Лекцію-подкаст» можна надати для перегляду чи прослуховування кожному, хто зацікавиться в Інтернеті [6].

Базовою в підготовці перекладачів провідних британських університетів є Aurora Media Workshop 3.4.42 – програма, що містить універсальний інструментарій для виконання операцій з відео та аудіо файлами; Free Video Dub – програма для редагування відео; Avidemux – програма для обробки відео, конвертування файлів з одного відеоформату в інший; UV Screen Camera – програма для створення відеопідручників, демо-роликів і презентацій у форматі SWF, AVI, UVF, EXE, FLV, GIF-анімація із звуком. Крім того, UV Screen Camera дозволяє записувати маніпуляції, які відбуваються на екрані (рух курсору миші, натискання на клавіатурі тощо); Video Charge – програма для різання, склеювання і конвертування відео і звукових файлів, створення скріншотів тощо.

У підготовці майбутніх перекладачів активно використовується Інтернет як ресурс, що містить інформацію урядових, комерційних установ та організацій (сайти британських та закордонних банків, Уряду Великої Британії, профільних міністерств тощо), міжнародних організацій (сайти Світового банку, Фонду реконструкції та розвитку Європи, ООН, ЮНЕСКО тощо), різноманітних навчальних закладів. Використання такої інформації формує вміння і навички з інформатики та економічної освіти, роботи зі статистичними даними тощо. Інтернет-ресурси допомагають студентам вирішувати творчі та проектні навчальні завдання, проводити швидкий обмін інформацією, навчатися у малих групах, вивчати традиції та культуру інших народів, формувати міжнародні зв'язки, працювати з електронною навчальною літературою віддалених бібліотек тощо. Навігація відбувається завдяки спеціальним пошуковим серверам [7]. Для розвитку гуманітарних професійних умінь і навичок майбутніх перекладачів використовуються такі навчальні сайти, де можна знайти рекомендації та завдання, що спрямовані на формування мовленнєвої компетенції: <http://www.cba.uri.edu>, <http://baweb.np.edu.sg>, [www.ibiblio.org](http://www.ibiblio.org), [www.tss.swri.edu](http://www.tss.swri.edu), [www2.ncsu.edu](http://www2.ncsu.edu), [www.vark-learn.com](http://www.vark-learn.com).

Ефективним засобом у процесі формування професійних комунікативних, загальнонаукових умінь і навичок є використання гіпертекстових документів. Для оптимального їх застосування формуються навички роботи з текстовим процесором MS Word, використання мультимедійних підручників, гіпертекстової довідкової системи Windows та інших супутніх ресурсів. Створення веб-сторінок студентами є ще одним засобом формування комп'ютерних професійних умінь і навичок майбутніх перекладачів, які допомагають проектувати фахові інформаційні системи, моделювати різноманітну інформацію тощо. Веб-квест як засіб ІТ суттєво полегшує опрацювання навчальної інформації, втілення міжпредметних зв'язків, виконання творчих та групових завдань. Значна увага у цьому випадку приділяється формуванню умінь роботи з браузером [3].

MSExcel, MSAccess, MSPowerPoint, MSDOS є програмними документами фірми Microsoft, що суттєво поліпшують ефективність процесу підготовки майбутніх перекладачів. Вони застосовуються під час вивчення особливостей фіскальної документації, розробки різноманітних проектів, презентацій, роботи із зображеннями, графіками, таблицями тощо [4].

Використання програми «MicrosoftExcel» під час формування професійних умінь і навичок студентів досліджуваної спеціальності формує вміння роботи у середовищі електронних таблиць, оскільки майбутні перекладачі повинні вміти проводити розрахунки, визначати оптимальні плани розвитку діяльності, аналізувати та прогнозувати майбутні результати. Діаграми та таблиці суттєво полегшують сприйняття точної інформації, роботу з цифрами, змінними величинами тощо [2].

Програмний продукт «Microsoft Power Point» формує вміння роботи з презентаціями. Застосування ресурсів цієї програми поліпшує ефективність роботи з клієнтами, цільовою аудиторією, просуванням власних послуг на ринку, презентацій інформації для широкої аудиторії. Використання Movie Maker для анімування та наочності презентацій поліпшує

сприйняття даних партнерами, слухачами та споживачами і значно оптимізує професійну діяльність суб'єкта ринку послуг.

Успішність професійного навчання у поєднанні з ІТ залежить від правильного планування. Так, у робочій навчальній програмі викладачами чітко визначається тематика та обсяг матеріалу для вивчення, з урахуванням індивідуальних особливостей та бюджету часу студентів. На початковому етапі формування професійної компетенції застосовуються елементарні завдання репродуктивного типу. Практична робота доповнює теоретичні заняття. Наступний етап полягає у переході до проблемних завдань професійного змісту. Відбувається чітка регламентація кожного виду навчальної діяльності. Допоміжним засобом виступають щотижневі консультації для допомоги студентам під час розв'язання проблемних завдань.

З'ясовано, що комплексне впровадження такого навчання у процес майбутніх перекладачів вимагає низки підготовчих заходів. Спочатку визначаються рівні самостійності студентів та їхня здатність до цієї форми навчання. Потім відбувається розробка системи індивідуальних творчих завдань з обґрунтованими та науково-доцільними проблемами, практичною навчальною та професійною значущістю.

**Висновки.** Отже, навчальна діяльність перекладачів у поєднанні з ІТ вимагає певних знань з інформатики, фахових дисциплін, насамперед іноземних мов. Синтез традиційних і новітніх інформаційних технологій відбувається на діяльній основі, коли види навчальної діяльності виступають об'єктом навчання і допомагають формувати загальне уявлення про професійну діяльність перекладача як про цілеспрямований, активний, тривалий процес пізнання. Використання міждисциплінарного підходу дає можливість органічно інтегрувати знання з лінгвістики й інформатики, лінгвістики та психології.

**Перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Наступний етап дослідження вбачаємо у аналізі досвіду США і Росії у використанні інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх перекладачів і порівнянні його з вітчизняним.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Прадівляний М. Г. Впровадження нових форм організації навчання іноземним мовам на базі засобів сучасних інформаційних технологій / М. Г. Прадівляний // Теоретичні питання освіти та виховання : зб. наук. пр. / за заг. ред. Євтуха М. Б., уклад. Михайличенко О. В. – К. : КНЛУ, 2008. – Вип. 37. – С. 77–82.
2. Сергеева О.В. Професійна підготовка перекладачів в університетах Великої Британії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / О. В. Сергеева – Х., 2012. – 344 с.
3. Király D. C. Pathways to translation. pedagogy and process / D. C. Király. – Kent ; London : The Kent State University Press, 1995. – 312 p.
4. Richards J. C. Methodology in language teaching / J. C. Richards, W. A. Reynandys. – Cambridge : Cambridge University Press, 2002. – 256 p.
5. Universities of the UK [Інформаційний ресурс]. – Access technique: <http://www.universitiesuk.ac.uk>. – Заголовок з екрану. – Мова англ.
6. Universities of the UK [Інформаційний ресурс]. – Access technique: <http://www.universitiesuk.ac.uk>. – Заголовок з екрану. – Мова англ.
7. WY Meditor [Інформаційний ресурс]. – Access technique: [www.wymeditor.org](http://www.wymeditor.org). – Заголовок з екрану. – Мова англ.
8. Translators development association: postgraduate professional development / Translators development association [Електронний ресурс]. – Access technique: <http://www.tda.gov.uk/teacher/developing-career/professional-development/ppd.aspx>. – Заголовок з екрану. – Мова англ.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Е.В. Долинский**

**ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ**

Статья посвящена анализу использования новейших информационных технологий в подготовке будущих переводчиков в университетах Великобритании. Определены наиболее распространенные программы, используемые при подготовке переводчиков. Обоснованы возможности их применения. Названы города, университеты Великобритании где осуществляется такая подготовка.

**Ключевые слова:** подготовка будущих переводчиков, информационно коммуникационные технологии, компьютерные обучающие технологии, образовательная интернет-среда.

**E.V. Dolinskyi**

**ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ**

The experience of using new information technologies in the training of future translators in universities of Great Britain

The article is devoted to the analysis of the using of new information technologies in the training of future translators in universities of Great Britain. It is named the mostly used programs while training of future translators. It is defined the possibilities of their using. Also it is named the cities and universities of Great Britain where such training is carried out.

**Keywords:** training of future translators, information-communication technology, computer-training technologies, Internet-education environment.



УДК 371.321.4

Архіпова Т.Л., Зайцева Т. В.

Херсонський державний університет, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ «ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ» У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

Для удосконалення процесу навчання має сенс використовувати такі потужні технології як «хмарні обчислення», які, підтримуючи традиційні форми навчання, є новим етапом розвитку освіти та економічно вигідним, ефективним і гнучким способом задоволення потреб тих, хто навчається, у здобутті нових знань.

**Ключові слова.** Хмарні обчислення, хмарні технології, хмарні сервіси.

**Загальна постановка задачі та її актуальність**

Інтеграція у європейський освітній простір потребує впровадження у навчальний процес вищої навчальної школи новітніх методів, що засновані на використанні інформаційних технологій. Про важливість подальшого розвитку освіти свідчить Указ Президента України №926/2010 від 30.09.10 «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» [1].

Одним з головних завдань системи освіти сьогодні є забезпечення кожній людині вільного та відкритого доступу до отримання знань з урахуванням її потреб, здібностей та інтересів.

Для удосконалення процесу навчання має сенс використовувати такі потужні технології як «хмарні обчислення», які, підтримуючи традиційні форми навчання, є новим етапом розвитку освіти та економічно вигідним, ефективним і гнучким способом задоволення потреб тих, хто навчається, у здобутті нових знань. За допомогою вже існуючих технологій та інструментарію можна, наприклад, створити локальну «обчислювальну хмару» для навчального закладу, щоб використовувати її ресурси у відповідності до сучасних вимог освіти.

Так, у підтримку використання у навчальному процесі «хмарних технологій» свідчить наведена статистика найбільш важливих їхніх якостей (Рис.1) [6].

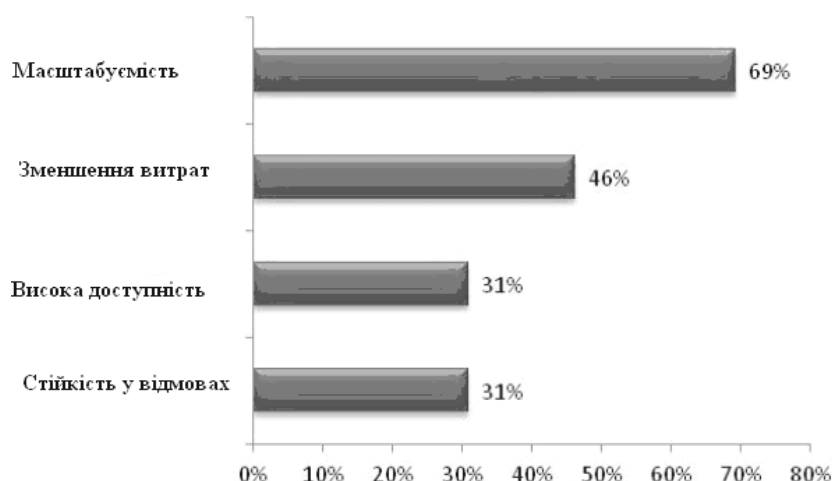


Рис.1. Діаграма якостей навчальних технологій

Використання «хмари» може бути внутрішнім або зовнішнім, що, насамперед, залежить від моделі її реалізації. «Хмара» може охоплювати територіально райони, міста,

регіони, приводячи всю інфраструктуру до одного стандарту, що є важливим для системи освіти взагалі, так як забезпечує її зручне управління і зменшення витрат на обслуговування.

Зовнішня «хмара» має більше переваг, оскільки система освіти у такий спосіб зменшує капітальні та експлуатаційні витрати, а сервіси можуть бути масштабовані у залежності від потреб в них, що пов'язане з сезонністю в навчанні.

Концепція «хмари» є однією з тем для найчастішого обговорення. Вона має прихильників та противників. Як й інші нові ідеї, технології «хмарних обчислень» вносять суттєві зміни у процес навчання будь-якої дисципліни, забезпечуючи оптимізацію збору, збереження, пошуку, опрацювання та представлення інформації, при цьому не потребуючи внесення змін до навчальних планів закладів освіти.

Сьогодні практично не можна з'ясувати, хто першим став зображувати на схемах хмари. Проте ця ідея прижилася, стала невід'ємною частиною теорії і практики «хмарних технологій» завдяки професору Рамната До Челлапа (Ramnath K. Chellappa) з бізнес-школи Goizueta при Університеті Еморі (Emory University, Атланта, Джорджія), який запропонував вважати обчислення економічним, а не технічним явищем, назвавши цей тип обчислень – Cloud Computing, яке перекладають як «Хмарні обчислення».

Загальне визначення цієї технологію виглядає таким чином:

«Хмарні обчислення» є динамічно масштабованим способом доступу до зовнішніх ресурсів для обчислення у вигляді сервісу, що надається за допомогою Інтернету, при цьому користувачеві не потрібні особливі знання про інфраструктуру «хмари» або навички щодо управління цією «хмарною технологією».

Природно, що під «хмарою» розуміють ні Інтернет, а таке апаратне і програмне забезпечення, яке є необхідним для вирішення конкретних завдань.

Ідеї з використання «Хмарних обчислень» запропонував у 1960-х винахідник мови програмування Lisp, професор Стенфордського університету Джон Маккарті. Появою у 1999 році першої технології, близької до сьогоденної «Cloud computing», людство зобов'язане компанії Salesforce.com. Тоді і з'явився продукт «Програмне забезпечення як сервіс» (“Software as a Service”, “SAAS”), успіх якого сприв необхідності проведення досліджень в галузі «хмарних технологій».

У 2005 р. бізнес-рішення «Amazon Web Services» прийняла компанія Amazon.com. У 2006 р. були запропоновані SAAS сервіси «Google Apps», а пізніше - моделі надання платформи як сервісу (PAAS) “Google App Engine”. У 2008 р. з'явилася пропозиція від компанії Microsoft «Azure Services Platform».

Таким чином, зацікавившись «хмарними обчисленнями», найбільші компанії у галузі інформаційних технологій створили для них статус тренда в 2009-2010 рр., і забезпечили їх вихід на новий рівень.

### **Розв'язування основної проблеми**

Потреби системи освіти змінюють наші уявлення про організацію навчального процесу. Персональний комп'ютер, що став за останні роки невід'ємним атрибутом виконання більшості завдань, часто є безсилим перед зростаючими вимогами щодо процесу навчання. Реальним інструментом для того, хто навчається, стає програмне забезпечення, яке прив'язане до ПК і робить його посередником між користувачем та конкретною інформаційною системою.

На ринку комп'ютерної техніки з'явилися процесори, яким притаманні оптимальна потужність та досить низька вартість процесора. Для подальшого збільшення потужності процесора потрібно скористатися нетрадиційними методами його охолодження, що є дорогою і складною технологічною операцією. Тому щоб, збільшити потужності обчислювального центру, потрібно нарощувати кількість його обчислювальних модулів, не зосереджуючись на продуктивності. Саме у такий спосіб відбувся перехід спочатку до багатопроесорних, а пізніше – до багатоядерних обчислювальних систем. Сьогодні вже існують багатопроесорні системи, що функціонують більше, ніж з чотирма процесорами і навіть сконструйовані і виготовлені процесори, що мають вісім і більше еквівалентних за

продуктивністю ядер. У зв'язку з цим зростає число слотів, призначених для підключення модулів оперативної пам'яті, її місткості та швидкодії.

Зростаючи, кількість обчислювальних модулів в обчислювальному центрі призводить до перегляду підходів щодо розміщення його серверів, потреби у великих матеріальних затратах на опрацювання даних, їх обслуговуванні і забезпеченні електроживленням.

Внаслідок цього дуже перспективними є «хмарні обчислення», скориставшись якими той, хто навчається, отримує доступ до власних даних, але не управляє ними та не замислюється про їх інфраструктуру, операційну систему та програмне забезпечення.

Не можна стояти осторонь та спостерігати за розвитком прогресивних технологій. Тому потрібно у вищій школі, одним із завдань якої є привчання до використання найбільш перспективних ідей, ознайомлювати майбутніх фахівців з новітніми технологіями, до яких належать обчислення у «хмарі».

Починаючи роботу з використанням цих технологій, насамперед, потрібно роз'яснити студентам, що сервіси «хмарних обчислень» в загальному випадку є онлайн-додатками, доступ до яких здійснюється із звичайного браузера. Немає різниці, що саме хоче дістати користувач – якусь іграшку або спеціалізований додаток для наукових досліджень. Алгоритм залишається тим самим – не володіючи комп'ютером високої продуктивності для запуску специфічного програмного засобу, йому досить звернутися до відповідного провайдера і сплатити послугу. Звичайно, краще одержати її абсолютно безоплатно, нехай навіть для цього доведеться, наприклад, переглянути рекламу від спонсорів тощо.

Концептуально технологію «хмарних обчислень» ділять на надання інфраструктури як сервісу – IAAS (Infrastructure as a service), платформи як сервісу – PAAS (Platform as a service), або програмного забезпечення у вигляді сервісу – SAAS (Software as a service), а також ще деяких інтернет-технологій для віддалених обчислень.

Модель опрацювання даних, де є доступ до обчислювальних ресурсів, зображують у вигляді хмари (рис.2).

Для того, хто використовує можливості хмари, зовсім неважливо, що є та приховане в ній. Головне – це запит до хмари, який повинен повернутися виконаним. Тому неважливо, який саме буде послано запит – продемонструвати сайт або вікно форми для заповнення, або заявку на показ відео ролика. Значення має лише те, щоб у «хмарі» були виконані всі дії та внаслідок цього користувач отримав необхідний результат, бажано якомога швидше з найменшими витратами, а краще за все – безкоштовно та миттєво.

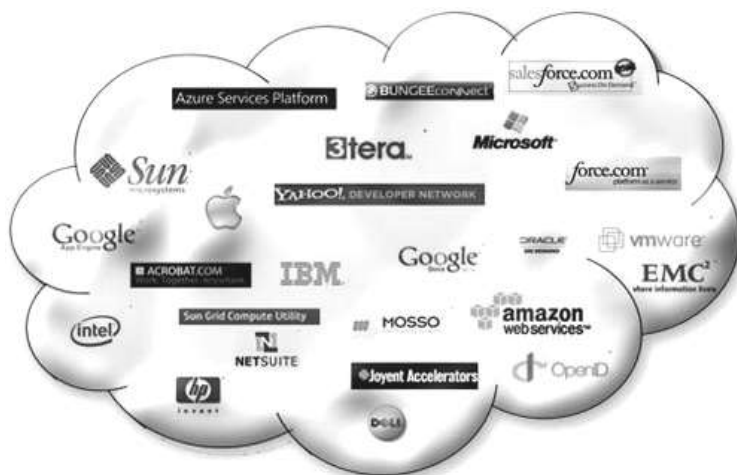


Рис 2. Обчислювальні ресурси у хмарі

Студенти повинні зрозуміти, що «хмарні обчислення» є моделлю зручного доступу, які поєднують сервери, мережі, додатки та інші складові для опрацювання даних. Цю модель відрізняє те, що користувач не потребує власних ресурсів, а підключається до «хмари»

операційних систем або програмних сервісів. Тут термін «хмара» використовують як метафору.

Для того, щоб правильно вживати терміни, які використовуються у «хмарних обчисленнях», потрібно визначитися у її поняттях. Розглянемо основні терміни та поняття обчислень у «хмарі».

У вікіпедії наводиться таке визначення «хмарних обчислень»:

«Хмарні обчислення» (англ. cloud computing) - це технологія розподілу опрацювання даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачу як Інтернет-сервіс.

«Хмарний сервіс» – це особлива клієнт-серверна технологія, де потрібні для роботи ресурси користувач сприймає як віртуальний сервер, що уможливорює для нього досить просте споживання ресурсів та зміну їхніх об'ємів.

Таким чином, «Хмарними системами» є системи, що характеризуються:

- отриманням віртуальних ресурсів користувачем за першою вимогою;
- гнучкістю і простотою отримання ресурсів користувачем для вирішення завдань;
- легкістю зміни потужності системи, її як збільшення, так і зменшення;
- різноманітністю способів надавання ресурсів для обчислення і послуг користувачу;
- якістю послуг, які надаються завдяки автоматичному перерозподілу внутрішніх ресурсів.

Далі необхідно визначитися, яким чином класифікують «хмарні обчислення».

На сьогодні виокремлюють такі три типи обчислень у «хмарі»:

- інфраструктура як послуга (Infrastructure as a Service, IAAS), яка поєднує віртуальні сервера, мережі, програми і засоби зберігання, що потрібні для роботи центру опрацювання даних. Користувач може повністю встановлювати своє програмне забезпечення, управляти операційною системою, з'єднаннями у мережі, сховищами даних;
- платформа як послуга (Platform as a Service, PAAS), що об'єднує групу віртуальних серверів, де користувачі запускають додатки, при цьому не витрачаючи гроші та час на підтримку операційних систем, інших обчислювальних ресурсів та забезпечення збалансованості навантаження. Користувач не може управляти платформою і хмарною інфраструктурою, але може створювати, тестувати і виконувати свої додатки на платформі, що йому надано;
- програмне забезпечення як послуга (Software as a Service, SAAS) – найбільш популярна форма обчислення в «Хмарі», що підтримує всі функції додатків, доступ до яких здійснюється завдяки Web-браузеру. Користувач не може контролювати внутрішні системи провайдера, де винятком може бути лише управління доступом до сервісу.

Охарактеризувавши характеристики «хмарної системи» і типи послуг, що вона надає, потрібно зупинитися на класах моделей володіння хмарою:

- Public Cloud - Публічна хмара, яку створено одним з провайдерів і що продає послуги через Інтернет, де ця інфраструктура доступна всім, хто за неї сплатив.
- Private Cloud - Приватна хмара – хмарна система, призначена для однієї організації.
- Hybrid Cloud - Змішана хмара – одна хмарна система ( приватна або загальна), інтегрована з іншою хмарною системою ( приватною або загальною).

Наступним етапом у поясненні змісту «хмарних обчислень» є характеристика великих провайдерів, що надають сервіси для «хмарних обчислень», до яких належать:

**Azure Services Platform** – дозволяє зберігати дані і виконувати веб-додатки на віддаленій «Хмарі».

**Amazon Web Services** – сервіси для виконання масштабованих додатків, зберігання інформації на віддалених серверах компанії Amazon, які забезпечуються усіма моделями SAAS, IAAS і PAAS.

**Google Apps Engine** – сервіс, що знаходиться у стадії публічного тестування. Додаток в «хмарі» виконується на віртуальних серверах. Спочатку можна безкоштовно зробити 5 мільйонів переглядів на місяць, а після цього - за кожне наступне буде стягуватися платня.

**Salesforce.com** – один з найбільших провайдерів, що надає переважно SAAS і PAAS. Надаючи щомісячну підписку, компанія позиціонує себе як провайдер нового типу управління взаємовідносин з клієнтами. Цей сервіс перекладений на 16 мов і має більше, ніж 1,5 млн. підписчиків.

Так як поняття «хмарних» технологій є досить складним, потрібно також навчити студентів розрізняти такі поняття, як «Аутсорсинг» та «Віртуалізація» від «Хмарних обчислень».

«Аутсорсинг» в перекладі з англійської означає використання зовнішніх ресурсів, що обслуговує якась організація та забезпечує доступ до єдиної бази даних або обчислювального центру.

«Віртуалізація» відділяє логічну складову сервера від його апаратної частини, що стає важливим при фізичній поломці одного сервера та використанні віртуальної машини на іншому сервері з метою уникнення простоїв у роботі.

Зручність обчислень у «хмарі» полягає в тому, що вона може бути організована безпосередньо в окремому навчальному закладі, де студенти і їхні викладачі використовують необхідні для роботи сервіси без залучання послуг інших організацій.

«Хмарні» сервіси реалізуються як за допомогою віртуалізації, так і без неї. Віртуалізація при цьому надає такі істотні переваги, як консолідація серверів, підвищення доступності і стійкості її інфраструктури.

Щоб уникнути плутанини під час здійснення вибору типу обчислень, потрібно визначитися, які з ознак не є характерним для «хмарних обчислень»:

По-перше, це автономність обчислень, коли користувачу потрібний потужний комп'ютер і сучасне програмне забезпечення. Він сплачує вартість електроенергії та, затрачаючи особистий час, адаптує платформу до власних потреб і виконує інсталяцію та налаштування програмних засобів, після чого починає роботу, зберігаючи її результати на власних локальних ресурсах.

По-друге, це так звані "комунальні обчислення" (utility computing), коли у третіх осіб замовляються послуги з виконання складних розрахунків або зберігання великих об'ємів інформації. Оплату за цю послугу можна порівняти з платою за комунальні послуги за фактом виконаної роботи.

По-третє, це колективність або розподіленість обчислень (grid computing) – коли велике обчислювальне завдання розподіляється для виконання між декількома комп'ютерами, об'єднаними в єдину мережу.

На практиці немає чіткої межі між всіма цими типами обчислень. Сьогодні «хмарні системи» існують на базі моделей розподілених обчислень за принципом оплати комунальних платежів або автономних систем, при цьому їх поєднання можуть бути найрізноманітнішими.

При всьому цьому майбутнє «хмарних обчислень» є більш перспективним, ніж комунальних і розподілених систем. До того ж важливим є те, що не кожний «хмарний» сервіс вимагає великих потужностей для обчислення з єдиною інфраструктурою, що управляє, або централізацією обробки платежів.

«Хмарні» сервіси та самі «хмари» існують вже давно. Це відноситься до електронної пошти і онлайн-сервісів щодо зберігання фотографій та прослуховування музики.

Так, встановлення програмних продуктів MS Office відбувається на кожному комп'ютері окремо, причому на кожен із них потрібно купувати ліцензію. Сьогодні це питання можна вирішити по-іншому. Доступ до програмного модуля Cloud Computing, що орендується, сприяє використанню більш гнучкої схеми роботи, яка базується на використанні програмних засобів у тому об'ємі, який є необхідним для користувача на сьогодні.

Далі треба пояснити переваги використання «хмарних» обчислень у всіх сферах життя. Так, особливо важливою при використанні «хмарних технологій» є послуга резервного копіювання. Для реалізації ефективної системи копіювання і відновлення інформації необхідно багато часу і матеріальних витрат. Якщо скористатися обчисленням у «хмарі», то цю послугу можна одержати менш, ніж за добу.

Ще однією важливою послугою, яку надає «хмара», є використання бази даних як сервісу.

Також швидкими темпами зростає попит на створення віртуального офісу та кабінету.

Завдяки можливостям спілкування, що надають «Cloud Computing», викладач може спостерігати за процесом опанування навчального матеріалу студентами, використовуючи інтерактивні приймальні, кабінети викладача, сторінки з матеріалами до самостійної підготовки та розкладом додаткових занять і консультацій. Також доцільним буде використання форумів та чатів, де у зручному для себе розпорядку студент може отримувати потрібну інформацію.

Одним з прикладів сучасних послуг, який необхідно розглянути на заняттях, в основі яких лежать «Хмарні технології» є поштові сервіси Gmail, Yahoo! Mail, Webmail, Hotmail.

Зовсім нещодавно для прийому поштових відправлень і опрацювання електронної пошти на комп'ютері необхідно було мати відповідне програмне забезпечення. Тепер поштові сервіси розміщуються на відомих платформах, що полегшує користувачеві роботу з ними завдяки вже знайомому інтерфейсу.

Спочатку в освітніх закладах технології «хмарних обчислень» використовувалися лише як безкоштовні послуги поштової служби.

З часом, завдяки пропозиціям Google, Microsoft і Amazon до навчання залучили текстові і табличні процесори та редактори презентацій [3, 145].

Завдяки обчисленням в «хмарі» можна використовувати для навчання не встановлений на комп'ютері оффлайновий пакет офісних програм Microsoft Office, що вимагає систематичного його оновлення, а використовувати один із текстових редакторів, на зразок Zoho Writer, наприклад, в Google, який не тільки відформатує і збереже документи, але і забезпечить експорт/імпорт елементів інших форматів до нього та виконає перевірку орфографії на іноземній мові.

Важливим є також і той факт, що використання технології «хмарних обчислень» позбавляє необхідності у технологічній підтримці програмного забезпечення, так як контроль та нагляд за його функціонуванням, зокрема, збереженням даних, їх копіюванням, захистом від дії комп'ютерних вірусів та Інтернет атак тощо здійснює сам провайдер.

При навчанні у такий спосіб студенту не потрібні потужні комп'ютери з великим об'ємом пам'яті, CD та DVD-приводами, так як вся інформація зберігається у «хмарі». Для навчання достатньо лише, наприклад, звичайного ноутбуку або компактного нетбуку, де головним є підключення до мережі Інтернет.

У Херсонському Державному Університеті (ХДУ) для підготовки майбутніх фахівців перевагу надають змішаній моделі гібридного типу, що дозволяє використовувати державні, громадські та приватні ресурси, забезпечуючи тим самим основні переваги щодо їхнього розгортання.

Наприклад, при навчанні студентів таких дисциплін, як об'єктно-орієнтоване проектування та сучасні технології програмування, хмарні сервіси надають можливості роботи у середовищах моделювання Sage, Python, Alice, системах управління контентом Moodle, Joomla, WordPress, Також студенти можуть приймати участь у дослідницькій роботі та роботі у групових проектах [4].

Щодо дисципліни «Методика навчання інформатики», то студенти під час її опанування ознайомлюються з сервісами Google, з підпискою та роботою з роликami, розміщеними на YouTube. Дуже важливим для професійного становлення вчителів є використання дистанційних модулів навчальних курсів та спільне ведення студентського блогу, що опубліковані на системі дистанційного навчання KSU ONLINE, яка побудована на

основі відкритої платформи Moodle та на платформі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет». Ці обидві системи відповідають стандарту IMS, SCORM. З платформами можна познайомитися за адресами: [www.ksuonline.ks.ua](http://www.ksuonline.ks.ua), [www.ksu.ks.ua/dls](http://www.ksu.ks.ua/dls). Формування знань, вмінь та навичок щодо використання сучасних ресурсів, зокрема і хмарних технологій, є однією з важливіших складових професійної компетентності майбутнього вчителя.

Організацію навчального процесу у ХДУ за допомогою хмари зображено на «рис.3».

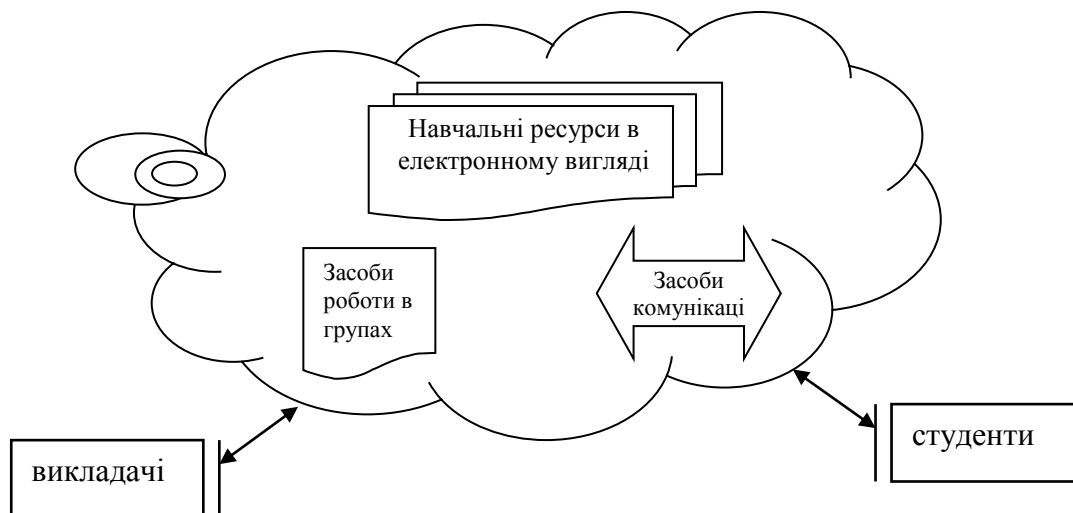


Рис. 3. Організація навчального процесу з використанням хмарних обчислень

Ми використовуємо «хмарні технології» для забезпечення самостійної роботи тих, хто навчається. Завдяки потужним сервісам студент має можливість скористатися довідковими матеріалами, що зберігаються у сховищах та постійно поповнюються та оновлюються. Переваги роботи у такий спосіб полягають у тому, що всі, хто навчаються, можуть самостійно обирати для опанування навчальний матеріал, будь він у стислому або у розгорнутому вигляді та вирішувати, потрібні їм для цього більш поглиблені пояснення.

Спілкуючись зі студентами, ми використовуємо службу листування Gmail системи Google. До того ж, працюючи з досить великими поштовими відправленнями, студенти звертаються до послуг миттєвих повідомлень таких, як відеочат та голосова пошта, що надають можливість живого обговорення навчального матеріалу студентів між собою.

За допомогою служби Діску Google ми маємо можливість співпрацювати зі студентами, спостерігати за їх навчальною діяльністю, вносити корективи та зауваження до виконаних ними завдань та надавати консультації у режимі реального часу.

### 3. Висновки та напрямки подальших досліджень

З упевненістю можна сказати, що організація навчального процесу з використанням технологій «хмарних обчислень» має такі переваги, як:

- використання сучасних надбань у галузі інформаційних технологій для унаочнення навчального матеріалу;
- поділення навчального матеріалу на логічні підрозділи;
- індивідуалізацію навчання з урахуванням можливостей та здібностей студента;
- контролювання з боку викладача навчального процесу на всіх його етапах;
- самостійне обирання студентом тих методів навчання, які для нього є найбільш корисними;
- здійснення самоконтролю з боку студента;
- привчання студента до самостійної праці.

З сучасними «хмарними технологіями» користувач стикається щодня. Підписавшись в Інтернеті на необхідний, часто безкоштовний або недорогий сервіс, тим самим він дістає

можливість уникнути нарощування потужності комп'ютера, покупки дорогих програмних засобів, настроювання цих складних систем, економлячи гроші на електроенергії.

За допомогою хмарних сервісів студенти мають змогу розробляти відповідні додатки та зберігати великі обсяги даних на серверах розподілених центрів опрацювання інформації, що створює сприятливі умови для активізації їхньої самостійної роботи.

Хмарні технології передбачають використання хмарних сервісів при розробці додатків та зберігання даних на серверах у розподілених центрах оброблення даних через Інтернет. Це робить хмарні технології сьогодні засобом активізації самостійної роботи студентів. Попит на фахівців, які володітимуть технологіями хмарних обчислень постійно зростає.

Подальші наші дослідження полягають у створенні системи педагогічної діагностики та її впровадженні у педагогічну систему з урахуванням вже існуючого досвіду щодо використання хмарних обчислень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Указ Президента України № 926/2010 від 30.09.10 р. «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» // Офіційний вісник Президента України. 2010 – № 27 – С. 17.
2. Закон України «Про вищу освіту». – К., 2002. – 54с.
3. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. - Затверджено Постановою МОН України 20 грудня 2000 р.- К.: НТУ «КПІ», 2000.- 12 с.
4. Смирнова-Трибульська Є.М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE. Навчально-методичний посібник. Херсон: Видавництво Айлант, - 2007. - 465 с.
5. Воронкін О. С. Основи використання інформаційно-комп'ютерних технологій в сучасній вищій школі: навч. посіб. / О. С. Воронкін. – Луганськ: Вид-во ЛДІКМ, 2011. – 156 с.
6. Воронкін О.С. «Хмарні» обчислення як основа формування персональних навчальних середовищ // Збірник наукових праць: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2012, Львів, 26-28 квітня 2012 р. – Львів, 2012. – С. – 143-146.
7. Архіпова Т.Л., Зайцева Т.В. Технології «хмарних обчислень» в освітніх закладах // Хмарні технології в освіті. Матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012р.). Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 72.
8. Хмарні обчислення, <http://www.cnews.ru/mag/2011/CloudTechnology.pdf>
9. Новини про ІТ компанії, [http://www.itcontent.ru/archives/blog/cloud\\_computing](http://www.itcontent.ru/archives/blog/cloud_computing)
10. Система дистанційного навчання KSU ONLINE : [www.ksuonline.ks.ua](http://www.ksuonline.ks.ua).
11. Система дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет»: [www.ksu.ks.ua/dls](http://www.ksu.ks.ua/dls).

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Архіпова Т.Л., Зайцева Т. В.**

**Херсонський державний університет, Україна**

**THE USE OF «Cloud Computing» IS AT HIGHER SCHOOL**

To improve the training process is necessary to use such powerful technologies, as 'cloud computing'. Supporting traditional training forms, it's the new epoch of education development. It's also economic, effective and flexible way to satisfy the needs of taught in new knowledge getting.

**Keywords.** Cloud computing, cloudy technologies, cloudy services.

**Архипова Т.Л., Зайцева Т. В.**

**Херсонський державний університет, Україна**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**«ОБЛАЧНЫХ**

**ВЫЧИСЛЕНИЙ»**

**В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Для повышения эффективности процесса обучения имеет смысл использовать такие мощные технологии как «облачные вычисления», которые, поддерживая традиционные формы обучения, являются новым этапом развития образования и экономически выгодным,



эффективным и гибким средством удовлетворения потребностей обучаемых в приобретении новых знаний.

**Ключевые слова.** Облачные вычисления, облачные технологии, облачные сервисы.

УДК 378.147.33

Колос К. Р.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

## **МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ТА КРИТЕРІЇ ДОБОРУ КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

*Анотація.* У дослідженні виявлені сучасні пріоритети розвитку післядипломної педагогічної освіти, реалізація яких вбачається у вмілій інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-пізнавальний процес (НПП) курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, що, у свою чергу, потребує наявності чітких концептуальних засад щодо системи критеріїв добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти (КОНС ЗППО); розроблено та обґрунтовано модель процесу добору компонентів КОНС ЗППО, основу якої складають: цілі та завдання системи післядипломної педагогічної освіти, дидактичні вимоги до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, фонд наявних/перспективних компонентів, критерії добору компонентів КОНС ЗППО, групування потенційних компонентів (ПК) методом квантування, виділення та аналіз сигнатур ПК; визначено потребу і роль фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті при доборі компонентів КОНС ЗППО для вирішення дидактичних вимог до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти; уточнено поняття «критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти»; визначено критерії добору компонентів КОНС ЗППО: інноваційно-перспективний, інформаційно-технологічний, ціннісно-смысловий, ергономічність, професійно-значимий, стандартизаційно-відповідний, надійність, сумісність, мобільно-координаційний, особистісно орієнтований, економічність, інтеграційно-освітній – та їх показники.

*Ключові слова:* критерії добору компонентів, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, заклад післядипломної педагогічної освіти.

### **1. ВСТУП**

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток суспільства вимагає вдосконалення всієї системи педагогічної освіти, й післядипломної зокрема, відповідно до умов соціально орієнтованої економіки та інтеграції України в європейське і світове освітнє співтовариство. Тому пріоритетом розвитку післядипломної педагогічної освіти, що передбачається «Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2012 року» [12], є вміла інтеграція сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-пізнавальний процес (НПП) курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, що, створюючи комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище ЗППО, покликане забезпечити удосконалення НПП, доступність та ефективність освіти, підготовку слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів до професійного становлення та життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

Оптимальність функціонування КОНС ЗППО потребує наявності чітких концептуальних засад щодо системи критеріїв добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти. Це дозволить комплексно підійти до визначення ефективності функціонування та необхідних

напрямів розвитку як кожного компоненту КОНС ЗППО, так і комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти в цілому.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових працях досліджувалися лише окремі аспекти добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу освіти, зокрема: оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для ЗНЗ та ВНЗ (М. І. Жалдак [10], М. П. Шишкіна [10], В. В. Лапінський [10], К. І. Скрипка [10], Т. І. Коваль [10], О. В. Співаковський [10], В. М. Дем'яненко [10], Г. П. Лаврентьєва [10], Ю. Г. Запорожченко [10], М. В. Пірко [10], У. П. Когут [10] та ін.), теоретичні основи добору змісту навчального матеріалу, комп'ютерно орієнтованих форм та методів навчання (В. В. Корольський [5], Т. Г. Крамаренко [5], С. О. Семеріков [5] та ін.).

Проте, розглядаючи КОНС ЗППО як керований, штучно і цілеспрямовано побудований простір, у якому розгортається НПП з використанням ІКТ і в якому створені необхідні і достатні умови для його учасників щодо ефективного здійснення підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, потрібно комплексно (системно) підійти до добору основних компонентів КОНС ЗППО [8]:

- педагогічно виваженого добору інформаційно-комунікаційних технологій, що ефективно використовуються ЗППО при організації та проведенні НПП;
- психолого-педагогічних умов раціонального здійснення підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- соціально-побутових умов закладу післядипломної педагогічної освіти;
- взаємозв'язків слухачів, методичних та науково-педагогічних кадрів закладу післядипломної педагогічної освіти.

Тому для забезпечення якості функціонування КОНС ЗППО доцільно, на основі вимог до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, змодельовати процес здійснення добору компонентів КОНС ЗППО, а також визначити критерії та показники їх добору.

**Метою дослідження** є побудова моделі процесу добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, визначення критеріїв та показників їх добору.

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети використовувались такі методи дослідження: теоретичні – аналіз філософської, психолого-педагогічної, методичної, спеціальної літератури з досліджуваної проблеми, а також нормативної документації з питань забезпечення якості освіти в Україні; аналіз, систематизація й узагальнення критеріїв добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти; емпіричні – бесіди з учасниками навчально-пізнавального процесу ЗППО; пряме, побічне, включене спостереження за процесом підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У Законі України «Про освіту» [4] вказується, що «навчальні заклади незалежно від їх статусу і належності забезпечують якість освіти в обсязі вимог державних стандартів освіти», натомість сьогодення відзначається наявністю високих новітніх ІКТ та швидким темпом їх розвитку, а також широкою інформатизацією усіх галузей сфери послуг та виробництва. Тому при доборі компонентів КОНС ЗППО необхідно виходити, насамперед, із цілей та завдань системи післядипломної педагогічної освіти (СППО), а також враховувати сучасні перспективні тенденції використання ІКТ у навчально-пізнавальному процесі, що, в свою чергу породжує дидактичні вимоги до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти [7]:

- створення у КОНС ЗППО комфортних, здоров'я- та життєзберігаючих умов, що сприяють здійсненню природовідповідного впливу на професійне вдосконалення слухачів курсів;
- врахування професійних та особистісних характеристик слухачів;
- загальні завдання НПП, розвиток професійних компетентностей слухачів у КОНС ЗППО повинні узгоджуватися із цілями та завданнями навчально-виховного процесу ЗНЗ;
- забезпечення умов ефективного здійснення, підтримки та контролю самостійної роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- створення умов переходу від існуючого фрагментарного використання ІКТ – до ефективного системного впровадження та розвитку КОНС ЗППО при використанні різних форм організації НПП;
- врахування гнучкості до інновування НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- впровадження та раціональне використання кредитно-модульної системи для здійснення поточного та підсумкового моніторингу успішності слухачів курсів підвищення кваліфікації на основі державних стандартів із врахуванням регіональних особливостей роботи педагогічних кадрів;
- раціональне використання дистанційної форми навчання при організації НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- інтеграція індивідуальних, мікрогрупових, групових, колективних та масових форм організації НПП у КОНС ЗППО;
- трансформація ролі викладача (методиста) як носія знань – у роль менеджера знань, організатора, координатора, консультанта;
- створення та постійне оновлення змістового наповнення КОНС ЗППО, надання доступу учасникам НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів до нагальних, актуальних освітніх відомостей, ресурсів професійного спрямування.

Задоволення дидактичних вимог до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти потребує комплексного системного аналізу доцільності та ефективності використання у навчально-пізнавальному процесі курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів наявних та перспективних компонентів КОНС ЗППО.

Це потребує залучення фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, які досліджують сучасні тенденції та проблеми ефективного здійснення НПП у КОНС ЗППО.

Для вирішення кожної з посталих дидактичних вимог до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти фахівцям з ІКТ в освіті, насамперед, необхідно безпосередньо ознайомитися з новітніми технологіями та/або здійснити системний огляд публікацій щодо можливостей та доцільності їх використання у НПП, – на основі чого виокремити перспективні компоненти КОНС ЗППО.

Таким чином наявний у закладі післядипломної педагогічної освіти набір компонентів КОНС поповнюється перспективними технологіями, внаслідок чого формується фонд наявних/перспективних компонентів КОНС ЗППО, з якого потрібно вибрати найдоцільніші технології для використання у НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

При здійсненні детального розгляду, аналізу, оцінці наявних та перспективних компонентів КОНС ЗППО групою фахівців з ІКТ в освіті повинні враховувати сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій і специфіка комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, зокрема:

- виокремлення технологій з фонду наявних/перспективних компонентів, які протягом наступних 5 років відіграватимуть ключову роль у НПП у КОНС ЗППО;
- виділення технологій, які використовуються лише окремими навчальними закладами, проте їх масове застосування у НПП сприятиме розвитку освіти в цілому;

- передбачення проблем, які можуть виникати у НПП КОНС ЗППО протягом наступних 5 років, та планування дій, з добром технологій, щодо їх уникнення;
- виявлення дидактично важливих можливостей технологій, які масово використовуються різними галузями сфери послуг та виробництва, щодо доцільності впровадження таких технологій у НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- акцентування уваги на високих новітніх технологіях, які, швидко розвиваючись, протягом найближчих 5 років можуть бути корисними у НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів ЗППО;
- виділення основних тенденцій щодо впливу на розвиток особистості у НПП КОНС ЗППО протягом наступних 5 років.

Крім того, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище закладу післядипломної педагогічної освіти повинне функціонувати як цілісна система, де упорядкована єдність компонентів КОНС ЗППО та їх взаємозв'язків залежить, насамперед, від відповідності наявних/перспективних технологій правильно встановленим критеріям добору компонентів КОНС ЗППО, відносно яких, у свою чергу, з фонду наявних/перспективних компонентів ( $K_1\Phi, K_2\Phi, \dots, K_n$  – компоненти фонду, де  $n \in \mathbb{N}, n \neq \infty$ ) можна виокремити потенційні компоненти комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти ( $ПК_1, ПК_2, \dots, ПК_m$ , де  $m \in \mathbb{N}, m \leq n$ ) (рис. 1).

Для виділення критеріїв добору компонентів КОНС ЗППО, насамперед, означимо поняття «критерій».

У «Новому словнику російської мови» [3] «критерій» (з грец. criterion – засіб для судження) тлумачиться як «ознака, на основі якої здійснюється оцінка, визначення чи класифікація будь-чого».

У «Тлумачному словнику російської мови» [9] поняття «критерій» трактується як «мірило оцінки, судження».

У «Великому тлумачному словнику сучасної української мови» [2] під «критеріями» розуміються «ознаки, підстави для оцінювання взяті за основу класифікації».

У «Великій психологічній енциклопедії» [1] «критерій» визначається як «стандарт, завдяки якому можуть прийматися рішення, здійснюватися оцінка чи класифікація».

У «Філософському словнику» [13] під «критерієм» розуміються «ознака, знак, на основі яких здійснюється оцінка, засіб перевірки, мірило оцінки; в теорії пізнання – ознака, що дозволяє виділити істинне від хибного і робить можливим судження».

Я. Б. Сікора зазначає, що критерій повинен установлювати зв'язок між усіма компонентами досліджуваної системи; відображати динаміку вимірюваної якості в часі й культурно-педагогічному просторі; охоплювати основні види педагогічної діяльності; поєднувати кількісні і якісні показники, за ступенем прояву яких можна свідчити про більший або менший ступінь вираження даного феномену [11, с. 90].

Тому, під «критеріями добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти» будемо розуміти ознаки, якості та властивості компонентів, необхідних для цілісності та розвитку КОНС ЗППО.

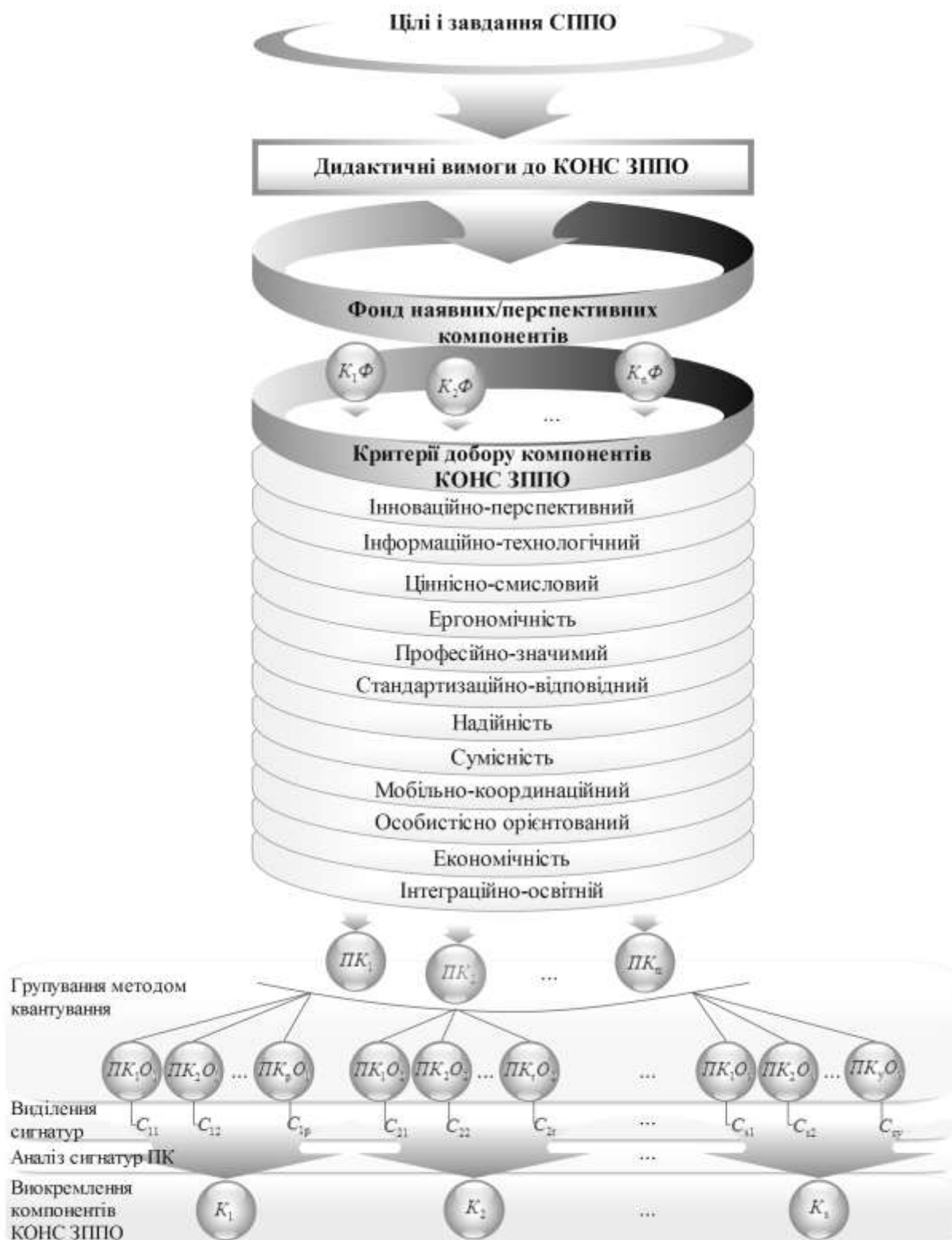


Рис. 1. Модель процесу добору компонентів КОНС ЗППО

Отже, при здійсненні добору потенційних компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, із фонду наявних/перспективних компонентів, необхідно орієнтуватися, насамперед, на такі критерії та їх показники:

- інноваційно-перспективний: функціонування компоненту у відповідності з основними концепціями, перспективними новаціями щодо підвищення кваліфікації педагогічних кадрів у КОНС закладу післядипломної педагогічної освіти;
- інформаційно-технологічний: можливості компоненту дозволяють учасникам НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів своєчасно отримувати, створювати, опрацьовувати, накопичувати відомості та обмінюватися ними, а також сприятиме успішному використанню таких відомостей під час НПП у КОНС ЗППО;
- ціннісно-смысловий: доцільність використання компоненту для реалізації творчої діяльності учасників НПП курсів підвищення кваліфікації на створення оригінальної освітньої, навчально-методичної практики у КОНС ЗППО та ЗНЗ;
- ергономічний: підвищення ефективності та якості надання освітніх послуг закладом післядипломної педагогічної освіти завдяки доступності, зручності експлуатації та обслуговування компоненту, а також його естетичній і функціональній здатності, мінімалізації терміну освоєння;
- професійно-значимий: функціональні можливості, властивості компоненту дозволяють під час НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів у КОНС ЗППО раціонально розвивати професійні компетентності вчителів та сприяють успішному здійсненню їх професійної діяльності під час навчально-виховного процесу у загальноосвітньому навчальному закладі;
- стандартизаційно-відповідний: відповідність функціональних можливостей, властивостей компоненту сучасним державним освітнім стандартам щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у ЗППО;
- надійність: комплексна властивість компонента протягом встановленого часового проміжку зберігати здатність до виконання необхідних функцій у КОНС ЗППО;
- сумісність: здатність компонента гармонійно взаємодіяти з іншими компонентами КОНС ЗППО;
- мобільно-координаційний: функціональні можливості, властивості компоненту дозволяють автоматизувати моніторинг навчальних досягнень слухачів або/та оперативно здійснювати консультаційну чи/і координаційну діяльність учасників НПП курсів підвищення кваліфікації у КОНС ЗППО на кожному з етапів організації навчально-пізнавального процесу;
- особистісно-орієнтаційний: функціональні можливості, властивості компоненту дозволяють врахувати особистісні та професійні характеристики як кожного слухача, так і цілої навчальної групи слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів;
- економічність: відповідність потреб у використанні компоненту для ефективного здійснення НПП курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів фінансовій спроможності ЗППО до інтеграції (придбання, встановлення, обслуговування, підтримку, енергетичних затрат, підготовку науково-педагогічних, методичних працівників до його використання) цього компоненту у комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище закладу післядипломної педагогічної освіти;
- інтеграційно-освітній: можливість використання компоненту під час НПП у навчальних закладах різного рівня освіти.

У результаті критеріального виділення потенційних компонентів – в сукупності можуть міститися однотипні за функціональними характеристиками потенційні компоненти, що вимагає систематизації компонентів сукупності  $ПК_1, ПК_2, \dots, ПК_m$ , де  $m \in \mathbb{N}$  за базовими ознаками. Після групування потенційних компонентів методом квантування за базовими ознаками  $O_1, O_2, \dots, O_s$ , де  $s \in \mathbb{N}$  (див. рис. 1), – отримуємо групи (кванти) потенційних компонентів за базовими ознаками:  $ПК_1 O_1, ПК_2 O_1, \dots, ПК_p O_1$ ;

$PK_1O_2, PK_2, \dots, PK_rO_2; \dots, PK_1O_s, PK_2O_s, \dots, PK_yO_s$ , де  $p, r, y \in \mathbb{N}$ . Наприклад, необхідно виділити програми для створення мультимедійних презентацій. Тут «програми для створення мультимедійних презентацій» – базова ознака; результат групування – група (квант) потенційних компонентів: Microsoft Office PowerPoint, Picasa, Windows Movie Maker (Киностудія), OpenOffice.org Impress, ProShowProducer, Photo Slideshow Maker Platinum тощо.

Для виокремлення із кожної групи (кванту) оптимального компоненту КОНС ЗППО, потрібно виділити сигнатури (частина загальноновстановлених, у межах групи (кванту), характеристик компоненту, необхідних для виконання, за певних умов, поставлених задач) кожного потенційного компоненту, – і в межах групи (кванту) здійснити їх аналіз. Потенційний компонент, сигнатура якого вказує на найкраще його застосування до виконання необхідних завдань у КОНС ЗППО, потрібно впроваджувати (використовувати) у структуру комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти.

Наприклад, із групи (кванту) програм для створення мультимедійних презентацій: Microsoft Office PowerPoint, Picasa, Windows Movie Maker (Киностудія), OpenOffice.org Impress, ProShowProducer, Photo Slideshow Maker Platinum тощо, – потрібно визначити оптимальну для підтримки навчально-пізнавального процесу на курсах підвищення кваліфікації педагогічних кадрів у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі закладу післядипломної педагогічної освіти. Для цього виділимо найсуттєвіші для цих умов ознаки: перегляд проекту; збереження презентації у відео-, PDF- форматах; графічне, аудіоредагування; створення маски; синхронізація звуку і слайдів; запис голосу коментування слайдів; заливка фону одним кольором, градієнтом; встановлення відео фону; багатошарове використання; рух графічних, відео- об'єктів тощо, – на основі яких здійснимо характеристику сигнатури кожного потенційного компоненту заданої групи (кванта). В результаті аналізу сигнатур програм для створення мультимедійних презентацій [6, с. 26–27], визначили, що ProShowProducer є оптимальним засобом для розробки на його основі мультимедійних презентацій, необхідних для успішної підтримки навчально-пізнавального процесу на курсах підвищення кваліфікації педагогічних кадрів у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі закладу післядипломної педагогічної освіти.

#### **4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Отже, критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти – це ознаки, якості та властивості компонентів, необхідних для цілісності та розвитку КОНС ЗППО.

Процес добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, породжений цілями і завданнями СППО, наявністю високих новітніх ІКТ та швидким темпом їх розвитку, широкою інформатизацією усіх галузей сфери послуг та виробництва, дидактичними вимогами до КОНС ЗППО, повинен здійснюватися на основі детального розгляду, аналізу, оцінці наявних та перспективних компонентів КОНС ЗППО та їх відповідності інноваційно-перспективному, інформаційно-технологічному, ціннісно-смысловому, ергономічності, професійно-значимому, стандартизаційно-відповідному, надійності, сумісності, мобільно-координаційному, особистісно-орієнтаційному, економічності, інтеграційно-освітньому критеріям.

Для усунення можливості повтору однотипних за функціональними характеристиками потенційних компонентів КОНС ЗППО необхідно у кожній із груп потенційних компонентів, утворених методом квантування за базовими ознаками, здійснити виділення та аналіз сигнатур кожного компоненту, – на основі чого виокремити компоненти комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти.



Подальшого дослідження потребує методика визначення ефективності комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Большая психологическая энциклопедия / [Отв. ред. Н. Дубенюк]. – М. : Эксмо. – 2007. – 544 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
3. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный / Т. Ф. Ефремова. – М. : «Русский язык». – 2000. – Т. 1. – 1222 с.
4. Закон України «Про освіту»; від 23.05.1991 р., № 1060-ХІІ; за станом на 01.01.2013 р. [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: офіційний веб-портал. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.
5. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шоколюк; наук. ред. академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського. – 2009. – 324 с.
6. Колос К. Р. ProShowProducer як засіб створення мультимедійних презентацій для підтримки навчально-пізнавального процесу в закладі післядипломної педагогічної освіти / К. Р. Колос // Комп'ютер у школі та сім'ї. – К., 2013. – № 4. – С. 25–30.
7. Колос К. Р. Дидактичні вимоги до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти [Електронний ресурс] / К. Р. Колос // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 35. – № 3. – С. 11–21. – Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/834/619#Uerpf17Isc>.
8. Колос К. Р. Основні компоненти комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти [Електронний ресурс] / К. Р. Колос // Збірник матеріалів «Звітної конференції ІТЗН НАПН України», 21 березня 2013 р. – К. – 2013. – С. 170-171. – Режим доступу: [http://www.ime.edu-ua.net/cont/tezy\\_2013.pdf](http://www.ime.edu-ua.net/cont/tezy_2013.pdf).
9. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка [Электронный ресурс] / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – Режим доступу: [http://royallib.ru/read/ogegov\\_s/tolkoviy\\_slovar\\_russkogo\\_yazika.html#2611200](http://royallib.ru/read/ogegov_s/tolkoviy_slovar_russkogo_yazika.html#2611200).
10. Оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів: монографія / [Жалдак М. І., Лапінський В. В., Скрипка К. І. та ін.]; за наук. ред. проф. М. І. Жалдака. – К.: Педагогічна думка. – 2012. – 132 с.
11. Сікора Я. Б. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики засобами моделювання: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04 / Ярослава Богданівна Сікора. – Житомир. – 2009. – 260 с.
12. Указ президента України № 344/2013: Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року; за станом на 25.06.2013 р. [Електронний ресурс] / Офіційне інтернет-представництво президента України Віктора Януковича. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>.
13. Философский словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.insai.ru/slovar/kriterii-0>.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Колос К. Р.**

#### **MODEL PROCESS AND CRITERIA FOR SELECTION OF COMPONENTS COMPUTER ORIENTED TRAINING ENVIRONMENT postgraduate teacher education**

The study identified current priorities of postgraduate pedagogical education, the implementation of which is seen in the skillful integration of modern information and communication technologies in teaching and learning process training courses teaching staff, which in turn requires a clear conceptual framework on criteria for the selection of the components of computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education was developed and proved the model selection process components of computer-based learning

environment establishment of Postgraduate *Teacher* Education, which is based on: the goals and objectives of postgraduate education, didactic requirements for computer-based learning environment institution of postgraduate education, fund existing / prospective component selection criteria of computer-based learning environment establishment of Postgraduate *Teacher* Education components, grouping potential component quantization method, selection and analysis of signatures potential components, identified the need and role of experts in information and communication technologies in education in the selection of components for computer-based learning environment establishment of Postgraduate *Teacher* Education solving instructional requirements for computer-based learning environment post-graduate teacher training in education, a concept of "selection criteria components of computer-based learning environment post-graduate teacher education", the criteria for selection of components of computer-based learning environment establishment of Postgraduate *Teacher* Education: innovation perspective, information technology, value-semantic, ergonomic, professionally meaningful, relevant, standardization, reliability, compatibility, Mobility and Coordination, learner-oriented, cost, integration and education - and their performance.

**Keywords:** criteria for selection of components, computer-oriented learning environment post-graduate teacher education.

**Колос К. Р.**

#### **МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА И КРИТЕРИИ ОТБОРА КОМПОНЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ ЗАВЕДЕНИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В исследовании выявлены современные приоритеты развития последипломного педагогического образования, реализация которых предусматривает умелую интеграцию современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебно-познавательном процессе (НПП) курсов повышения квалификации педагогических кадров, что, в свою очередь, требует наличия четких концептуальных основ системы критериев отбора компонентов компьютерно ориентированной учебной среды заведения последипломного педагогического образования (КОУС ЗППО); разработана и обоснована модель процесса отбора компонентов КОУС ЗППО, основу которой составляют: цели и задачи системы последипломного педагогического образования, дидактические требования к компьютерно ориентированной учебной среде заведения последипломного педагогического образования, фонд имеющихся/перспективных компонентов, критерии отбора компонентов КОУС ЗППО, группирования потенциальных компонент (ПК) методом квантования, выделение и анализ сигнатур ПК; определена потребность и роль специалистов по информационно-коммуникационных технологий в образовании при подборе компонентов КОУС ЗППО для решения дидактических требований к компьютерно ориентированной учебной среде заведения последипломного педагогического образования; уточнено понятие «критерии отбора компонентов компьютерно ориентированной учебной среды заведения последипломного педагогического образования», определены критерии отбора компонентов КОУС ЗППО: инновационно-перспективный, информационно-технологический, ценностно-смысловой, эргономичность, профессионально-значимый, стандартизационно-соответствующий, надежность, совместимость, мобильно-координационный, личностно ориентированный, экономичность, интеграционно-образовательный – и их показатели.

**Ключевые слова:** критерии отбора компонентов, компьютерно ориентированная учебная среда, заведение последипломного педагогического образования.

УДК 336

Пасєнко Т.В.

Київський економічний інститут менеджменту

## **ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ В КОНТЕКСТІ СТИМУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

*Стаття присвячена проблемам стимулювання економічного розвитку. Досліджено зарубіжний досвід державного регулювання економічного розвитку. Обґрунтовано оптимальне співвідношення фінансування економічного розвитку за рахунок коштів суб'єктів господарювання та держави.*

**Ключові слова:** економічний розвиток, фінансові потоки, бюджетні інвестиції

Проблеми стимулювання економічного розвитку та забезпечення умов для сталого економічного зростання активно обговорюються в наукових колах протягом останніх двадцяти років. Однак, не зважаючи на значний науковий доробок, Україна все не пододала структурну кризу, яка розпочалася на початку 90-х років минулого століття. Однією з причин затяжної кризи фахівці називають низький рівень конкурентоспроможності національної економіки. Так за даними Всесвітнього економічного форуму протягом останніх п'яти років найкращий рейтинг Україна мала у 2008 р. (72 місце із 132 країн), а найгірший – у 2010 (89 із 139 країн) [1]. Цією ж організацією досліджуються фактори, які перешкоджають підвищенню рівня конкурентоспроможності. Для України найбільш вагомими такими факторами протягом останніх п'яти років є корупція, податкове регулювання, бюрократія, труднощі у залученні фінансування. У даній статті ми не можемо охопити всі фактори, тому зупинимося лише на одній проблемі – залученні фінансування. Метою нашої статті є обґрунтування оптимального обсягу фінансування за рахунок бюджету з метою забезпечення економічного розвитку.

На сьогоднішній день проблема бюджетного фінансування є досить спекулятивною у публіцистичних колах і не фахівцю складно оцінювати реальну ситуацію. Саме тому у статті ми зупинилися на особливостях бюджетного фінансування, а також на тому, як за допомогою сучасних програмних продуктів можна оцінити його потенційну ефективність та уникнути помилкових рішень при використанні фінансових ресурсів. Проблемою сучасної економічної освіти є відокремленість вивчення математичних методів та інформаційних технологій від власне проблем економіки. Внаслідок чого багато фахівців економістів не застосовують цей сучасний інструментарій у своїй роботі. Виходячи з таких міркувань, у статті ми зробили спробу довести необхідність застосування сучасного програмного забезпечення в обробці економічної інформації.

Проблема залучення фінансових ресурсів у вітчизняну економіку є досить складною, оскільки її вирішенню перешкоджає цілий ряд чинників:

- висока вартість кредитних ресурсів, залучення яких є недоцільним через низький рівень рентабельності більшості підприємств реального сектору економіки;
- відсутність довгострокових джерел фінансування;
- обмеженість власних ресурсів суб'єктів господарювання через низькі обсяги прибутку;
- низька інвестиційна активність як вітчизняних, так і зарубіжних інвесторів через несприятливий інвестиційний клімат;
- обмеженість бюджетного фінансування через хронічний дефіцит бюджету.

Ситуація, в якій опинилися Україна, має всі ознаки інституціональної пастки: економічний розвиток потребує джерел фінансування, залучення яких є ускладненим. Як

свідчить зарубіжний досвід, подолати подібну ситуацію можна тільки за активної участі держави у процесах фінансування економічного розвитку. Активна позиція держави свідчить про серйозність її намірів відносно розвитку національної економіки і виступає позитивним індикатором для інших потенційних інвесторів, у тому числі й іноземних.

Однак вкладання бюджетних коштів потребує вирішення ще двох важливих проблем:

- куди вкладати бюджетні кошти;
- який обсяг вкладання буде найбільш оптимальним.

Як свідчить зарубіжний досвід, фінансування з бюджету є виправданим у тому випадку, коли кошти направляються на розвиток перспективних галузей реального сектору економіки – тих, які мають потужний експортний потенціал та характеризуються високою інноваційністю.

Так, у Польщі практикується надання бюджетних грантів на розвиток інфраструктури населених пунктів у зв'язку із здійсненням інвестицій та на створення нових робочих місць, особливо у депресивних регіонах. У Чеській Республіці за рахунок бюджетних коштів здійснюється підтримка наукових центрів та надаються гранти на створення нових робочих місць на інноваційно-орієнтованих підприємствах. Аналогічні заходи здійснюють Хорватія, Угорщина, Словаччина.

Для стимулювання розвитку реального сектору економіки необхідно спрямовувати бюджетні інвестиції у точки росту, що забезпечать поштовх для економічного розвитку. Такими точками росту, на наш погляд, мають стати ті сектори виробництва та сфери послуг, які орієнтовані на експорт високотехнологічних кінцевих продуктів, а не сировини.

Наступним кроком є пошук оптимальної величини фінансування економіки за рахунок бюджету. В економічній літературі існує поняття граничної межі бюджетних інвестицій А. Фуенте. Згідно з цією концепцією оптимальний обсяг бюджетних інвестицій складає 2% ВВП і будь-які коливання є негативними [2].

Перевищення лінії Фуенте свідчить про надмірне втручання держави в інвестиційні процеси, надмірне витрачання бюджетних коштів та недостатню активність приватних інвесторів. Якщо ж аналізований показник менше 2%, це свідчить про надмірну автономію у сфері інвестиційних рішень та про незацікавленість держави інвестувати у власну економіку. Ситуація за досліджуваний період в Україні відображена на рис. 1.

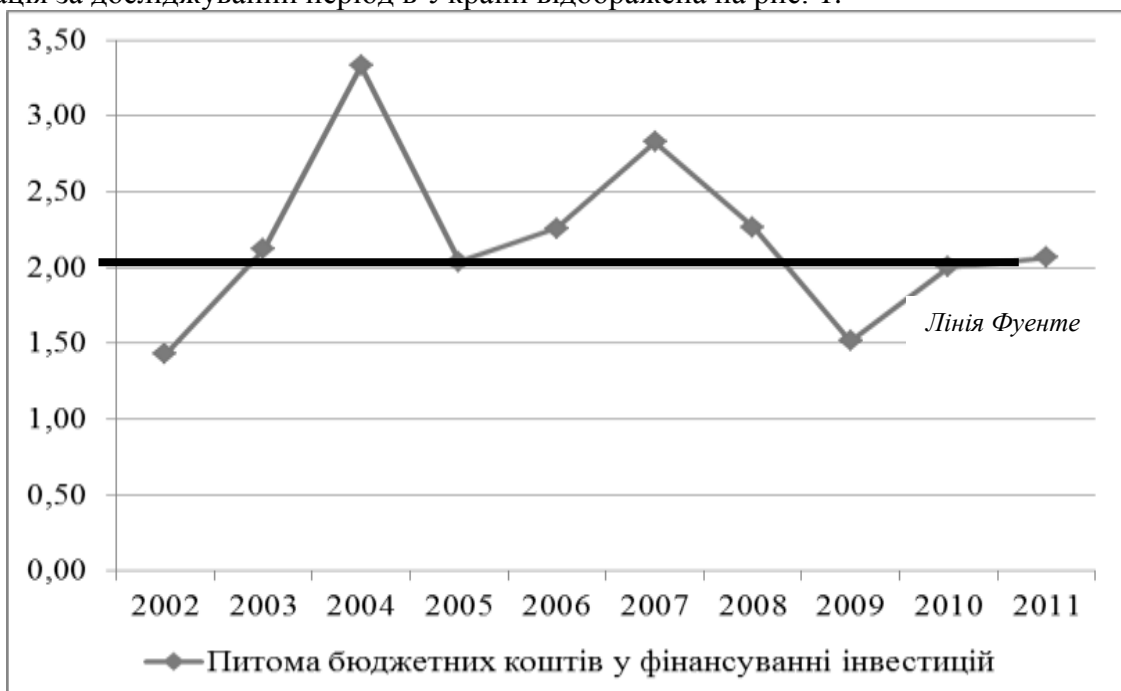


Рис. 1. Питома вага бюджетних коштів у фінансуванні інвестицій у 2002-2011 рр., %

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних опублікованих на сайтах Державної служби статистики України та Державної казначейської служби України

Як видно з графіків, зображених на рис. 1, в Україні питома вага бюджетних коштів у фінансуванні інвестицій перевищує 2%, окрім 2002 та 2009 рр. Таке перевищення свідчить про наявність інституціональних деформацій, оскільки збільшення обсягів фінансування інвестицій з бюджету не корелює із темпами зростання ВВП (рис. 2), тобто не сприяє стимулюванню економічного розвитку. Причиною такого явища можуть бути або неефективні програми фінансування (нерівномірне фінансування, недофінансування), перерозподіл частини фінансових потоків на користь неофіційного сектора економіки, недостатні абсолютні обсяги фінансування тощо. Усі зазначені вище причини сприяють формуванню інституціональних асиметрій, які швидко трансформуються в інституціональні деформації. У досліджуваному випадку такою деформацією є інституціональна яма – коли вихід із ситуації, яка склалася, є об'єктивно необхідним, однак відсутні механізми для його здійснення.

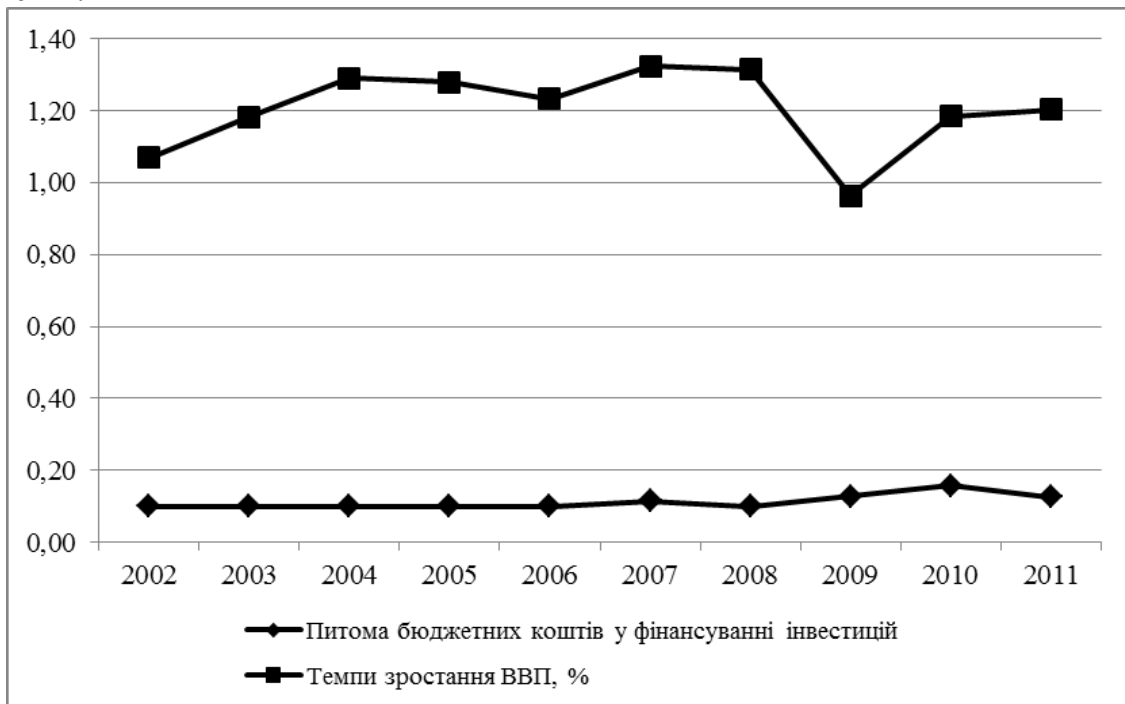


Рис. 2. Темпи зростання ВВП (% до попереднього року) та питома вага інвестицій за рахунок бюджету у ВВП у 2002-2012 рр.

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних опублікованих на сайті Державної служби статистики України

Як зауважував Д. Стрік, зміну ВВП викликає зміна державних витрат, якщо цей процес обумовлюється зростанням попиту товари і послуги. Як наслідок, зростання попиту сприяє збільшенню доходної частини бюджету [3]. Тобто, збільшення видатків бюджету має направлятися на стимулювання попиту. Однак буквально тлумачення даної тези сприяє формуванню інституціональної петлі, коли стимулювання попиту не призводить до очікуваного ефекту, оскільки більшість товарів, представлених на ринку – імпортні. Замість того, що забезпечити стимулювання вітчизняної економіки фактично відбувається стимулювання закордонних виробників. Це також свідчить на користь того, що стимулювати необхідно вітчизняних виробників, орієнтованих на випуск кінцевої продукції.

Зважаючи на критичність ситуації з доступністю довгострокових джерел фінансування, для України такий обсяг фінансування, обґрунтований Фуенте, буде недостатній. Безперечно, збільшення обсягів фінансування за рахунок бюджету збільшить навантаження на нього, і може навіть стати причиною зростання бюджетного дефіциту. Однак

такий дефіцит буде активним – він працюватиме на своє погашення у наступних періодах за рахунок зароблених коштів. Виникнення такого дефіциту бюджету є безпечнішим, порівняно з пасивним дефіцитом, який формується за рахунок збільшення соціального навантаження на бюджет.

З метою подолання негативного впливу інституціональних деформацій у сфері бюджетних видатків пропонуємо застосовувати механізм диверсифікації фінансових потоків. Його сутність полягає у тому, що пріоритетні напрями економічної діяльності фінансуються на умовах спільного фінансування: бюджетного гранту та власних коштів інвестора (довід Польщі, Чехії, Угорщини, Хорватії). Критерієм ефективності виступає граничний приріст ВВП. Результати розрахунків представлені в табл. 1.

Таблиця 1

*Результати диверсифікації фінансових потоків*

Питома вага обсягу інвестицій за рахунок власних коштів	Питома вага обсягу бюджетних коштів	Дисперсія комбінації фінансових потоків	Граничний приріст ВВП
0,0	1,0	-3,22727	3,088898
0,05	0,95	-1,06349	0,603222
0,1	0,9	-0,00915	0,139274
0,15	0,85	-0,0013	0,162511
0,2	0,8	0,02543	0,131715
0,25	0,75	0,227273	0,023196
0,3	0,7	0,369458	0,030454
0,35	0,65	0,536328	0,015293
0,4	0,6	0,715564	0,145326
0,45	0,55	0,777293	0,058754
0,5	0,5	1,385346	0,189186
0,55	0,45	1,623377	0,287106
0,6	0,4	1,72	0,437422
0,65	0,35	1,919463	0,44775
0,7	0,3	1,980198	0,653552
0,75	0,25	2,526531	0,972628
0,8	0,2	3,05691	1,587846
0,85	0,15	3,12883	1,702389
0,9	0,1	3,621622	2,207116
0,95	0,05	3,8	2,421667
0,1	0,00	3,84524	2,513473

Джерело: складено автором

Розрахунки проводилися за допомогою програмного продукту Statgraphics. Графік функції корисності наведено на рис. 3.

## Multiple X-Y Plot

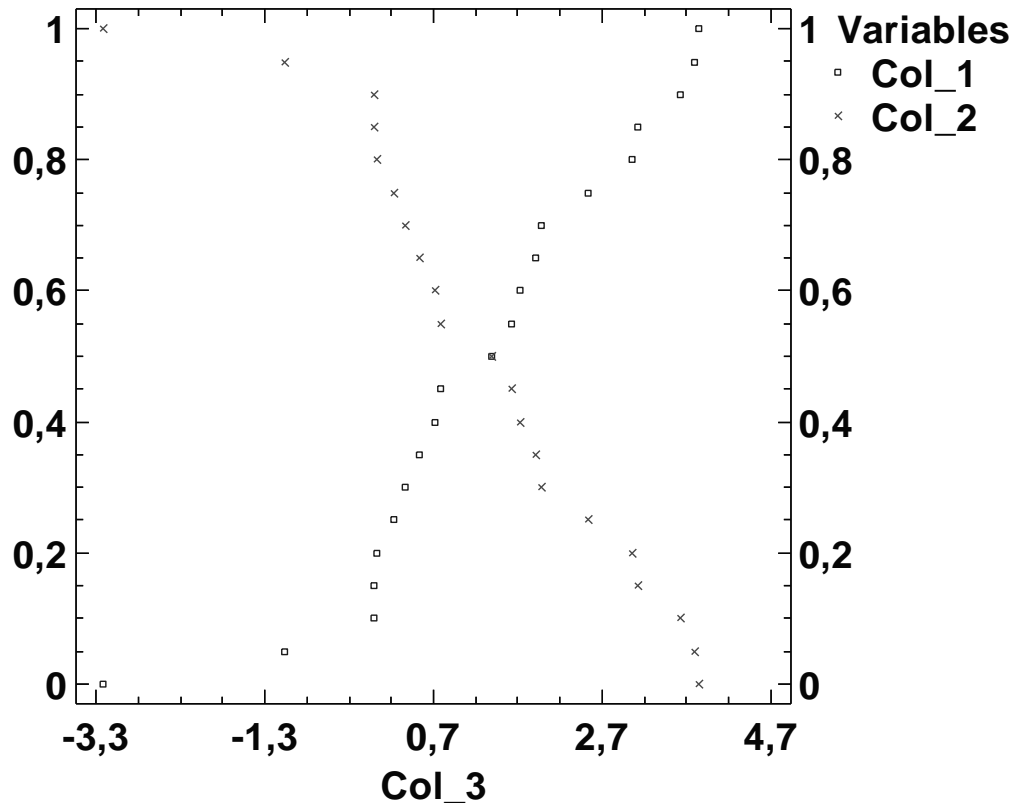


Рис. 3. Графіки функції корисності

Функція корисності для фінансового потоку «інвестиції за рахунок власних коштів» описується рівнянням (1):

$$\delta_I^2 = -0,0031 \times X_A^2 + 0,3385 \times X_A - 1,9551 \quad (1)$$

Функція корисності для фінансового потоку «бюджетні інвестиції» описується рівнянням (2):

$$\delta_B^2 = 0,0031 \times X_B^2 - 0,3385 \times X_B - 1,551 \quad (2)$$

Математичний опис наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Математичні параметри функції корисності грошових потоків

Характеристики		Залежність дисперсії фінансових потоків від обсягів	
		Інвестицій за рахунок власних коштів $X_A$	Бюджетних інвестицій $X_B$
Достовірність	$R^2$	0,96	0,96
	$F_{\text{крит}}$	214,39	214,39
	$F_{\text{факт}}$	$2,79 \times 10^{-13}$	$2,79 \times 10^{-13}$
	P	0,9998	0,9898
Мінімум		0,76265	0,23735

Джерело: складено автором

Таким чином, для досягнення стабільного приросту ВВП державі необхідно підтримувати співвідношення бюджетних інвестицій та інвестицій за рахунок власних коштів підприємств у відсотковому співвідношенні: 23,74% має становити фінансовий потік у вигляді бюджетних інвестицій; 76,27% – фінансовий потік «інвестиції за рахунок власних коштів підприємств».

Варто зауважити, що обґрунтована величина бюджетного фінансування не є сталою і змінюється під впливом зміни макроекономічної кон'юнктури. За умови, що бюджетні кошти будуть використані ефективно, у кожному наступному періоді потреба у бюджетних коштах буде скорочуватися. Таке скорочення буде відбуватися як за рахунок збільшення рівня прибутковості вітчизняних підприємств, так і за рахунок доступності інших джерел фінансування, у т.ч. іноземних інвестицій.

Таким чином, застосування нових програмних продуктів дає змогу швидко обробляти дані, інтерпретувати їх, що значно скорочує час на прийняття фінансових рішень та знижує ризик помилки. Перспективами подальших досліджень визначено обґрунтування диверсифікації фінансових потоків для галузей реального сектору економіки на основі застосування інформаційних технологій.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. World economic forum. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.wef.org](http://www.wef.org).
2. De la Fuente A Fiscal policy and growths in the OECD// CEPR Discussion paper London. – 2007. – № 1775. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ecorpapers.repec.org/RAS/pde52.htm](http://ecorpapers.repec.org/RAS/pde52.htm).
3. Стрик Дж. Государственные финансы Канады/ Д. Стрик// Пер. с англ. Общ. редакция А.Л. Кудрина, В.Д. Дзгоева. – М.: ООО «НПО Экономика», 2000. – С. 52.
4. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
5. Офіційний веб-сайт Державної казначейської служби України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.treasury.gov.ua](http://www.treasury.gov.ua).

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Пасєтко Т.В.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

### **ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ В КОНТЕКСТІ СТИМУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

Стаття посвячена проблемам стимулювання економічного розвитку. Исследован зарубежный опыт государственного регулирования экономического развития. Обосновано оптимальное соотношение финансирования экономического развития за счет средств субъектов хозяйствования и государства.

**Ключевые слова:** економічне розвиток, фінансові потоки, бюджетні інвестиції

**Пасєтко Т.В.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

### **ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ В КОНТЕКСТІ СТИМУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

The article is devoted to the problems of stimulating economic development. International experience of state regulation of economic development is studied. The optimal financing of economic development at the expense of economic entities and the state is justified.

**Keywords:** economic development, financial flows, budgetary investment



UDK 37.091.12.011.3-051

Soroko N., Shinenko M.

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine,  
Kyiv**USE OF CLOUD COMPUTING FOR DEVELOPMENT OF TEACHERS' INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE**

*The article deals with the problem for development of teachers' information and communication competence and use of cloud computing for it. The analysis of the modern approaches to the use of cloud technologies and projects for professional development of teachers and development of teachers' information and communication competence have been presented. There are the main characteristics of software as a service on the Internet for education leading companies Google, Microsoft, IBM. There are described some actions of these companies, which are conducted to help teachers to master cloud technology for improving the professional activities and development of teachers' information and communication competence. The examples of ways of development of teachers' information and communication competence and training teachers to use modern ICT in the professional activity are given in the paper. The Cloud based model for development of teachers' information and communication competence has been proposed.*

**Keywords:** *Cloud computing, cloud technology, professional development of teachers, teacher information and communication competence, software, software as a service.*

**Introduction**

It is a necessary process of adapting and implementing new information services based on competitive technologies with the rapid development of information and communication technology (ICT) and increased requirements to the quality of education.

Anthony Salcito, Vice President for Microsoft in the field of education, [1] determined the effects of unsystematic informatization of education on the «Education in the 21st Century» Microsoft Conference:

- need for additional investments in education;
- dependence of the efficiency and monitoring of education on quality and quantity of necessary tools, including ICT;
- inability to use the technologies applied in the educational process for teaching contemporary, up-to-date educational material.

He noted actuality of information technology-services (IT services) outsourcing in education.

The concept of “IT Outsourcing” is determined [1; 2] as company transferring any IT process (functions work) or its part to a third-party organization that provides professional IT services. This may be as followed: supporting the functioning of information systems, information security companies, storing and processing large data content, servicing hardware and others. First of all, the outsourcing solves the problem of reducing costs to implementation, maintenance and modernization of IT infrastructure. It is conditioned by [2]:

- convergence of information environment, that is the convergence of diverse electronic technologies as a result of their rapid development and interaction;
- need for joint working of professionals regardless of time and their location;
- increasing demands for IT services stability and availability.

So, the use of cloud technology in learning, particularly in the professional development of teachers, who are the main element for the educational system modernization, is becoming more significant.

The article aims at analyzing the modern approaches to the use of cloud technologies as services for professional development of teachers and development of teachers' information and communication competence.

The Ukrainian scientists like V. Yu. Bykov [2], M.I. Zhaldak, T. F. Koval, N.V.Morze, O.V. Ovcharuk, O.M. Spirin, E.S. Polat, M.L. Smulson et al. dedicated their works to problems of the formation of information and communication competence and training teachers to use Information and Communication Technology (ICT) in the teaching process.

Scientists Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November [3], Virginia A. Scott [4], Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver [5] and others investigated peculiarities of the cloud technology implementation in professional activities of teachers.

### **Problem Definition**

In modern scientific discussions the concept of competence involves a complex content, which integrates professional, social, educational, psychological, legal, and other personal characteristics.

According to the research of International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (IBSTPI) Representatives the concept of competence is defined as the ability for qualified performing a task or job, and includes a system of knowledge, skills and attitudes that enable a person to operate effectively in accordance with standards of a profession or a certain activity. [6].

In the framework of the Federal Department of Statistics of Sweden and the National Center for Education Statistics of the United States and Canada there was launched "Defenition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations" (DeSeCo) program [7]. It defines the concept of competence as the ability to meet individual and social needs and fulfill the tasks successfully. According to DeSeCo experts, the internal structure of competence includes knowledge, cognitive and practical skills, attitudes, emotions, values and ethics, motivation.

Competence is defined as a special ability, which is necessary to perform a particular action in a particular domain, and which includes specific knowledge, skills, ways of thinking and sense of responsibility for the actions. The competence is the degree of involvement of a person in the activity in which knowledge is not characterized as a set of information, but as a mean to convert various situations.

Information and communication competency takes a special place in the international documents and conceptual strategies. The recommendations of the Parliament and of the Council of 18 December 2006 (Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC)) highlighted eight key competences (Key Competences) for lifelong learning (Lifelong Learning [LLL]), among which are listed so-called "digital competence" [8]. This competence involves the confident and critical use of information society technologies for work, education, leisure and communication. In the framework of this competence, elements of information and communication competence, namely, the ability to search, collect and process information, its system and critical use, assess the relevance of information resources with certain options, the ability to use tools, including software and Internet services, for creating, presenting and understanding information.

Information and communication competence is the ability to use modern ICT for solutions of training and scientific issues, to handle different sources, the information, as well as the relevant knowledge and skills, the ability to apply them in practice.

According to studies information and communication competence is the result of a variety of abilities and has the following components:

a) skills and abilities:

- to obtain information from various sources clearly;
- to work with a variety of data;

- evaluate information critically;
- use ICT in professional activity;
- b) knowledge:
  - features of information flow in a certain field;
  - basic knowledge of ergonomics and information security;
  - specific skills to use computer technology;
  - persons' responsible attitude to use ICT.

In 2008, a group of experts from UNESCO identified the main approaches to the development of Information and communication competence of teachers in primary and secondary education (the development of technical literacy, knowledge deepening and creation of new knowledge) in the six areas (policy, program and evaluation, education, ICT, organization and administration, professional development) [8]. In 2011, this document was complemented by them. There was considered in detail and described 18 modules for three approaches of information and communication competence of teachers which are based on information and communication competence six aspects (understanding ICT in education, curriculum and assessment, pedagogy, ICT, organization and administration, teacher professional learning) [9].

### **Examples of Ways of development of teachers' information and communication competence**

For the analysis of global development strategies of teachers' information and communication competence there were selected major projects that have an impact on the revitalization of the researchers in this field.

In 1995, the European Commission launched the Lifelong Learning Programme. In the framework of this program the following projects should be highlighted: "Socrates" and its sub-categories ("Comenius", "Grundtvig", "Minerva" and etc.), "Leonardo da Vinci" and ect.

In the framework of the "Socrates" (<http://europa.eu.int/comm/education/socrates.html>) addresses issues related to current discussions and developments in school policy. For example: the motivation of students to learn and active approach to learning, with special attention to the training of the development of key competences, digital educational content, inclusive education, etc. Subcategory "Socrates - Comenius" directly devoted to the development and support of joint activities of primary and secondary school levels. The main content is the networking between schools internationally, primarily in the form of various social activities and projects, the creation of equal opportunities for all. By focusing on the development of the information and communication competence as students and teachers in supporting lifelong learning.

Teacher professional learning is an important part of the "Socrates – Comenius" project. A full list of courses can be found on the main server of Brussels (<http://europa.eu.int/comm/education/socrates/comenius/>), which is updated every year. Special attention is given to the ICT courses, which focus on the methodology of using computers in education.

In the framework of this project there was created an online community whose goals are: a) introducing participants before they meet in the courses; b) strengthening the leaders who will participate and lead the discussion, which will give an opportunity to correct the course content according to the level of participants readiness for ICT using in professional activities; c) discussion of technical issues, such as travel and accommodation, by the course participants.

The most course sessions are practical. The participants will learn how to use the various ICT tools, but also they have an opportunity to discuss how and in what situations a particular tool can be replaced by another one. All sessions are interactive, allowing participants to learn software and discuss its use with each other.

The "Leonardo da Vinci" programme aims at improving teacher skills, the development of innovation activity, experience exchange and development of key competencies (<http://www.llp.eupa.org.mt/content.php?id=17>). The particular attention should be paid to the problem of improving teacher professional competence, in particular information and communication competence.

This problem has been substantiated on the International UNESCO report “Teachers and Teaching in a Changing World” in 1998. There are analysed ways of using ICT in education; explained the necessary of certain changes in the organization of teaching and learning with ICT use, and ways of accessing to the information with ICT use in training. There were proposed ways for teachers training to use ICT, for example, special courses training in certain training centers or universities, their curricula, which are prepared by national or regional education institutions.

This practice has become actual in many countries.

The "ICT training of teachers" project of the UNESCO Institute for Information Technologies in Education is directly aimed at the development of teacher information and communication competence [9]. Its purpose is improving the practice of teachers training to raise the quality of education, which, in its turn, will influence on the information literacy of the population and, consequently, on the development of economic and social situation in the country. At the same time, the attention was paid not only to improving their knowledge of ICT in professional activity. The experts assign a special role to the pedagogical skills in the teaching process with ICT use for developing student information and communication competence.

Among the tasks of the UNESCO project there are as following:

- to make the main actions plan for the development of various skills within the teacher information and communication competence;
- to develop training materials that will be available at the global level;
- to provide basic skills that will enable teachers to integrate ICT into their teaching activities;
- to carry out the teacher professional enhancement to develop their information and communication competence;
- to coordinate approaches, terminology, training models with the use of ICT.

There should be noted the Microsoft “Partners in Learning” project which resulted in a network of “Microsoft Ukraine” ([http://www.microsoft.com/ukraine/education/partnersinlearning/education\\_network.msp](http://www.microsoft.com/ukraine/education/partnersinlearning/education_network.msp)). This is a professional online resource for teachers of Ukraine. The educational network “Partners in Learning” is an online community for teachers, by which educators can learn more about the use of ICT to enhance learning. The online community provides an opportunity to share materials and ideas, participate in discussion forums and provides access to educational resources. The Microsoft “Partners in Learning” network unites teachers who use innovative approaches in teaching; it provides an opportunity for teachers to present publicly their innovative works and receive tips, comments and recommendations from colleagues or from all over Ukraine, to exchange ideas, news, and their experience in applying innovative tools in professional activities.

The significant contribution was made into the development experience for teacher information and communication competence in the system of teacher postgraduate education and teaching practice within the Intel “Teach to the Future” program. This program is used for teacher training by the institutes of postgraduate pedagogical education, in particular, University of Management Education at NAPS of Ukraine (<http://www.umo.edu.ua>), Borys Grinchenko Kyiv Institute of Postgraduate Pedagogical Education ([http://ippo.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=230&Itemid=266](http://ippo.org.ua/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=230&Itemid=266)), Donetsk Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education (<http://ippo.dn.ua/perelik-kursiv/CourseSearch>), Kharkov Academy of Continuing Education (<http://edu-post-diploma.kharkov.ua>), Ternopil Regional Community Institute Postgraduate Pedagogical Education (<http://www.ippo.edu.te.ua>), Khmelnytsky Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education ([http://hoippo.km.ua/intel\\_navchannja.html](http://hoippo.km.ua/intel_navchannja.html)), Dnepropetrovsk Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education (<http://doippo.dp.ua>) and others.

The courses, having been offered within the Intel “Teach to the Future” and “Road to Success” programs, are built on a modular basis and run in the form of training. At the same time the model of “peer-to-peer”, which is described by researchers T. Metcalf, E. Martinez, R. Gizzard, G. Wagner [10]. It provides training on the training methods of knowledge and skills transmission

to their colleagues of the teachers, who have the basic knowledge and skills at a special forum or course for the leaders, where he received the tutor status.

### **Training teachers to use modern ICT in the professional activity**

Modern information and communication systems are based on new technology that allows you to navigate quickly and spread information in various areas, particularly in the education system over the Internet.

The “cloud computing”, as a modern ICT, should be given a special place.

The cloud computing (cloud technology) is defined as a dynamically scalable way to free access to external computing information resources in the form of services provided via the Internet [11].

For the first time the term was used in this context in 1997 on a lecture of Ramnath Chellappa. He defined it as a new computing paradigm, in which the boundaries of computing elements depend on feasibility, not only on the technical limitations [12].

The first cloudy technology was developed by the “Salesforce.com” company, which was founded in 1999. It provided access to its application via the website on the Software as a Service [SaaS] principle. The next step was the development of cloud web service by Amazon in 2002. This service made it possible to store information and make calculations. In 2006, Amazon offered a service called Elastic Compute cloud (EC2) as a Web service that enabled its users to run their own programs. In the same year, Google began implementing SaaS service called «Google Apps» and platform as a service (Platform as a Service [PaaS]) called «Google App Engine». [12] Microsoft made its first presentation PaaS called «Azure Services Platform» on Professional Developer's Conferens in 2008. It became essential in the development of cloud technology [13].

Currently, these technologies are becoming increasingly important in professional activity of schools teachers.

It is mainly explained by new possibilities for representing dynamic and relevant electronic applications for education, which are based on Internet technology. [2 – 5]

Major companies namely, Google, Microsoft, IBM, which are involved in the development of this product, try to improve cloud technologies for their implementation into the teaching process at school. [12]

The company TechExpert (<http://www.microsoft.com/mof>) offers integration of services Microsoft Office 365, formerly known as «Microsoft Live @ edu», in the information structure of the teaching process at school. The cloud technology Microsoft Office 365 is a free solution for email, cooperation and teamwork of training participants. [3, 14]

This solves the following problems:

- organization of e-mail address within the institution, accessible to any browser, mobile phone, or mail client that uses standard Exchange, Imap, POP3;
- organization of online scheduling lessons, which is available directly from the mail;
- organization personal and shared file storage;
- creation space for working relationship and so on.

The TechExpert company offers the following services:

- analysis of existing IT infrastructure;
- creating or establishing IT infrastructure to meet the challenges of the educational process;
- configuring mail services;
- setting access levels;
- accounts database migration from the existing system to the new system and the development of automatic account creation;
- training of users and administrators;
- instructions for a user;
- recommendations for more effective work with Microsoft Office 365 services.

Microsoft Office 365 functionality [14]:

- E-mail Live Outlook – usual interface Microsoft Outlook is available in any browser, provides 10 GB of space to store messages and the maximum attachment size 10 MB;

- File repository SkyDrive – 25 GB of storage space of any files up to 100 MB, with the ability to set access level to each folder;
- Office Live – possibilities of Word, Excel, PowerPoint and OneNote in the user's browser, without installing software on the PC and buying licenses;
- Windows Live (Figure 1) – the workspace for teamwork, 5 GB for shared files storage, the ability to teamwork on documents and the general calendar.



Figure 1. Workspace Windows Live

Microsoft Partners established educational community “Growing Learning Communities”. It is the global network (<http://www.pil-network.com>), which already serves more than two million teachers and school administrators around the world. The mission of the community is to help teachers to succeed by uniting them in professional development societies.

IBM Corporation (<http://www.ibm.com/solutions/education/cloudacademy/us/en>) also made the announcement of cloud services for Education (IBM SmartCloud for Education), through which students, pupils, teachers and researchers can gain access to modern information resources and computing laboratories services without involving relevant experts. Thus, schools were able to compensate the lack of IT resources for training, research and professional development.

In addition, according to IBM Corporation (IBM), by using the services of IBM SmartCloud for Education, schools and universities can solve problems related to the control of student educational achievements and funding grants.

With the new SPSS-models and tools schools can analyze their data for early detection of the students belonging to risk groups. Additional cloud computing tools of the social network simplify search for finances and staff for research projects. As one of the examples of the IBM cloud technology implementation in education we can note project for the Spanish Foundation Fundacion German Sanchez Ruiperez, which was launched in 2010. Its mission is to support the education and culture of the population [15]. By using IBM cloud technology there was planned to provide students access to the courses from any device via the Internet.

IBM Smart Business Desktop Cloud service was used by the pupils aged 7 to 13 years from Fundacion German Sanchez Ruiperez within their summer programs. They got an access to training materials, including tools to support their courses and create their own contents, the opportunity to communicate with students in other schools using social networks, online communities and Web- and videoconferencing. Through this project, teachers were able to fully concentrate on the content of training programs, rather than solving IT problems. Since the 1980s IBM [8] has actively been engaged in the development of special courses for the improvement of teacher information and communication competence. The objectives were, firstly, their professional development and, secondly, the integration of new information technology, such as cloud technology, in education.

On site IBM (<http://www.ibm.com/us/en>) in “Training” there are conducted distance learning courses for users including teachers.

The courses are as following:

- development of metadata (Cognos);
- the technical principles of virtualization etc. IBM (IBM Systems);

- administration and use of the IBM FileNet P8 platform (Industry solutions);
- configuration and administration of DB2: Linux, Unix, Windows products (Information Management);
- work with the IBM Lotus product (Lotus);
- rational use of software tools (Rational Software);
- administration (Tivoli);
- Web sites creation (WebSphere).

Thus, free courses for teachers are conducted only within certain projects, such as the Spanish Foundation Fundacion German Sanchez Ruiperez project [15].

In 2009 IBM Cloud Academy (<http://www.ibm.com/solutions/education/cloudacademy/us/en>) opened a forum for the exchange of best practices to accelerate the successful implementation of the cloud computing model, which has to significantly improve teaching and learning, management and research at the university level.

The members of this Academy are working together guided by the objectives:

- to ensure the sharing of best practices for accelerate the successful implementation of cloud computing models that enhance the training quality;
- to provide free access to the up-to-date IBM cloud computing technology for organizations of Academy members;
- to establish links and development of repositories, applications, tools, and resources for cloud computing to improve the skills of participants;
- to foster pilot projects and programs as a result of cooperation between Academy members to evaluate the cloud computing technical, financial and quality characteristics;
- to extend ideas of using cloud computing through reports, official documents, presentations, and other scientific and technical communications.

We should note the following functionalities of Google's core products, which are widely used in the trainig process at school [8; 14]:

- creating web sites – Google Sites;
- keeping a calendar, a schedule, making curricula, etc. – Google Calendar;
- creating documents in various formats Google Docs;
- compliant editing documents in various formats Google Cloud Connect;
- E-mail with a search engine and spam protection Google mail (Gmail);
- creating 3D-models SketchUp;
- keeping diaries teaching projects Blogger;
- creating photo albums, editing photos, compliant work with other graphic files editing programs Picasa;
- monitoring traffic on a web site and the effectiveness of various marketing activities Google Analytics;
- automatic translating web pages from different languages Google translate.

On the Google Apps Education Training Center site there are conducted training webinars and courses for teachers, which purpose is to show the feasibility of using cloud technology in the teaching process at school (<http://edutraining.googleapps.com/Training-Home>). The courses also provide theoretical and practical knowledge, examples from the experience of teachers of different subjects who used the company's products in a professional practice.

We have classified the IBM, Microsoft, Google products according to their using in the teaching process (Table 1), regarding their functionality analysis.

Table 1.

The classification of some cloud computing products, according to their use in the teaching process

Products companies			Functions	Using in the teaching process
IBM	Microsoft	Google		
1	2	3	4	5
WebSphere, FileNet Content Services	SharePoint Online	Google Docs	Transferring to the Internet applications that are run on the PC; access to the package applications for the high computing	Opportunity to work with files in different formats for visual curricular materials
WebSphere, FileNet Content Services	SharePoint Online, Lync Online (Lync Client)	Google Cloud Connect, Google Drawings	Compliant access of several users to editing documents in different formats	Collaboration work of students and teachers on laboratory works, projects, etc.
WebSphere, InfoSphere Warehouse, LotusLive Connections	Lync Online, Exchange Online	Google Wave, Google Groups, Gmail	Communication	Web conferences and webinars, audio and video maintenance
WebSphere, InfoSphere Warehouse, LotusLive Connections	SharePoint Online, Lync Online (Lync Client), Exchange Online	Google Wave, Google Groups, Gmail, Google Sites, Blogger	Support of mechanism for the exchange of messages between users	Communication support in distance courses, counseling
Cognos Connection	Systems Management Server, Hyper-V (Viridian)	Google Code	Support for control systems of cloud computing products versions, tools, project management and error tracking	Free access to information resources within a particular group of training participants



1	2	3	4	5
InfoSphere Warehouse	Systems Management Server, Hyper-V	SketchUp	Interactive modeling tools	Creation and implementation of object-oriented research laboratories; the creation of curricula, programs, and resources to support training courses
WebSphere, InfoSphere Warehouse	SQL Server, Lync Online, Exchange Online	Google Wave, Google Groups, Gmail, Google Sites, Blogger	Social network for users	Creating distance learning courses
WebSphere, InfoSphere Warehouse	SQL Azure, SQL Server	Google Wave, Google Groups	Creation and integration on the basis of computing infrastructure services of different levels	Creation and implementation of object-oriented scientific research laboratories
Tivoli Netcool/OMNIBus, Tivoli Live Monitoring Services	System Center Server Management Suites, System Center Client Management Suite System Center Essentials Plus	Google Analytics	Monitoring of traffic on a web site and marketing effectiveness	Control of the visits of certain sites, sections of distance learning courses by course participants, etc.

### Cloud based model for development of teachers' information and communication competence

The analysis of experiences of teachers' training and use of cloud computing in education can highlight common approaches and principles that needed to build models for teachers' training:

- Student-centered approach to the training process;
- Differentiated approach;
- Activity, initiativeness and motivation of the development of teacher-participant of the studying process;
- Compilation and dissemination of advanced teaching experience;
- Including teachers in research activity;
- Continuity of training;
- Using experience of teachers-innovators.

Taking into account the above mentioned ideas, it is necessary to distinguish the basic requirements for creating cloud based model for development of teachers' information and communication competence:

1. The central position in the construction of the model belongs to those who study, that is a teacher who wants to attend courses to develop information and communication

competence. There is also taken into account the employment of participants of training process, their teaching interests and involvement in learning ICT.

2. Interaction between teachers (tutors) and course students is based on consulting according to a subject-subject relations principle.
3. Focusing on achieving a high level of the distinguished model components of information and communication competence, they are: value-motivational, cognitive, activity-reflective, adaptive and creative.
4. A generalization of the creative experience of participants of training process and exchange of this experience, constant feedback occur during professional development.
5. Training should be continuing, that is, except for those courses that are offered for teachers in advanced training system; there should be organized seminars, conferences, master-classes and so on for supporting lifelong learning.
6. Providing various forms of education, including distance learning

**Cloud based model for development of teachers' information and communication competence** should include (fig 2):

- Professional activity that involves ICT using;
- Supporting the development of professional skills of teachers;
- Pedagogical conditions of IC competence of teachers;
- Content of advanced training aimed at learning modern methods of processing information and data by means of ICT and their appropriate use in professional work of teachers;
- Intellectualization of training activities;
- Preparation to use ICT to solve pressing problems in a specific educational institution;
- Properly selected cloud computing tools in conformity with training purposes.

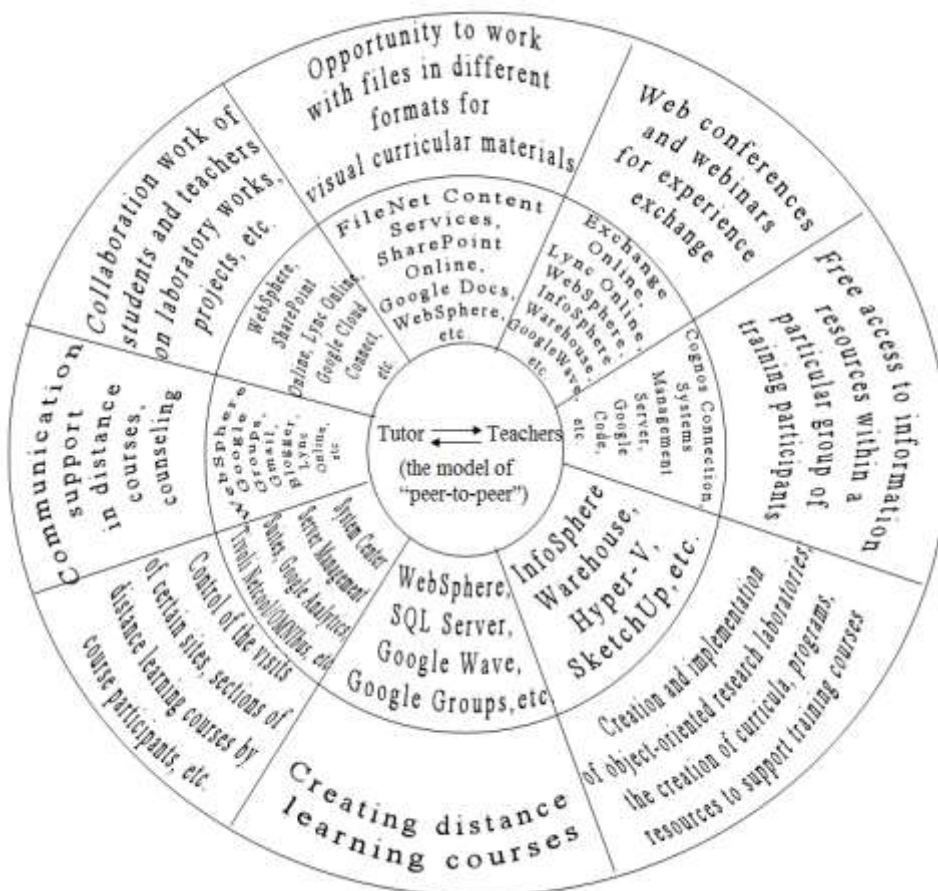


Figure 2. Cloud based model for development of teachers' information and communication competence.

In our opinion, the formation of Cloud based model for development of teachers' information and communication competence implies determining the main purpose of creating methodological subsystem for building a computer-based environment, fundamental objectives and principles for teachers' training, the baseline content of the developed special courses and basic training activities to provide teachers' information and communication competence development.

### **Conclusion**

1. The relevance of teacher information and communication competence is determined by: the changing conditions and requirements imposed both on the educational institution level and the level of international organizations, the need for supporting the proper lifelong teacher professional level, his/her professional competence, improving teaching practice for teachers to raise the education quality.

2. The international organizations and programs in the framework of the United Nations, UNESCO, the Council of Europe and other international organizations play the main role in the development of modern strategies of teacher information and communication competence improvement. The problem of teacher information and communication competence concerns the participation of teachers in the use of forms and tools of computer-oriented environment, which can be both open and closed (to exist within the school).

3. The main strategies of teacher information and communication competence development:

- conducting distance education courses;
- teacher motivation to participate in various training projects;
- conducting seminars, webinars, conferences with teachers of different disciplines on the use of ICT in the professional pedagogical activity;
- holding workshops on the use of ICT in the professional activity of teachers of different disciplines;
- conducting specialized courses in teachers postgraduate education;
- creating online teachers communities;
- organizing of forums and consultations on the Internet on the use of ICT in teaching various disciplines;
- developing digital libraries;
- initiation of teachers to research and projects.

4. Cloud computing is an important system through which certain educational environment for training teachers and developing their professionalism is created.

Distance learning as learning in the cloud is becoming actual.

The cloud technologies functionality significantly expands the options of distance learning courses (for example, using the service Google Groups), analysts systems (for example, using Google Analytics), monitoring the quality of education (for example, using Google Doc), etc.

Using SaaS, IaaS, PaaS solutions will raise school IT services to a new quality level.

### **REFERENCES**

1. Fourth International Conference on Microsoft "Education in the 21st century. The transformation of education in the information society: <http://www.microsoft.com/Rus/Edu2010/Default.aspx>. (29.04.2010)
2. Bykov V. Yu.: Models of the Open Education Organizational Systems: Monograph. – Kyiv: Atika, – 684 p. (2009) (In Ukrainian)
3. Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November. Best Ideas for Teaching with Technology: A Practical Guide for Teachers, by Teachers. New York: M.E. Sharpe, – 291 p. (2008)
4. Virginia A. Scott. Google. Corporations that changed the world. USA: Greenwood Publishing Group, – 153 p. (2008)
5. Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver. The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education. USA: Springer, – 352 p. (2010)
6. Kogan L.N.: Culture in conditions of scientific and technological revolution. – Saratov: University Press, – 153 p. (1987) (In Russian)

7. Defenition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo). Revised December: <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/41529556.pdf>. (2001)
8. Soroko N.V.: Didactics functions of information and communication technologies in the professional activity of teacher philologist. Information technology and learning tools - Issue 1. - S. 45: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/emg.html> (2008) (In Ukrainian)
9. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf> (2011)
10. Guizzardi, R. S. S., Aroyo, L., Wagner, G. Agent-oriented Knowledge Management in Learning Environments: A Peer-to-Peer Helpdesk Case Study. In [8]. — 57–72 pp.
11. Michael Miller. Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. Que Publishing— 312 p. (2008)
12. William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer 428 p. (2010)
13. Tejaswi Redkar, Tony Guidici. Windows Azure Platform. Second edition: Apress – 650 p. (2011)
14. Soroko N.V., Shynenko M.A.: Future Development of Software as a Service to Create Documents of Electronic Libraries by the Example of MICROSOFT OFFICE 365. Pedagogical Sciences of Ukraine - Volume 26, № 6: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/emg.html> (2011) (In Ukrainian)
15. Fundacion German Sanchez Ruiperez and IBM Implement a Cloud Computing Solution for Education: [http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html).

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Soroko N., Shinenko M.**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ**

Статья посвящена проблеме развития информационно-коммуникационной компетентности учителей посредством использования облачных вычислений. Осуществляется анализ современных подходов к использованию облачных технологий и проектов для профессионального развития учителей и развития информационно-коммуникационной компетентности учителей. Предлагаются основные характеристики облачных вычислений ведущих компаний Google, Microsoft, IBM, с точки зрения их необходимости для осуществления учебного процесса в сети Интернет. Описываются действия этих компаний и другие учебные проекты, целью которых является развитие информационно-коммуникационной компетентности учителей посредством облачных вычислений. Приводятся примеры путей решения проблемы развития информационно-коммуникационной компетентности учителей посредством использования современных информационно-коммуникационных технологий. Предлагается модель развития информационно-коммуникационной компетентности учителей на базе облачных вычислений, при этом выделяются основные требования и элементы этой модели.

**Ключевые слова:** облачные вычисления, облачные технологии, повышение квалификации учителей, информационные и коммуникационные компетенция, программное обеспечение, программное обеспечение как услуга.

**Soroko N., Shinenko M.**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv**

### **ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ**

Стаття присвячена проблемі розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів за допомогою використання хмарних обчислень. Здійснюється аналіз сучасних підходів до використання хмарних технологій та проектів для професійного розвитку вчителів та розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів. Пропонуються

основні характеристики хмарних обчислень провідних компаній Google, Microsoft, IBM, з точки зору їх необхідності для здійснення навчального процесу в мережі Інтернет. Описуються дії цих компаній та інші навчальні проекти, метою яких є розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів за допомогою хмарних обчислень. Наводяться приклади шляхів рішення проблеми розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів за допомогою використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Запропонована модель розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів на базі хмарних обчислень, виділені основні вимоги та елементи цієї моделі.

**Ключові слова:** хмарні обчислення, хмарні технології, підвищення кваліфікації вчителів, інформаційні та комунікаційні компетенції, програмне забезпечення, програмне забезпечення як послуга.

УДК 371.134

Ваколя Т.І.

## **ПРОЕКТНО-МОДУЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

*У статті розкрито організаційно-педагогічні умови формування дослідницьких компетентностей майбутніх учителів початкової школи засобами проектно-модульного підходу у контексті сучасної освітньої парадигми вищої школи. Показано наявність протиріч у формуванні дослідницьких компетентностей у зазначеній категорії спеціалістів, стисло схарактеризовано сутність і структуру компонентів практико-орієнтованого проектно-модульного навчання у розвитку наукової самостійної діяльності студентів. Висвітлено етапи організації процесу формування у майбутніх учителів початкових класів дослідницьких компетентностей та ключові організаційно-педагогічні передумови їх функціонування: наукова спрямованість, оптимальне поєднання спеціально розроблених завдань, педагогічно доцільна організація проектно-модульної і традиційної форм роботи, розвиток рефлексивно-мотиваційної сфери студентів у режимі особистісної траєкторії їх професійної підготовки.*

**Ключові слова:** дослідницька компетентність, навчальний процес, проектно-модульний підхід.

*Постановка проблеми.* Реалізація вимог сучасного інформаційного суспільства вимагає підготовки фахівців, що успішно володіють методами самостійного пошуку, готовності до самовдосконалення, наявності високого рівня рефлексивної культури. Ці вимоги повною мірою відносяться і до організації педагогічної освіти, завдання якої суттєво змінилися відповідно до трансформації національної моделі підготовки до праці в нових умовах, модернізації суспільного виробництва, поширення нових технологій, формування нової генерації фахівців.

Не зважаючи, що в Україні здійснено значну роботу стосовно вдосконалення змісту форм і методів роботи з підготовки педагогічних кадрів, ще має місце протиріччя між вимогами компетентнісного підходу до організації навчального процесу і сучасною практикою діяльності вищої педагогічної школи. Ідеться, зокрема, що дослідницька компетентність майбутніх учителів початкових класів не повною мірою відповідає потенційним можливостям вищих навчальних закладів.

Проблемі розвитку системи освіти присвячено значну кількість досліджень (О. Андреев, Н. Бібік, В. Бондар, А. Жиліна, Н. Кічук, С. Сисоева, В. Семиченко, А. Тряпціна, В. Сластенін та ін.). Зміст педагогічних технологій знайшов відображення в роботах А. Алексюка, І. Зязюна, О. Пехоти, П. Сікорського, Г. Селевка. Прогностичні аспекти розвитку вищої освіти висвітлені в публікаціях Б. Андрієвського, І. Бестужева-Лади, Б. Гершунського, С. Гончаренка, Г. Доброва та ін..

На думку провідних спеціалістів із проблем вищої освіти (А. Андреев, Є. Заір-Бек, І. Зимня, І. Зязюн, Н. Кічук, І. Родигіна, Д. Равен та ін.), підготовка сучасного вчителя вимагає забезпечення високого рівня його компетентності, мобільності, творчості. Компетентнісний підхід до організації навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах набуває сьогодні особливої значущості й ваги. Базовими для педагогічної роботи є набуті компетентності, необхідні для діяльності в контексті вимог до системи освіти, що відбивають специфіку конкретної предметної сфери їх використання. Це й формує цілісний образ фахівця і в остаточному підсумку забезпечує становлення його професійної

компетентності як певної цілісності, як інтегративної особистісної характеристики. Більше того, своєчасна і адекватна реакція системи освіти на соціально-економічні і культурологічні вимоги суспільства зумовлює необхідність пошуку й освоєння форм навчання, орієнтованих на самостійну діяльність студентів, набуття досвіду в практичній діяльності. Отже, пошукова дослідницька діяльність є основою підготовки студентів, а її якість може бути проаналізована через дослідницьку компетентність випускників ВНЗ.

Водночас ознайомлення з відповідними науковими джерелами і практикою роботи ВНЗ засвідчує, що підготовка студентів до майбутньої професійно-дослідницької роботи здійснюється неоднозначно і нерідко суперечливо [1, 2, 4, 6]. Це виявляється у незначному виділенні навчального часу на формування основ наукових досліджень, відсутності необхідної літератури, недостатньому рівні підготовки викладачів до керівництва науковими дослідженнями студентів, низькою якістю значної кількості курсових, дипломних і магістерських робіт.

*Метою статті* є висвітлення організаційно-педагогічних передумов формування дослідницьких компетентностей майбутнього вчителя початкової школи засобами проектно-модульного-підходу.

Розробка і реалізація механізму професійної підготовки вимагає, насамперед, чітких термінологічних визначень. Зокрема, на думку вчених, до поняття «компетентність» можна віднести такі характеристики, як фундаментальні здібності (А. Хуторський), універсальні уміння (К. Митрофанов), здатність до діяльності (Г. Голуб, О. Чуракова), здібність, набута на знаннях, досвіді цінностях, схильностях (С. Шишов, В. Кальней, практичне мислення як форма компетентності (Р. Стернберг).

Досвід роботи педагогів ВНЗ свідчить про те, що провідним компонентом компетентності особистості є її мотивація, спрямованість, а не видатний інтелект. Компетентність як проявляється, так і формується в діяльності. У цьому контексті компетентності можуть бути визначені, як здатність вирішувати певного типу завдання, що кореспондують із реальними життєвими, виробничими ситуаціями [5].

Нові тенденції і зміни, що відбуваються в системі освіти, детермінують посилення науково-дослідницької складової в професійній педагогічній діяльності. Завданням педагогічного ВНЗ стає підвищення статусу спільної творчої діяльності фахівців освіти, важливим фактором якої є прилучення студентів до наукової творчості шляхом творчого освоєння методів, прийомів, навичок виконання наукових робіт, розвитку креативних здібностей, самостійності в організації і проведенні наукового пошуку.

Дослідницька діяльність дозволяє студентові вийти в культурний простір самовизначення, реалізацію власної предметної діяльності, необхідність аналізу наслідків компенсації власних викликів і професійних уподобань. Система дослідницької роботи студентів у ВНЗ є не самоціллю, а невід'ємною складовою підготовки кваліфікованих фахівців, готових умотивовано вирішувати професійні, наукові, педагогічні й соціальні завдання. Здатність до наукового пошуку є уміння опановувати знання про досліджувані об'єкти за допомогою розумових, пізнавальних операцій, здійснення аналітико-синтетичних, діагностичних, прогностичних і проектувальних операцій. Формування дослідницьких умінь і навичок передбачає створення відповідного науково-пошукового середовища, що забезпечує активний характер дослідницької діяльності, наявність інваріантної частини, спрямованість на осмислення основних методологічних знань і реалізацію варіантів вирішення проектів індивідуального розвитку, використання активних та інтерактивних методів навчання, опору на зону мотиваційно-рефлексивного становлення студента.

Вивчення досвіду вітчизняних навчальних закладів переконує, що одним із ефективних способів формування дослідницьких компетентностей студентів є проектне навчання. Проекти мають чітко продуману структуру аналогічну реальному науковому дослідженню, орієнтують на практичний результат, дають можливість вийти за межі програмного матеріалу й розглянути проблему об'ємно, з позицій різних дисциплін. Освітні проекти розвивають інтерес студентів до педагогічних проблем і стимулюють самостійно

знаходити можливі шляхи для їх розв'язання. Системні узагальнення в цьому випадку набувають дієву основу й можуть бути використані як спосіб подальшого пізнання педагогічної діяльності.

В умовах компетентнісного підходу технологія проектування самостійно-наукової діяльності студентів може реалізуватися через практико-орієнтоване модульне навчання, де майбутній вчитель частково або повністю може працювати за навчальною програмою, за особистісною траєкторією розвитку з урахуванням своїх можливостей і потреб. Під навчальним модулем ми розуміємо відносно самостійний блок інформації, що включає в себе мету й навчальне завдання, методичні рекомендації, орієнтовну систему дій і способи контролю (самоконтролю) успішності виконання учбових завдань [2]. Модуль може бути представлений як частина навчального матеріалу у формі стандартизованого буклету, що передбачає мету, дидактико-методичне обладнання, навчальний матеріал, методи і організаційні форми, а також діагностичні засоби контролю і корекції.

Як засвідчують результати нашого дослідження, ефективність модульного підходу забезпечується системним використанням цільового, стимуляційно-мотиваційного, змістового, операційно-діяльнісного, контрольного-результативного його компонентів. Мотиваційний характеризує ставлення особистості до дослідницької діяльності, пізнавальний інтерес, активність, самостійність, мотивація. Змістовний компонент корелюється із метою і завданнями дослідницької діяльності студентів. Комунікативно-діяльнісний відображає сутність організації дослідницької роботи, діяльність і взаємодію викладача та студента у реалізації програми дослідження. У свою чергу, контрольний компонент передбачає корекцію дій студентів на виконання дослідницької роботи, оцінювання її результатів і своєчасного виправлення.

Формування дослідницьких компетентностей засобами проектно-модульного навчання є одним із вирішальних чинників підготовки студентів, ефективність якої визначається через їх компетентність у розв'язанні дослідницьких завдань. Ціленаправлені види діяльності є наскрізною лінією формування дослідницьких компетентностей і вимагають як оптимізації форм і методів навчального процесу, так і раціонального їх поєднання, використання інтернет ресурсів, технічних засобів навчання, інформаційно-комунікаційних технологій. Організація процесу формування досліджуваних якостей здійснюється у спеціальних умовах в режимі навчально-виховної діяльності вищого навчального закладу в декілька взаємопов'язаних етапів.

Перший орієнтовано на визначення стану сформованості у студентів відповідної системи знань, встановлення педагогічних умов, що впливають на процес наукової підготовки вчителя, розробку проекту формування означеного феномена майбутнього фахівця [2, с. 32].

Характерним для другого етапу є чітка організація наукової роботи студентів репродуктивного характеру, розвиток мотиваційного характеру, розвиток умотивованого бажання до набуття необхідних знань, цілеспрямоване збагачення термінологічного апарату, вдосконалення професійного потенціалу. Основними видами пошуку є виконання лабораторних і практичних робіт. Активна участь у семінарах, конференціях, диспутах, а також проблемно-дослідницьких групах, написання рефератів та курсових проектів.

На третьому етапі увага зосереджена на оволодінні основами пошукової діяльності, усвідомлення необхідності самостійного виконання наукових досліджень та значення експериментального аспекту в одержанні достовірних дослідницьких результатів. Закріплюються вміння набуття необхідної педагогічної практики та позанавчальної виховної роботи.

Четвертий етап передбачає усвідомлення студентом об'єктивного образу професійної діяльності, здатності до рефлексії і самовдосконалення на основі самоаналізу індивідуальних властивостей і набутого педагогічного досвіду. Увага тут зосереджується на закріпленні вмінь використовувати теоретичні знання в практичному здійсненні наукового дослідження,



вдосконаленні навичок використання дослідницьких операцій, мотивації дослідницько-професійної Я-концепції.

Ключовими організаційно-педагогічними умовами формування дослідницьких умінь майбутніх учителів початкової школи є: спрямування змісту професійної підготовки на поєднання наукової та навчальної роботи; упровадження спеціальних занять з організації проектно-модульної діяльності з використанням спеціально змодельованих навчально-дослідницьких завдань; цілеспрямоване формування рефлексивно-мотиваційного інтересу до творчого пошуку.

Таким чином, в умовах кардинальних перетворень в системі вищої освіти, зростання вимог до особистісних і професійних якостей вчителя початкової школи передбачаються суттєві зміни в його компетентнісних характеристиках, переведення змісту, форм і методів навчання з традиційного ритму функціонування в режим динамічного розвитку дослідницьких можливостей майбутнього педагога. Особливе місце у формуванні дослідницьких компетентностей вчителя належить процесу самостійної проектно-модульної діяльності. Ефективне оволодіння системою необхідних знань, умінь і навичок забезпечується залученням студентів до самостійної пізнавальної діяльності інтегративного характеру, сформованості цільової установки на науково творчу діяльність, використання інноваційних технологій модульного навчання, створення оптимальних умов для реалізації суб'єктної позиції майбутнього фахівця.

Проектно-пошукова діяльність забезпечує набуття студентом необхідних знань, наявність об'єктивного уявлення про себе, як суб'єкта вирішення завдань у реальному середовищі освіти, мотивації до наукової діяльності, а також особистісні якості, необхідні для проведення педагогічних досліджень.

У перспективі передбачається обґрунтування організаційно-педагогічної моделі та комплексу умов формування дослідницьких компетентностей майбутніх учителів початкових класів в контексті входження України в європейський освітній простір

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бібік Н.М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / Н.М.Бібік, Л.С.Ващенко [Під ред. О.В.Овчарук]. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
2. Ваколя Т.І. Формування дослідницьких компетентностей майбутнього вчителя початкової школи / Т.І.Ваколя – Мукачево: МДУ, 2013. – 48 с.
3. Компетентність саморозвитку фахівців: педагогічні засади формування у вищій школі: Монографія / За ред. Н.В.Кічук. – Ізмаїл, 2007. – 236 с.
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании. Коллективная монография / Под ред. В.А.Козырева и Н.Ф.Радионовой. – СПб: изд-во РГПУ им.Герцена, 2004. – 392 с.
5. Соляников Ю.В. Обеспечение качества подготовки магистрантов к научно-исследовательской деятельности. Автореф. дис.канд.пед.наук / Ю.В.Соляников. – М.: НИИОП, 2003. – 20 с.
6. Юцявичене П.А. Теоретические основы модульного обучения. Автореферат докт.пед.наук: 13.00.04 / П.А.Юцявичене. – Вильнюс, 1990. – 33 с.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Ваколя Т.И.**

### **ПРОЕКТНО-МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

В статье раскрыты организационно-педагогические условия формирования исследовательских компетенций будущих учителей начальной школы средствами проектно-модульного подхода в контексте современной образовательной парадигмы высшей школы. Показано наличие противоречий в формировании исследовательских компетенций в указанной категории специалистов, кратко охарактеризованы сущность и структура компонентов практико-ориентированного проектно-модульного обучения в развитии

научной самостоятельной деятельности студентов. Освещены этапы организации процесса формирования у будущих учителей начальных классов исследовательских компетенций и ключевые организационно-педагогические предпосылки их функционирования: научная направленность, оптимальное сочетание специально разработанных заданий, педагогически целесообразная организация проектно-модульной и традиционной форм работы, развитие рефлексивно-мотивационной сферы студентов в режиме личностной траектории их профессиональной подготовки.

**Ключевые слова:** исследовательская компетентность, учебный процесс, проектно-модульный подход.

**Vakola T.I.**

#### **DESIGN AND MODULAR APPROACH TO BUILDING RESEARCH COMPETENCIES OF THE FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHER**

This article deals with organizational and pedagogical conditions of research competencies of primary school teachers by means of a modular design approach in the context of modern educational paradigm of higher education. Been shown contradictions in the formation of research competences in this category of specialists, briefly Author determined the nature and structure of the components of practice-oriented design of modular training in the development of independent research students. Deals with the stages of the formation of primary school teachers' research competencies and key organizational and pedagogical conditions of their operation, scientific orientation, the optimal combination of specially designed tasks educationally purposeful organization of modular design and traditional forms of work, the development of reflexive-motivational sphere of students in a mode of personal trajectory of their training.

**Keywords:** research competence, learning process, design and modular approach.

УДК 37.016:004

Закревська Є. С.

ЧОШПО імені К.Д. Ушинського

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БЛОГА ЯК ДИДАКТИЧНОГО ЗАСОБУ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-ДИЗАЙНУ**

У статті висвітлені питання модернізації системи додаткової шкільної освіти школярів на прикладі створення моделі навчального блога. Показана необхідність посилення мотивації учнів і підвищення їх ІКТ-компетентностей. У роботі розглядаються можливості та особливості впровадження в систему шкільної освіти сервісів Веб 2.0, представлена методика розробки навчального блога.

**Ключові слова:** засоби навчання, шкільна освіта, мотивація учнів, ІКТ, блог.

**Вступ.** Використання школярами мережі Інтернет для отримання нових знань та встановлення особистісно значущих соціальних контактів, спрямованих на підвищення їх рівня готовності до професійного самовизначення, сприяє розвитку інформаційної культури підлітків і позитивно впливає на їх ціннісні орієнтири. Для забезпечення організаційно-педагогічної та інформаційної підтримки професійного самовизначення старших школярів можуть використовуватися соціальні мережі і можливості технологій Web 2.0. Приймаючи участь у блогах, організованих у соціальних мережах, школярі мають реальну можливість спілкування в інтерактивному режимі з представниками різних професійних спільнот. Від них підлітки можуть отримувати інформацію про особисті та професійні якості, які необхідні спеціалістам даної сфери діяльності, та про шляхи отримання тієї чи іншої професії [5].

**Постановка проблеми.** Упровадження в усі сфери сучасного суспільства Інтернет-технологій обумовлює потребу в компетентних спеціалістах, які здатні реалізувати потенціал єдиного інформаційного середовища за допомогою якісно розроблених Інтернет-ресурсів (веб-сайтів, блогів, веб-додатків). Одним з провідних спеціалістів, які приймають участь у створенні будь-якого ресурсу є веб-дизайнер.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому просторі, а саме, впровадження комп'ютерних технологій в освітній процес навчальних закладів досліджували у своїх працях такі вчені: Н. В. Апатова, В. Ю. Биков, І. Є. Булах, А. Ф. Верлань, М. І. Жалдак, використання освітніх можливостей мережі Інтернет - Л. В. Брескіна, Р. С. Гуревич, Н. В. Морзе, А. В. Співаковський, веб-дизайн в освіті - І.О. Завадський, Н.С. Прокопенко.

**Постановка завдання.** Метою статті є розкриття ролі сучасних засобів навчання, які побудовані на основі інформаційно-комунікаційних технологій у поєднанні з всесвітньою мережею Інтернет, що в свою чергу значно розширюють спектр методичних і дидактичних можливостей в освітню сферу.

**Виклад основного матеріалу.** У рамках дисертаційного дослідження була створена модель навчального блога як дидактичний засіб вивчення технологій веб-дизайну в профільних класах художньо-естетичного спрямування. Предметом вивчення обрані технології веб-дизайну, вивчення растрової графіки в програмі Photoshop, векторної графіки в програмі Corel Draw, створення анімації в програмі Flash і вивчення основ веб-дизайну на прикладі створення власного блога.

Теми «Основи веб-дизайну» і «Комп'ютерна графіка» (растрова і векторна) вивчаються учнями в 11 класі [3,4].

*Кількість годин*

	Рівень стандарту	Академічний рівень	Рівень поглибленого вивчення	Профільний рівень
Растрова графіка	-	-	16+1резерв	16
Векторна графіка			14+1резерв	
Веб - дизайн	4	6	22+1резерв	24
Курси за вибором		Основи веб-дизайну – 11 Основи комп'ютерної графіки – 10		

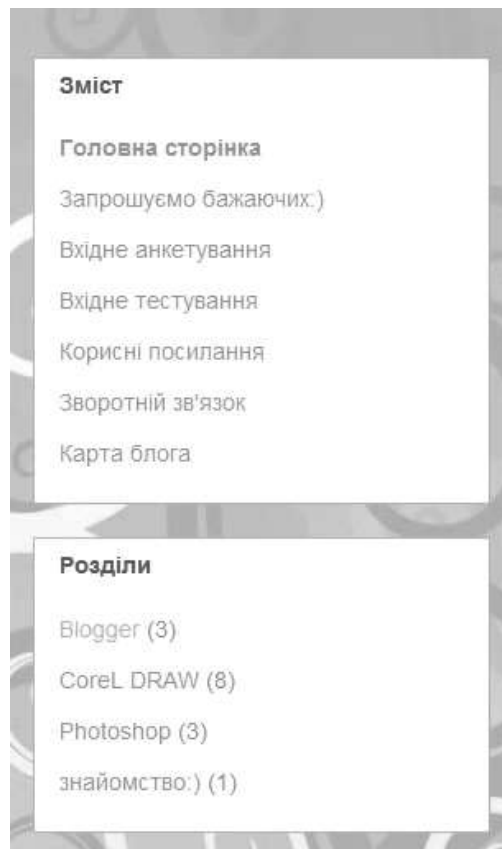
За даний час учні можуть лише поверхнево ознайомитися з програмами Adobe Photoshop та Corel DRAW і темою веб-дизайн. Як показує досвід, даного навчального часу не достатньо для вивчення і засвоєння технологій веб-дизайну, формування в учнів такого рівня компетентностей, які б дозволили їм використовувати ці технології у навчальній і професійній діяльності.

У зв'язку з широким розповсюдженням домашніх комп'ютерів і шкільних нетбуків, масовим оснащенням класів сучасною комп'ютерною технікою, доступністю мережі Інтернет в учнів значно підвищується емоційно-мотиваційний інтерес до грамотного використання комп'ютера і ІКТ. Саме вищезазначені причини зумовили створення блога.

Слово «блог» порівняно нещодавно набуло поширення серед учителів. До цього воно було популярним в інших вікових групах. Узагалі перша згадка про блоги належить до 1992 року, а масове поширення з 1996 року. Блог (також блог, англ. blog, від web log, «мережевий журнал чи щоденник подій») – це веб-сайт, головний зміст якого записи, зображення чи мультимедіа, які регулярно додаються. Для блогів характерні короткі записи тимчасової значущості. Блогерами називають людей, які є авторами блогів [2].

Запропонований блог, створений на основі платформи Blogger (<http://children-design.blogspot.com/>) – «Комп'ютерна творчість». Платформа Blogger проста і зручна, вона інтегрована з поштою Gmail. Доцільно врахувати, що на цій платформі вже є інші навчальні блоги.

Блог розділений на 2 блоки, а саме:



Мал.1

Зміст:

- вхідне анкетування для створення бази даних учнів, які будуть навчатись на блозі,

Мал.2

- вхідне тестування, для уточнення рівня володіння основами веб-дизайну на початку навчання. Тести й анкетування були створені за допомогою форм Google з автоматичною перевіркою результатів.

Вхідне тестування ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Данные Инструменты Форма (1) Справка Последнее изменение

р. % 123 Arial 10 B I U A

fx це інформація, оформлена особливим чином для її розміщення у мережі Інтернет

	A	B	C	D	E	F	G	H
t	Отметка времени	Оберіть серед варіантів означення веб-сторінки:	Веб-сайт — це:	URL-адреса — це:	Гіперпосилання — це	Домашня сторінка — це	Флуд — це:	Електронний форум — це:
z	10.01.2013 18:10:40	це інформація, оформлена особливим чином для її розміщення у мережі Інтернет	сукупність веб-сторінок, які мають спільну назву веб-ресурсу	адреса ресурсу в Інтернеті	об'єкт веб-сторінки, що містить інформацію про адресу іншої веб-сторінки або про певну позицію на поточній веб-сторінці	сторінка сайту, що відкривається першою у разі звернення до веб-ресурсу	Беззмістовні повідомлення в журналах та чатах	обмін повідомленнями в межах одного сайту різними користувачами у різний час
3								
4								
5								
6								

Мал.3

Якщо варіант відповіді правильний, нараховується один бал, якщо ж ні, то нуль.

Вхідне тестування ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Данные Инструменты Форма (1) Справка Последнее изменение

р. % 123 Arial 10 B I U A

fx =IF(Лист1!B1="це інформація, оформлена особливим чином для її розміщення у мережі Інтернет";0;1) звання по вертика

	A	B	C	D	E	F
1		1	1	1	1	1
2						

Мал.4

Планується в кінці навчання створити вихідне тестування.

Корисні посилання включають цікаві сайти і статті з тематики блога та на інші навчальні блоги. Слід зауважити те, що всі посилання необхідно використовувати осмислено, за потребою, так як будь-яка інформація вимагає певної структуризації та деталізації.

Зворотній зв'язок був створений для надання можливості учням надсилати вчителю домашнє завдання. Під час створення зворотнього зв'язку ми скористалися сервісом сайту: <http://main-ip.ru/genform/>.

## Зворотній зв'язок

Мал.5

Карта блога для систематизації записів на блозі. Для вставки карти до блогу потрібно прописати такий код:

```
<link href="http://abu-farhan.com/script/acctoc/acc-toc.css" media="screen"
rel="stylesheet" type="text/css"></link>
<script src="http://abu-farhan.com/script/acctoc/daftarisiv2-pack.js"></script>
<script src="http://адреса_блога/feeds/posts/summary?max-results=9999&alt=json-in-
script&callback=loadtoc"></script>
<script type="text/javascript">
var accToc=true;
</script>
<script src="http://abu-farhan.com/script/acctoc/accordion-pack.js"
type="text/javascript"></script>
```



Мал.6

Розділи, які містять уроки відповідно до програм:

- Photoshop,
- Corel Draw,
- Flash,
- Blogger.

Слід зазначити, що учні будуть вчитися за допомогою блога у зручний для них час і за тими темами, які їх більш цікавлять. Також вони самостійно можуть створити свій власний блог.

Використання блога в процесі педагогічної взаємодії знаменує процес переходу від «вертикальної» освітньої технології, яка орієнтована на контроль процесу навчання, до «горизонтальної», а саме: формування власної освітньої траєкторії кожного з учасників навчального процесу.

Учні можуть використовувати блог як:

обмін враженнями – учні взаємно обмінюються враженнями (рефлексія); презентація результатів - результати дискусії публікуються в блозі, таким чином, у решти учнів з'являється можливість прокоментувати іншу думку; щоденник, (портфоліо) учня – учні описують день за днем свій прогрес і те, яким чином вони його досягли. У ході порівняння ранніх і більш пізніх записів стають видимі успіхи в навчанні;

протокол реалізації проекту – учні можуть таким чином відстежити прогрес усіх проектних груп, можуть задати питання або щось порадити; соціологічне опитування – учні ставлять запитання, відповідь на які їм хотілося б почути, і за бажанням коментують відповіді інших; інтерв'ю – учні опитують один одного, інші учні читають і коментують відповіді та запитання [1].

**Висновки.** У цілому, використання технологій Веб 2.0 в організації додаткової освіти школярів представляється перспективним, оскільки дозволяє використовувати прості та цікаві форми самопрезентації, спілкування і взаємодії дітей в мережі як між собою, так і з педагогами. Крім того, такі технології відкривають широкі можливості для самостійного освоєння знань учнями, що дозволяє успішно застосовувати їх у шкільній освіті. В подальшому планується визначити проблеми і переваги використання моделі навчального блога.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Волохонский В. Л. Психологические механизмы и основания классификации блогов // Личность и межличностное взаимодействие в сети Internet. Блоги: новая реальность / под ред. Волохонского В. Л., Зайцевой Ю. Е., Соколова М. М. СПб.: Издательство СПбГУ, 2006.
2. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>.
3. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Інформатика. Освітня галузь "Технології" [Електронний ресурс] — <http://www.kmu.gov.ua>.
4. Інформатика. Програми для профільного навчання та допрофільної підготовки. - Київ: Видавнича група ВНУ, 2009. - 400 с.
5. Родичев Ю.А. Информационная безопасность: нормативно-правовые аспекты: учебное пособие. — СПб: Питер, 2008.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Закревська Є. С.**

**ЧОШПО імені К.Д. Ушинського**

### **THE POSSIBILITIES OF USING BLOGS AS DIDACTIC AIDS FOR LEARNING THE TECHNOLOGY OF WEB DESIGN**

The article is devoted to the problem of modernization of system of additional education on the example of creation of the model of education blog. The necessity of intensification of pupils' motivation and improvement of their information and communication technology competence is



shown. The possibilities and peculiarities of inculcation of Web Services 2.0 into the system of school education are considered. The methods of creation of education blog are represented. **Key words:** teaching techniques, school education, pupils' motivation, information and communication technology, blog.

**Закревська Є. С.**

**ЧОШПО імені К.Д. Ушинського**

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОГА КАК ДИДАКТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЕБ-ДИЗАЙНА**

В статье освещены вопросы модернизации системы дополнительного школьного образования школьников на примере создания модели учебного блога. Показана необходимость усиления мотивации учащихся и повышения их ИКТ-компетентностей. В работе рассматриваются возможности и особенности внедрения в систему школьного образования сервисов Веб 2.0, представлена методика разработки учебного блога.

**Ключевые слова:** средства обучения, школьное образование, мотивация учащихся, ИКТ, блог.

УДК 004:37

Кушнір Н.О.

Херсонський державний університет

## **МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО НАВЧАННЯ ОСНОВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*В умовах прийняття нової редакції державного стандарту початкової освіти та введення предмету початкової школи «Сходинки до інформатики» набуває особливого значення проблема підготовки майбутніх учителів початкових класів до забезпечення вимог стандарту. На основі аналізу наукової літератури з питань професійної підготовки майбутніх вчителів та формування інформаційно-комунікаційної компетентності, результатів міжнародних досліджень, практики роботи у виші, запропоновано модель підготовки майбутніх вчителів початкових класів до навчання основам інформаційно-комунікаційних технологій. Модель передбачає реалізацію компетентнісного, особистісного та діяльнісного підходів, урахування психолого-педагогічних характеристик та освітніх очікувань сучасних студентів, зокрема у частині добору методів, форм і засобів навчання. Визначено організаційно-педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів початкових класів до навчання основам інформаційно-комунікаційних технологій. Особливу увагу приділено добору змісту підготовки студентів до використання цифрових технологій у навчально-виховному процесі початкової школи. Наведено критерії і показники за якими проводилось оцінювання рівня готовності майбутніх вчителів початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій. Модель було апробовано на факультеті дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету.*

**Ключові слова:** модель, підготовка вчителів початкових класів, компетентність, інформаційні технології

Підготовка школярів до вимог сучасного суспільства, формування в них навичок 21 століття є соціально значущою проблемою, розв'язання якої нерозривно пов'язано зі зміною освітньої парадигми. Інформатика навчає інструментам, за допомогою яких дитина зможе отримувати із різних джерел необхідні відомості для розв'язування практико-орієнтованих завдань. Логічним кроком, відповідно до вимог інформаційного суспільства, стало прийняття нового Державного стандарту початкової загальної освіти, зорієнтованого на соціалізацію особистості молодшого школяра та формування ключових компетентностей учнів початкових класів, зокрема, загальнокультурної, громадянської, здоров'язбережувальної, інформаційно-комунікаційної.

Проблеми професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів висвітлено у працях Н. Бібік, О. Савченко, С. Скворцової, Г. Тарасенко, Л. Хомич, І. Шапошнікової та ін. Особливості підготовки майбутніх учителів початкових класів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій досліджували В. Імбер, А. Коломієць, В. Коткова, Л. Макаренко, Л. Петухова, О. Шиман та ін.

Актуальність дослідження підготовки майбутніх учителів початкових класів до навчання основам інформаційно-комунікаційних технологій визначається наступними факторами:

- новою освітньою парадигмою, яка визначає перехід до неперервної, відкритої освіти і базується на інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій, впровадженні особистісно зорієнтованого та компетентнісного підходів до навчання, інноваційних

освітніх практик, що вимагає формування відповідних компетентностей у майбутнього вчителя початкових класів;

- процесом інформатизації освіти, як об'єктивною складовою розвитку інформаційного суспільства та необхідністю забезпечення рівного та повсюдного доступу школярів до різноманітних інформаційних ресурсів (цифрової рівності);
- необхідністю створення системи підготовки майбутніх вчителів початкових класів зорієнтованої на розвиток особистості майбутнього професіонала засобами ІКТ;
- введенням нового навчального предмету початкової школи «Сходинки до інформатики» та потребою у відповідній професійній підготовці вчителів початкових класів необхідної для навчання школярів цього предмету;
- появою різних типів навчальних загальноосвітніх закладів, навчальних програм і підручників з основ інформаційно-комунікаційних технологій для початкових класів, що вимагає погодження методичної підготовки майбутнього вчителя з варіативним простором шкільної освіти з інформатики, яка постійно розвивається.

В сучасних умовах інформаційно-комунікаційні технології виступають своєрідним каталізатором змін соціальної, економічної, комунікативної, культурної та інших складових життя суспільства, змінюється система освіти та безпосередньо ролі вчителя та викладача. Нами визначені протиріччя традиційного підходу до навчання інформаційних технологій основним характеристикам сучасного покоління студентів, зокрема протиріччя між технологічною підкованістю студентів і детальними інструкціями до лабораторних робіт; залежністю сучасної молоді від пошукових систем, їх зацікавленістю у мультимедіа та створенні контенту всупереч навчанню за допомогою розроблених дидактичних матеріалів у форматах, які характеризуються низьким рівнем інтерактивності та візуалізації; командна робота, співробітництво й емоційна відкритість, притаманні сьогodнішнім студентам, суперечать індивідуальному виконанню та захисту результатів навчальної діяльності й ін. [6]. Нині учень не обмежений знаннями вчителя і самостійно здобуває знання з різних джерел, а сучасний вчитель має стати фасилітатором, посередником між учнем та знаннями, координатором, який діє з позиції «поряд з учнем».

Підготовка майбутнього вчителя початкових класів до навчання «Сходинок до інформатики» та формування необхідних компетентностей неможливе у рамках однієї дисципліни [5]. Проведений на початку дослідження аналіз навчальних планів освітнього рівня «бакалавр» для студентів спеціальності «Початкова освіта» засвідчив наявність широкого спектру професійно зорієнтованих дисциплін на яких може формуватися інформаційно-комунікаційна компетентність як ключова, а також навички предметного застосування ІКТ. Однак, формування ІК-компетентності як предметної можливе лише в процесі вивчення однієї дисципліни «НІТ та ТЗН». Аналіз, наукових досліджень, ОКХ, ОПІ освітнього рівня бакалавр спеціальності «Початкова освіта», нової редакції державного стандарту початкової освіти, опитування викладачів і досвід роботи у виші дозволили виявити необхідність розвитку ряду складових системи підготовки майбутніх учителів початкових класів [1, 2, 3, 4]. Так, відповідно до прийняття нового державного стандарту початкової освіти були внесені зміни в навчальні плани підготовки майбутніх учителів, починаючи зі студентів першого курсу 2013 року, зокрема, додано предмети «Сучасні інформаційні технології навчання», «Основи інформатики з елементами програмування», «Методика навчання інформатики».

На основі аналізу наукової літератури, результатів міжнародних досліджень та практики викладання на факультеті дошкільної та початкової освіти розроблено модель підготовки вчителя початкових класів до навчання основ ІКТ (рис. 1).



Рис. 1 Модель підготовки вчителя початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій

Побудова системи методичної підготовки майбутніх вчителів початкових класів неможлива без урахування психолого-педагогічних особливостей розвитку особистості студента, його психічного розвитку та потреб, освітніх очікувань, шляхів активізації навчально-пізнавальної діяльності, самостійної роботи, на які звертається увага в дисертації. На основі аналізу міжнародних і національних досліджень виділені характеристики

сучасного покоління студентів (технологічна підкованість, залежність від пошукових систем, зацікавленість у мультимедіа, створення інтернет-контенту, ефективність індуктивних методів навчання, багатозадачність у всьому, «візуальне» спілкування, емоційна відкритість, командна робота і співпраця, ведення електронних записів), які безпосередньо пов'язані з використанням ІКТ і мають враховуватись при організації навчально-виховного процесу.

Модель охоплює всі етапи навчально-виховного процесу у виші, невід'ємною складовою якого є використання ІКТ та дистанційних технологій навчання. Однак, як зазначалося раніше традиційні підходи до використання ІКТ вже не відповідають психолого-педагогічним особливостям та освітнім очікуванням сучасних студентів, тому нами були визначені вимоги до розробки сучасного навчального курсу, невід'ємною складовою якого є електронний ресурс.

Під підготовкою вчителя початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій ми розуміємо процес формування у вчителя системи компетентностей, необхідних для формування в учнів основ цифрової грамотності та проведення занять з предмета «Сходинки до інформатики»: інформаційно-комунікаційної, здоров'язбережувальної, самоосвітньої, предметної та методичної предмета «Сходинки до інформатики».

Для досягнення поставленої мети найбільш значущими компетентностями нам вбачаються:

- предметна – сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту предмета «Сходинки до інформатики»;
- методична – готовність вчителя початкових класів до проведення занять з предмета «Сходинки до інформатики» за різними навчальними комплектами, тобто сформованості системи дидактико-методичних знань і вмінь з окремих розділів та тем предмета, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування, спроможність ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні завдання;
- здоров'язбережувальна – здатність організувати використання учнями ІКТ з урахуванням результатів досліджень психологів, педагогів, медиків, фізіологів, гігієністів, які звернули увагу на можливі негативні аспекти залучення дитини до роботи з комп'ютером, наявність ризиків для її здоров'я, можливість небажаних наслідків її занурення у віртуальний світ;
- самоосвітня – якість особистості педагога, що характеризується здатністю та готовністю до безперервної освіти у професійній сфері, зокрема у галузі використання ІКТ, що набуває особливого значення в умовах їх постійного і бурхливого розвитку та неперервності системи навчання фахівця;
- інформаційно-комунікаційна – здатність вчителя початкових класів орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформаційні дані та відомості та оперувати ними відповідно до власних потреб і вимог інформаційного суспільства.

Методична система підготовки майбутніх учителів початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій розуміється нами як сукупність цілей навчання, змісту, методів форм і засобів, що дозволяють реалізувати відібраний зміст та досягти поставлених цілей. На основі аналізу освітньо-кваліфікаційних вимог до підготовки вчителя початкових класів з точки зору формування системи компетентностей, необхідних для навчання школярів основам інформаційно-комунікаційних технологій, визначені цілі навчання, описується технологія добору змісту навчання, досліджуються методи, форми і засоби.

Зміст навчання у галузі ІКТ майбутніх учителів початкових класів визначається змістом навчання з ІКТ дітей молодшого шкільного віку; ступенем зв'язку змісту інших предметів з інформаційно-комунікаційними технологіями, а також необхідністю формування складових професійної компетентності майбутнього педагога. Розвиток цифрових технологій та зміна соціальних передумов розвитку освіти призводять до зміни цілей навчання

інформаційних технологій, оскільки особливого значення набуває формування в учнів цифрової грамотності, зокрема навичок безпечного існування у віртуальному середовищі.

Зміст методичної системи відповідає актуальному стану та перспективам розвитку предметної галузі, програмно-апаратного забезпечення і можливості використання таких технологій в умовах швидкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Організація навчання забезпечує підтримку вітчизняних академічних традицій, створює передумови для побудови індивідуальних траєкторій навчання і навчання упродовж усього життя. У процесі навчання нами використовувалися традиційні, дослідницькі та інноваційні (ігровий, «мозковий штурм», «асоціативний куш», метод проєктів, соціальна експертиза) методи. Завдання курсу є професійно орієнтованими, що сприяє підвищенню мотивації до навчання та усвідомлення педагогічного потенціалу цифрових технологій для майбутньої роботи учителем. Реалізованість системи моніторингу успішності та реалізації формуючого оцінювання, зокрема самооцінки виконаної роботи за наданими критеріями оцінювання, виконання завдань в парах (обмін ролями учитель-учень), соціальна експертиза (оцінювання роботи кожного студента кожним студентом групи), захист виконаної роботи та ін.

Рівень сформованості готовності майбутніх учителів початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій ми оцінювали за наступними критеріями: ціннісно-мотиваційний, гносеологічний та діяльнісний.

- Показники ціннісно-мотиваційного компоненту: 1. Ціннісне ставлення до застосування ІКТ у викладанні і навчанні; 2. Ціннісне ставлення до: подій, людей, себе – образ «Я – учитель»; 3. Готовність до прояву особистої ініціативи та застосування ІКТ у подальшому професійному рості;
- Гносеологічного компоненту: 1. Знання теоретичних і методологічних основ використання ІКТ у початковій школі; 2. Знання психолого-педагогічних основ використання ІКТ у сучасній освіті (зокрема нормативних документів); 3. Знання вимог, які ставляться до сучасного вчителя у галузі володіння ІКТ; 4. Широта і глибина додаткових знань з ІКТ;
- Діяльнісного компоненту: гностичні, аналітичні, проєктивні, комунікативні, конструктивні, креативні, оціночні, інформаційні уміння.

Інформаційне суспільство вимагає нових навичок від сучасного учителя, наприклад, уміння виступати перед дистанційною аудиторією, брати участь в обговореннях за допомогою засобів аудіо- та відеоконференцз'язку, здійснювати дистанційну навчальну взаємодію, спільно працювати над проєктами у мережі тощо. Тому використання дистанційних технологій у системі підготовки майбутніх учителів є важливим напрямом розвитку системи освіти. Разом з тим, тенденцією розвитку навчальних платформ є їх диверсифікація, тобто зміна архітектури для інтеграції з різноманітними веб-додатками (зокрема інструментами Веб 2.0, імітаційного моделювання, спеціальними середовищами для навчання певних предметів, наприклад, математики) та підтримки взаємодії за допомогою різноманітних мобільних пристроїв, які у свою чергу сприяють конвергенції контенту. Тому, дистанційне навчання, організоване засобами дистанційної платформи Moodle, було розширено нами відповідно до тенденцій розвитку навчальних платформ: майбутнім учителям початкових класів були запропоновані завдання з використанням корисних для майбутнього вчителя інтернет-сервісів, зокрема спільних документів Гугл, додатків для побудови хмар зі слів та інтелект-карт, запропоновані ситуації їх доцільного використання у навчально-виховному процесі учнів.

Таким чином, майбутній вчитель початкових класів повинен усвідомлювати роль, психолого-педагогічні особливості та перспективи використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності та у виховному процесі початкової школи, знати санітарно-гігієнічні норми використання ІКТ у початковій школі, ризики та особливості впливу сучасних цифрових технологій та психічний та фізіологічний розвиток дитини, мати високий рівень навичок використання ІКТ у майбутній професійній діяльності, зокрема знати ситуації ефективного використання ІКТ, володіти навичками самостійного

освоєння нових програмних засобів і сервісів, методикою навчання інформатики в початковій школі та проводити роз'яснювальну роботу серед батьків молодших школярів.

Розроблена методична система створює передумови для впровадження компетентнісного, особистісного та діяльнісного підходів, диференціації навчально-виховного процесу, розвитку індивідуальних здібностей студентів, критичного мислення, задоволення інформаційно-освітніх запитів і потреб, розкриття творчого потенціалу майбутнього вчителя початкових класів, а також сприяє професійному самовизначенню щодо активного використання ІКТ у майбутній професійній діяльності та навчання школярів основам інформаційно-комунікаційних технологій.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державний стандарт початкової загальної освіти. – [http://mon.gov.ua/images/files/doshkilnacerednya/serednya/derzhstandart/derj\\_standart\\_pochatk\\_new.doc](http://mon.gov.ua/images/files/doshkilnacerednya/serednya/derzhstandart/derj_standart_pochatk_new.doc)
2. Петухова Л.Є. Інформатичні компетентності майбутнього вчителя початкових класів (В моделі трисуб'єктної дидактики): навчально-методичний посібник. - Херсон: Херсонський державний університет, 2010. – 524 с. іл.
3. Скворцова С.О. Професійна компетентність учителя початкових класів. Початкова освіта// Методичний порадник. Випуск 8 (56). - №32 (608), серпень 2011. - С. 9 – 12.
4. Структура ІКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. – UNESCO and Microsoft, 2011. – 116 с.
5. Сходинки до інформатики. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2–4 класи. – [http://mon.gov.ua/images/files/navchalni\\_programu/2012/ukr/05\\_shod\\_informatuka.pdf](http://mon.gov.ua/images/files/navchalni_programu/2012/ukr/05_shod_informatuka.pdf)
6. Nataliya Kushnir, Anna Manzhula. Formation of Digital Competence of Future Teachers of Elementary School. ICT in Education, Research, and Industrial Applications. / Nataliya Kushnir, Anna Manzhula // Vadim Ermolayev, Heinrich C. Mayr, Mykola Nikitchenko, Aleksander Spivakovsky, Grygoriy Zholtkevych / 8th International Conference, ICTERI 2012, Kherson, Ukraine, June 6-10, 2012, LNCS. Vol. 347, pp. 230-243. Springer, (2013).

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Кушнір Наталья Александровна**

**Херсонский государственный университет,**

### **МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К ОБУЧЕНИЮ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В связи с принятием новой редакции государственного стандарта начального образования и введения в начальную школу предмета «Ступеньки к информатике» приобретает особое значение проблема подготовки будущих учителей начальных классов к обучению в соответствии с требованиями стандарта. На основе анализа научной литературы и результатов международных исследований по вопросам профессиональной подготовки будущих учителей и формирования у них информационно-коммуникационной компетентности, практического опыта работы в вузе предложена модель подготовки будущих учителей начальных классов к обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Модель предусматривает реализацию компетентностного, личностного и деятельностного подходов, учет психолого-педагогических характеристик и образовательных ожиданий современных студентов, в частности в части отбора методов, форм и средств обучения. Определено организационно-педагогические условия формирования готовности будущих учителей начальных классов к обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Особое внимание уделено отбору содержания подготовки студентов к использованию цифровых технологий в учебно-воспитательном процессе начальной школы. Приведены критерии и показатели по которым проводилось оценивание уровня готовности будущих учителей начальных классов к

обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Модель была апробирована на факультете дошкольного и начального образования Херсонского государственного университета.

**Ключевые слова:** модель, подготовка учителей начальных классов, компетентность, информационные технологии.

**Kushnir Nataliya**

**Kherson State University**

### **MODEL OF TRAINING OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN LEARNING THE BASICS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

In connection with the adoption of a new version of the state standard of primary education and the introduction of a primary school subject "Steps to a informatics" is particularly important problem of training of primary school teachers for training in accordance with the requirements of the standard. The model of training of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies was based on the analysis of the scientific literature and the results of international research on the training of future teachers and the formation of their information and communications expertise, practical experience in high school,. The model provides for the implementation of competence, personal and activity approaches, taking into account psychological and educational characteristics and the educational expectations of today's students, especially in terms of selection methods, forms and means of education. Organizational and pedagogical conditions of formation of readiness of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies were defined. Particular attention is given to the selection of the content of training students to use digital technologies in the educational process in primary school. Criteria and indicators by which the level of readiness assessment was conducted of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies are shown. The model was probed on the faculty of pre-school and primary education at the Kherson State University.

**Keywords:** model , the training of primary school teachers , expertise and information technology.



УДК 004:37

Манжула А.М., Попко Т.С.

Херсонский государственный университет

**ОНЛАЙН СЕРВИСЫ В «ОТКРЫТОМ» СОТРУДНИЧЕСТВЕ****ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА**

*В данной статье рассматриваются предпосылки для создания культуры онлайн сотрудничества среди преподавателей вузов, а также проанализированы онлайн инструменты для такого типа креативной деятельности.*

**Ключевые слова:** открытые образовательные ресурсы (ООР), онлайн сотрудничество.

**Введение.** Информация и научные знания представляют собой огромное общечеловеческое завоевание, они обуславливают прогресс в сферах образования, науки, культуры и коммуникаций, и должны быть доступны каждому как для использования, так и для вклада.

*Статья 19 Всеобщей декларации прав человека гласит: «Каждый человек имеет право на свободу убеждений и на свободное выражение; это право включает свободу беспрепятственно придерживаться своих убеждений и свободно искать, получать и распространять информацию и идеи любыми средствами и независимо от государственных границ» [1].*

Институты высшего образования по всему миру используют Интернет и другие электронные технологии для развития и распространения знаний уже в течение десятилетий, открытые образовательные ресурсы привлекли внимание мирового сообщества из-за очевидного потенциала и возможности обойти демографические, экономические и географические барьеры.

**Постановка проблемы.** Общая ситуация по развитию информационных технологий в вузах Украины описана в аналитическом обзоре ЮНЕСКО «Применение ИКТ в высшем образовании стран СНГ и Балтики»: «За последние десять лет сделано немало позитивных шагов... было принято 4 Указа, 14 Законов Украины, 2 Постановления Верховной Рады Украины, 16 Постановлений Кабинета Министров Украины, 12 Приказов Министерства образования и науки Украины, которые в той или иной мере регламентируют развитие ИКТ в высшем образовании» [2]. Однако, среди основных проблем на пути повышения эффективности и результативности внедрения ИКТ там же указано: «Часть проблем имеет внутренний характер, возникающих из-за недостаточного финансирования государственных программ/проектов, направленных на развитие ИКТ в образовательной сфере; не достаточно эффективного управления этими программами/проектами и контроля за внедрением полученных результатов; недостаточного уровня исполнительской дисциплины на государственном уровне по выполнению принятых решений – законов, указов, постановлений» [2]. Следовательно, нормативно-правовое обеспечение по внедрению ИКТ в Украине не реализуется в полной мере или носит формальный характер, а значит, информатизация становится интересом отдельного вуза.

«В 80% высших учебных заведений созданы специализированные подразделения, обеспечивающие внедрение ИКТ и технологий дистанционного обучения; в 70% высших учебных заведений назначены лица (на уровне проректора), отвечающие за внедрение и использование ИКТ» [3], хотя статистика по компьютеризации в высших учебных заведениях свидетельствуют о слабом уровне информатизации. Так, на 1000 студентов в Украине в среднем приходится 92 компьютера, для сравнения, в России – 170, в США – 470 [2, 3, 4].

Автор обзора также отмечает: «Создано немалое количество разнообразных электронных информационных образовательных ресурсов учебного назначения: электронных учебников ~ 17000, электронных лабораторных работ ~ 7000, полных электронных тестов по дисциплинам ~ 9000; курсов электронного (дистанционного) обучения ~ 4500» [3], но в соотношении с количеством педагогических работников в Украине, которое составляет 170000 (из них, 75400 кандидатов и докторов наук) показатели не являются прорывом. В среднем, только 1 из 24 преподавателей является создателем электронной лабораторной работы и 1 из 38 – электронного курса.

Необходимо также отметить, что вузовские электронные информационные ресурсы являются обычно закрытыми или частично закрытыми для внешних посетителей, однако является ли такой подход актуальным в сфере образования? Брэд Ломеник сказал: «Новые технологии изменили наше мышление и соответственно действия. Главная социальная перемена состоит в том, что сегодня мы открыты для сотрудничества и обмена...». Данный подход построен на следующем принципе: *твоё влияние на мир возрастает с количеством последователей, которые идут за тобой*.

Таким образом, для активного включения в мировое образовательное пространство необходимо *формировать культуру открытого сотрудничества и найти инструменты для создания открытых ресурсов*.

**Анализ публикаций.** *Открытые образовательные ресурсы видятся нами как современный формат информационных ресурсов в вузе.* Важность и актуальность политики открытости информационных ресурсов подчёркивает деятельность Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры. Целью одной из таких стратегических программ ЮНЕСКО является создание условий для открытого и свободного доступа к информации, преодоления разрыва между информационно богатыми и информационно бедными. Для достижения этой цели, в соответствии со своим конституционным мандатом ЮНЕСКО обязуется «поддерживать, сохранять, увеличивать и распространять знания», способствовать «сотрудничеству между народами... в обмене публикациями» и другими информационными материалами и инициировать «способы международного сотрудничества, рассчитанные на то, чтобы дать народам всех стран доступ к опубликованным материалам, вне зависимости от места и способа их публикации», развивать «интеллектуальную и моральную солидарность человечества» [5].

О концептуальной составляющей ООР говорится в статье «Открытые образовательные ресурсы – возможности и вызовы системе высшего образования»: «Концепция «открытости» основана на идеи о том, что для пользы общества как целого знания должны свободно распространяться через Интернет». Авторы выделяют две основные характеристики открытых образовательных ресурсов: свободный доступ и наложение наименьших ограничений (технических, правовых или ценовых) для использования ресурсов [6].

Определение «открытый» постоянно дополняется и варьируется в зависимости от контекста, к примеру, оно может использоваться в значениях: «обмен ссылками на ПО», «повторное использование контента», «открытый доступ к публикациям». Термин ООР впервые был представлен на конференциях под эгидой ЮНЕСКО в 2000 г., но и в настоящее время не существует его единого определения, принятого мировым научным сообществом. Однако наиболее часто *под ООР подразумевают электронные материалы, представленные свободно и открыто для каждого, для использования и переработки с целью преподавания, обучения и исследования*. Необходимо отметить, что понятие «ресурсы» не ограничено по содержанию и включает в себя следующие аспекты: учебное содержание (полный курс, учебные программы, содержательные модули, публикации и пр.), инструментальное содержание (программное обеспечение для поддержки использования, переработки и «доставки» учебного содержания, включая функции поиска и других манипуляций пользователя, управление системами и пр.), публикация ресурсов (лицензирование

интеллектуальной собственности и содействие в публикации материалов, принципы оформления и размещения контента) [5, 6].

Широкое разнообразие инициатив в высшем образовании в создании открытых ресурсов сформировалось именно *на основе вузов*, которые публикуют материалы, используемые в собственной практике педагогов (лекции, списки литературы, презентации) и проектов, которые поддерживают *создание, хранение и обмен открытым контентом* через разработку *программного обеспечения, стандартов и лицензионных инструментов* или *создание обществ для их использования*.

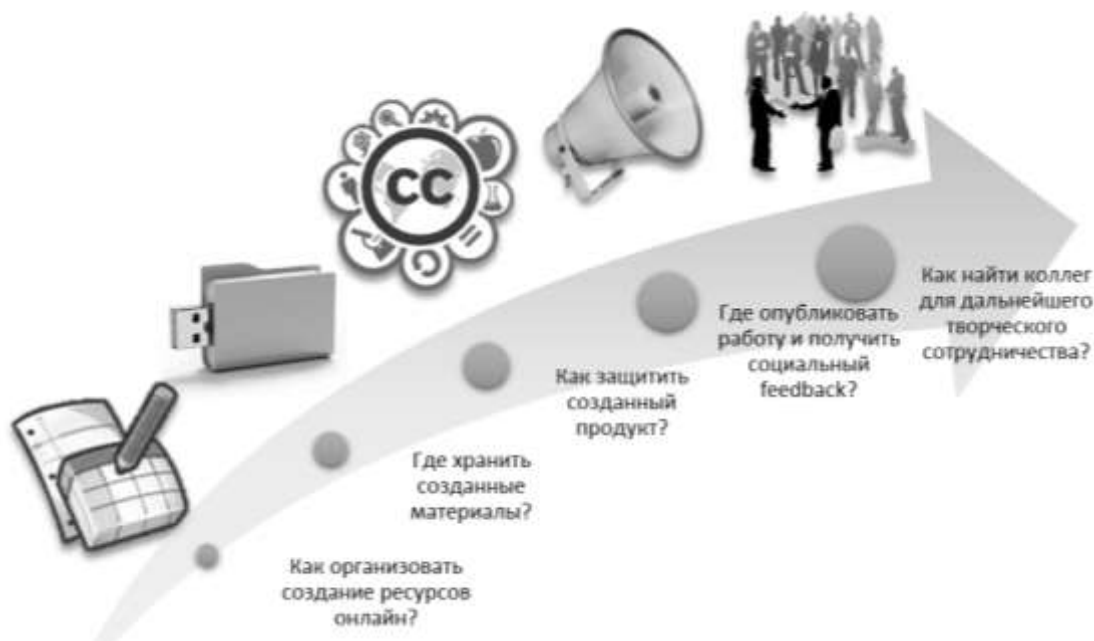


Рис. 1. Этапы создания открытых образовательных ресурсов

Таким образом, следует ответить на такие вопросы: Как организовать создание ресурсов онлайн? Где хранить созданные материалы? Как защитить созданный продукт? Где опубликовать работу и получить социальный отклик? Как найти коллег для дальнейшего творческого сотрудничества? Как создать культуру социального обмена?

**Суть и результаты исследования.** Среди преподавателей кафедры информатики Херсонского государственного университета было проведено анонимное анкетирование на предмет интенсивности использования ИКТ, информированности об открытых образовательных ресурсах. Анкета опубликована по ссылке [7]. Из 40 преподавателей кафедры откликнулось 19, из них 11 относятся к поколению Y, 7 – представители поколения X и никто из поколения беби – бум не принял участие (см. Рис. 2).

Результаты исследования показали *высокий уровень доступа к компьютеру и сети Интернет*, использования ИКТ в работе среди преподавателей кафедры. 94% преподавателей имеют в свободном доступе компьютер или аналогичное устройство и 65% - к сети Интернет вне университета. Интересно, что 22% респондентов указали использование исключительно электронных документов при подготовке к занятиям, 78% указали доминирующим форматом документов электронный.

*Преподаватели выразили заинтересованность в профессиональном сотрудничестве и открытость к коммуникациям.* 71% респондентов выразили заинтересованность в сотрудничестве и обмене опытом, идеями и ресурсами с коллегами, 29% - частично. На вопрос «Обсуждаете ли Вы с коллегами, которые преподают ту же или смежную дисциплину, подготовку и результаты занятий?» 11% респондентов ответили «Всегда», 56% - «часто», 29% - «редко» и 0% - «никогда».



Рис 2. Выборка респондентов анкетирования

Большинство преподавателей обладают высоким уровнем информированности по поводу открытых образовательных ресурсов - 47% преподавателей активно используют и создают образовательные ресурсы открытого формата, 24% - активно используют и 29% используют редко.

*Как же правильно организовать творческое сотрудничество преподавателей вуза онлайн?*

Документы Google (англ. Google Docs) — бесплатный онлайн-офис, включающий в себя текстовый, табличный процессор и сервис для создания презентаций, а также интернет-сервис облачного хранения файлов с функциями файлообмена, разрабатываемый компанией Google.

Это веб-ориентированное программное обеспечение, то есть программа, работающая в рамках веб-браузера без инсталляции на компьютер пользователя. Документы и таблицы, создаваемые пользователем, сохраняются на специальном сервере Google, или могут быть экспортированы в файл. Это одно из ключевых преимуществ программы, так как доступ к введённым данным может осуществляться с любого компьютера, подключенного к интернету (при этом доступ защищён паролем), возможна редакция одного документа одновременно с нескольких компьютеров, доступен чат и комментирование [8].

Далее мы приводим несколько цитат из интервью коллег, которые уже активно использовали документы Google в сотрудничестве – писали и обсуждали будущие статьи и результаты исследования, описывали планы занятий и вели «дневник» занятий по общим курсам в текущем академическом году.

Основными мотивами для начала использования документов Google в сотрудничестве преподаватели называют слабую и медленную информированность, сложность в координации процессом самоуправления при создании материалов, возможность работать с документами удалённо: «Возникла необходимость создать общий документ, с которым можно работать онлайн одновременно нескольким преподавателям (более двух). Важным было также то, чтобы этот документ не терялся среди множества других в моём компьютере, всегда открывалась его последняя версия. Дополнительной причиной стало то, что расписание преподавателей разное и не всегда можно обсудить творческие вопросы при встрече. Многие работают дома, порой вечером или ночью», «Во-первых, в отличие от других сервисов, кроме сохранения документов есть возможность их редактирования. Во-вторых, нет привязки к носителю информации (диск, флешка)». Для молодых специалистов такой тип общения – возможность быстро почерпнуть профессиональный опыт и поделиться

своими идеями и новым видением: «Не хватало взаимодействия с коллегами, - объясняет молодой специалист, - особенно, когда несколько человек ведет одну дисциплину и/или когда преподаешь дисциплину впервые». «Документы Google - это возможность лучше спланировать занятие, обсудить возможные и уже возникшие проблемы, поделиться впечатлениями». «Иногда нужно посоветоваться по поводу проведения занятия, а это хороший и удобный способ своеобразного общения и обмена опытом».

Преподаватели делятся положительными впечатлениями от использования документов Google: «Начало активного сотрудничества с документами Google вызывает сильные чувства - удивление, заинтересованность, вовлечённость, желание быть в курсе обновлений. Сейчас я отношусь спокойнее, но всё же этот сервис стал незаменимым уже через несколько недель. Он снимает множество организационных вопросов, а также проблем, связанных с информированностью», «Пока только положительные, 5 гб хватает вполне. Использую не только для работы».

Преподаватели описывают проблемы и риски, возникающие при таком типе сотрудничества: «Поначалу было сложно себя мотивировать писать план занятия в электронном варианте», «Мне очень нравится работать в команде. Перед началом использования этого сервиса я предположила, что, возможно, мне или другим участникам будет сложно делиться всеми впечатлениями и опытом, своими «фишками», что кто-то может участвовать в меньшей степени и прочее, но желание сотрудничать было так велико, что я приняла решение без промедления, хотя и осознавала риски. Они практически не оправдались благодаря нашей сплочённой и активной команде», «Иногда задумывалась над формулировками, так как дневник читают и мои коллеги. Приходилось контролировать себя, чтобы описывать прошедшее занятие не однобоко, а учитывать и технические ситуации, и психологические».

Все респонденты единогласно заявили о том, что не обнаружили технических проблем при работе с документами Google, планируют использовать данный сервис в сотрудничестве между преподавателями в будущем и рекомендовать коллегам, написание совместных планов находят удачной идеей: «Одна голова хорошо, а две лучше», «Удивительно, как творческие люди могут вдохновлять друг друга своими идеями и делами!».

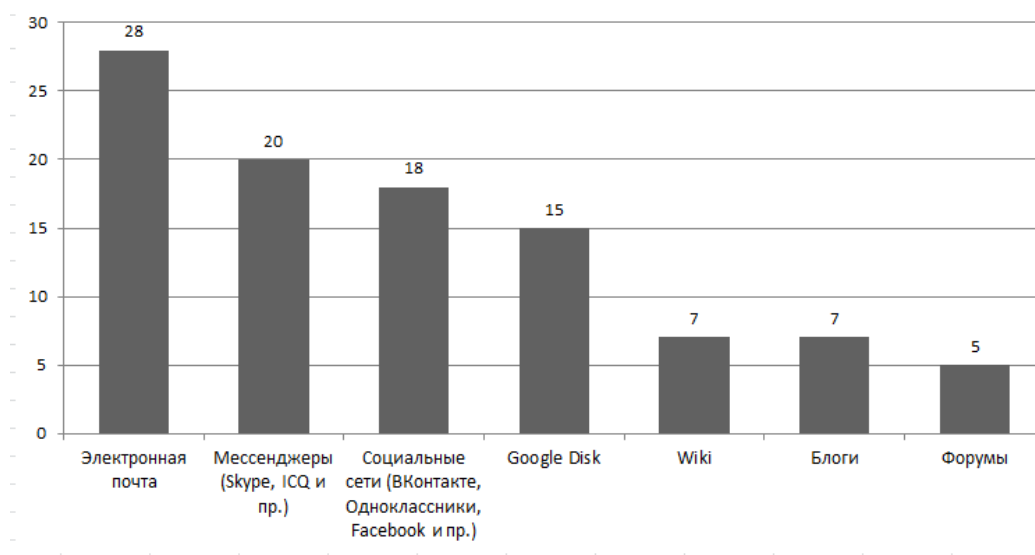


Рис.3 Онлайн сервисы в креативном сотрудничестве

16% среди опрошенных преподавателей указали документы Google как онлайн сервис для онлайн сотрудничества, среди других, электронная почта – 30%, социальные сети – 19%, мессенджеры (Skype, ICQ и пр.) – 19%, вики – 6%, блоги – 6% и форумы – 5%.

Рассмотрим некоторые из онлайн сервисов сотрудничества.

*Google Drive, Yandex.disc*

Стартовый объем Google Drive, предоставляемый бесплатно, составляет 5 Гб. Для авторизации на сервисе используется учетная запись Google. Из особенностей функционала отметим интеграцию с сервисом Google Docs, а также почтой Gmail и социальной сетью Google+. Кроме того, к файлам можно оставлять комментарии. При открытии общего доступа к файлу можно задать не только пользователей, которым разрешен к ним доступ, но и их права – просмотр или редактирование [8].

Стартовый размер Яндекс.Диск составляет 3 Гб, которые в несколько простых шагов можно увеличить до 10 Гб. Для использования Яндекс.Диска также понадобится установить соответствующее клиентское приложение. На компьютерах, работающих под управлением ОС Windows папка Яндекс.Диска находится в каталоге пользователя, но при этом данная папка отображается в виде отдельного элемента в «Моем компьютере». При помещении новых файлов в папку Яндекс.Диска, их изменении или удалении автоматически запускается синхронизация, в процессе которой изменения будут внесены на всех устройствах, где установлен Яндекс.Диск, связанный с текущим аккаунтом. Из особенностей сервиса отметим возможность из контекстного меню получить публичную ссылку на любой файл, находящихся на компьютере где установлен Яндекс.Диск. Причем, неважно находится ли этот файл в папке Яндекс.Диска или нет. Еще одна - проверка загружаемых в сервис файлов антивирусным приложением DrWeb, что в определенных ситуациях может быть весьма полезно [9].

*Creative commons*

Creative Commons — некоммерческая организация, которая создала бесплатные для использования типовые договоры — свободные и несвободные публичные лицензии, с помощью которых авторы и правообладатели могут выразить свою волю и распространять свои произведения более широко и свободно, а потребители контента легально и более просто пользоваться этими произведениями.

Раньше уже существовали так называемые свободные лицензии для компьютерных программ и технической документации. Новшество Creative Commons состояло в том, что они использовали идею философа и программиста Ричарда Столлмана, добавив к лицензиям метаданные для обработки информации об авторском праве компьютерами и максимально упростили идею для использования не юристами, а простыми людьми, создав так называемое «краткие описания» лицензий с понятными значками. Лицензии Creative Commons юридически не противоречат и ни в коем случае не борются и не заменяют авторское право, а наоборот основаны на нём и используют его законы, но фактически из-за более либерального подхода создают конкуренцию стандартному ограничительному авторскому праву и воспринимаются как оппозиция копирайту.

Лицензии Creative Commons нашли применение в культуре, образовании, науке, правительствах и государственных организациях, музыкальных сообществах, у звукозаписывающих компаний. Creative Commons использует широкий спектр интернет-проектов, от государственных (сайт президента США), научной литературы (InTech), энциклопедических (Википедия), картографических (Wikimapia), сайтов научных рецензируемых журналов (ряд, издающийся Public Library of Science и другие), сайтов открытых баз данных до сайтов с музыкой (Jamendo), фотографиями (Flickr), видео (YouTube) и комиксами (xkcd), а также оффлайн-проектов вроде дизайна автомобиля или компьютерной платы. Во всём мире по самым скромным оценкам по состоянию на декабрь 2010 года по различным лицензиям Creative Commons распространяется более 400 миллионов произведений (причём в них доля свободного контента всё время увеличивается, и достигла 40%). Поиск по лицензированному контенту осуществляет расширенный поиск Google [10].

По результатам анкетирования 21% преподавателей сообщили, что часто используют материалы созданные другими исследователями без указания ссылки, 47% - редко.

На вопрос «Вы узнали, что кто-то использовал Ваше исследование без указания ссылки на него. Чтобы Вы почувствовали?» 32% преподавателей указали «обиду и возмущение», 21% - «безразличие», 16% - «агрессию», 16% - «гордость и радость».

#### *Innovative Teachers Network*

С 2003 году корпорация Майкрософт начала реализацию в Украине программы «Партнерство в образовании». В рамках этой программы создана и действует сеть учителей-новаторов Innovative Teachers Network, которая поддерживает деятельность виртуальных сообществ работников образования со всего мира, объединяющих свои усилия по модернизации содержания обучения и педагогических технологий, обмена передовым педагогическим опытом, апробации новых средств обучения и т.п. Присоединившись к этой сети, работники образования Украины получили свободный доступ к национальным образовательным электронным ресурсам [11].

Сайт имеет рейтинг Google Page Rank – 6/10, для сравнения, сайт Министерства образования и науки Украины [mon.gov.ua](http://mon.gov.ua) и русский вариант Википедии [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) – 7/10. На сегодняшний день в библиотеках портала находится более 32000 материалов, которые прошли модерацию и социальную экспертизу (напомним, что электронных лабораторных работ, созданных в украинских вузах, только около 7000), зарегистрированных пользователей - более 129500 человек [12, 13].

Преподаватель, руководитель сообщества в течении двух лет в Сети творческих учителей, делиться впечатлениями: «Сеть творческих учителей – один из самых популярных порталов для учителей по всему СНГ, место встречи активных креативных профессионалов, влюблённых в свою профессию, желающих поделиться своим опытом и научиться новому. Данный портал является одновременно банком тысяч электронных работ распределённых по школьным предметам и другой тематике, делает возможным получить результаты социальной экспертизы в минимальные сроки, пройти курс повышения квалификации и получить сертификат, найти коллег по профессиональным интересам, создать сообщество и обсудить насущные профессиональные проблемы».

**Выводы.** Наличие техники не решает проблемы использования ИКТ в образовании само по себе, необходимо формировать культуру открытого сотрудничества среди преподавателей вуза и школьных учителей. Открытые образовательные ресурсы видятся нами как современный формат информационных ресурсов в вузе, они делают возможным увеличить влияние на мир вместе через возрастающее количество последователей и сотрудников. Открытые образовательные ресурсы - электронные материалы, представленные свободно и открыто для каждого, для использования и переработки с целью преподавания, обучения и исследования. На пути создания последних преподавателям могут быть использованы такие сервисы и сайты как Google docs, Google Drive, Yandex Disc, Creative Commons, Innovative Teachers Net.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Всеобщая декларация прав человека [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/declhr.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declhr.shtml)
2. Применение ИКТ в высшем образовании стран СНГ и Балтии: текущее состояние, проблемы и перспективы развития. Аналитический обзор [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214561.pdf>
3. СНГ на пути к открытым образовательным ресурсам. Аналитический обзор [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214683.pdf>
4. Dallas indicators. Number of students per computer [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.dallasindicators.org/ScienceTechnology/UseofTechnologyforTeachingLearning/Numberofstudentspercomputer/tabid/1015/language/en-US/Default.aspx>
5. Программа ЮНЕСКО "Информация для всех" [Электронный ресурс] - Режим доступа [http://archive.nbuv.gov.ua/law/00\\_uiv.html](http://archive.nbuv.gov.ua/law/00_uiv.html)

6. Юань Л., Макнейл Ш., Краан В., Открытые образовательные ресурсы – возможности и вызовы системе высшего образования» [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://wiki.cetis.ac.uk/images/0/0b/OER\\_Briefing\\_Paper.pdf](http://wiki.cetis.ac.uk/images/0/0b/OER_Briefing_Paper.pdf)
7. Анкета «Открытые ресурсы в сотрудничестве преподавателей вуза» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://simpoll.ru/run/survey/0a43f489>
8. Google поддержка [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://support.google.com/>
9. Помощь Яндекс.Диск [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://help.yandex.ru/disk/>
10. Creative Commons [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://creativecommons.ru/>
11. Microsoft Партнерство в Освіті [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://ua.partnersinlearningnetwork.com/Pages/default.aspx>
12. Статистики сайта «Сеть творческих учтилей» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://pr-cy.ru/a/it-n.ru>
13. Сеть творческих учтилей [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.it-n.ru>

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Манжула А.М., Попко Т.С.**

**Херсонский государственный университет**

**ОНЛАЙН СЕРВІСИ У «ВІДКРИТІЙ» СПІВПРАЦІ ВИКЛАДАЧІВ ВИШІВ**

У даній статті розглядаються передумови для створення культури онлайн співпраці серед викладачів вузів, а також проаналізовані онлайн інструменти для такого типу креативної діяльності.

**Ключові слова:** відкриті освітні ресурси, онлайн співробітництво.

**Манжула А.М., Попко Т.С.**

**Херсонский государственный университет**

**ONLINE SERVICES FOR 'OPEN' COOPERATION OF UNIVERSITY TEACHERS**

This article underlines a need of collaboration among university staff to create open educational resources, contains the analysis of online services for these activities.

**Keywords:** open educational resources, online collaboration.



УДК 37.01

Модестова Т.В.

Київський міжнародний університет

## **ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ НЕПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*У статті розглянуті шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі формування готовності майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності з числа студентів непедагогічних спеціальностей. Обґрунтовано доцільність їхнього застосування в рамках самостійної підготовки до аудиторних занять. Визначено відповідні інформаційні ресурси та комунікаційні можливості учасників навчально-виховного процесу. Розроблено технологію використання інформаційних засобів у процесі опанування педагогічної дисципліни «Теорія і практика вищої школи» студентами магістратури на основі авторських навчально-методичних матеріалів з доступом через Інтернет-мережу. Доведено, що забезпечення навчального процесу у вищій школі сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями дозволяє студентам здійснювати ефективну підготовку до аудиторних занять в індивідуальному режимі та у зручний час незалежно від місцезнаходження, сприяє формуванню у майбутніх викладачів вищих навчальних закладів навичок здійснення самостійної навчальної діяльності, спрямованої на досягнення творчого рівня як властивого освітньо-кваліфікаційному рівню «магістр», а також формує мотивацію до опанування педагогічної дисципліни в умовах магістратури непедагогічних спеціальностей.*

**Ключові слова:** *інформаційно-комунікаційні технології, готовність до педагогічної діяльності, майбутні викладачі вищих навчальних закладів.*

**Постановка проблеми.** Відповідно до положень Національної доктрини розвитку освіти потреба у забезпеченні високої якості вищої освіти та професійної мобільності випускників вищих навчальних закладів на ринку праці зумовлює необхідність впровадження інформаційних технологій навчання, що мають сприяти удосконаленню навчально-виховного процесу у вищій школі, забезпеченню доступності та ефективності освіти, підготовці молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [35]. Визначення інформатизації освіти пріоритетним напрямком державної політики зумовлює потребу у застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій у вищій школі із впровадженням сучасних інформаційних ресурсів та засобів ефективної комунікації учасників навчально-виховного процесу, зокрема, при підготовці майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті активно досліджується вітчизняними та закордонними вченими. Зокрема, в рамках професійної освіти розробляються шляхи застосування інформаційних технологій як при підготовці фахівців непедагогічного профілю (Бужиков Р.П.) [3], (Головань М.С.) [6], (Гурова Т.Г.) [7], (Матвієнко О.В.) [12] та інші, так і в процесі навчання майбутніх викладачів (Биков В.Ю.) [2], (Веліховська А.Б.) [5], (Жалдак М.І.) [8], (Зайцева Т.В.) [9], (Ізвозчиков В.О.) [10] (Морзе Н.В.) [17] (Образцов П.І.) [18], (Петухова Л.Є.) [33], (Раков С.А.) [36], (Співаковський О.В.) [37] та інші.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Незважаючи на те, що проблемі інформатизації навчального процесу у вищих навчальних закладах присвячена достатня кількість

досліджень, питання ефективного використання інформаційних технологій у процесі педагогічної підготовки викладачів вищої школи з числа студентів магістратури непедагогічних спеціальностей потребує відповідної розробки.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Мета статті – визначити шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі формування готовності майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно положень законодавства України у сфері вищої освіти особа, яка здобула освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр», має володіти навичками творчої та науково-педагогічної діяльності [34]. Відповідно до галузевих стандартів педагогічна підготовка студентів магістратури непедагогічних спеціальностей є необхідною складовою фахової підготовки [19-32]. Таким чином, успішне опанування нормативної педагогічної дисципліни зумовлює якість здобутої вищої освіти. Зокрема, у Київському міжнародному університеті студенти магістратури напряму підготовки «Право» вивчають курс «Теорія і методика вищої школи». Програма курсу передбачає відвідування аудиторних занять та здійснення самостійної роботи протягом семестру [1]. Зважаючи на обмежений термін та непедагогічний профіль вищого навчального закладу виникла потреба у пошуку відповідних шляхів формування готовності майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності, які б дозволили студентам досягти творчого рівня та сформувати мотивацію до опанування педагогічної дисципліни.

З цієї точки зору, сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) відкривають нові можливості підвищення ефективності навчально-виховного процесу. Потрібно зазначити, що ІКТ (з англ. Information and Communication Technologies) в освіті розглядаються як засоби, що пов'язані зі створенням, збереженням, передачею, обробкою і управлінням інформацією. Це широко вживаний термін, який включає в себе всі технології, що використовуються для спілкування та роботи з інформацією [11]. До основних ІКТ у сфері освіти можна віднести: 1. Кейс-технологію, коли студент отримує навчальні матеріали поштою для самостійної роботи; 2. TV-технологію, що передбачає телевізійні лекції та консультації викладача; 3. Мережну технологію – використання комп'ютера з метою передачі, опрацювання навчально-методичних матеріалів та проведення відповідних консультацій для студента в Інтернет-мережі [4]. Впровадження зазначених технологій потребує забезпечення студентів відповідними інформаційними ресурсами (підручниками та навчально-методичними матеріалами у друкованому та електронному вигляді, базами даних, електронними бібліотеками, відео- та аудіо-записами, мультимедіа системами тощо), а також комунікаційними можливостями (спілкування з викладачем та іншими студентами за допомогою електронної пошти, можливість передачі відео- та текстових повідомлень, контроль успішності за допомогою Інтернет-мережі, обмін інформацією учасників навчального процесу на тематичних сайтах, блогах, форумах тощо).

Враховуючи необхідність здійснення високопродуктивної навчальної діяльності студентами під час опанування педагогічної дисципліни в рамках аудиторних занять опрацьовувалися тематичні відеоматеріали як мережні ресурси та презентації, створені викладачем засобами програми PowerPoint. Наведемо приклад використання відео «Технології в освіті: комп'ютерні ігри» до семінарського заняття за темою «Самостійна робота студентів»: 1. Студентам пропонується подивитися відповідний відеоролик, який містить інтерв'ю американських фахівців у сфері інформаційних технологій та освіти в режимі он-лайн; 2. Викладач дає завдання прокоментувати відео; 3. Студенти діляться власним досвідом застосування комп'ютерних ігрових технологій у навчанні; 4. Викладач організовує дискусію за темою «Переваги та недоліки використання комп'ютерних ігор у навчанні». Використання зазначеного ресурсу дозволяє студентам отримувати актуальну професійно-педагогічну інформацію, діагностувати та підвищувати рівень володіння іноземною мовою професійного спрямування як майбутнім викладачам вищої школи; об'єктивно оцінювати рівень власної педагогічної компетентності та контролювати навчальну діяльність за допомогою виконання запропонованих завдань. Це сприяє

формуванню мотивації до опанування педагогічної дисципліни та готовності до майбутньої педагогічної діяльності у вищій школі [13], [14].

Також, пропонуємо розглянути використання презентацій під час опанування педагогічної дисципліни. Зокрема, досвід Петухової Л.Є. свідчить про те, що викладання лекції у формі презентації дозволяє отримати основну інформацію перед початком та в процесі здійснення аудиторної роботи студентами, а також під час самостійної навчальної діяльності відповідно до завдань, поставлених викладачем. Крім того, як зазначає дослідниця, така робота сприяє формуванню навичок у майбутніх викладачів створення власних напрацювань та технологій їхнього використання. Застосування презентації дозволяє викладачеві раціонально використовувати час та організовувати дискусію навколо ключових питань, підвищуючи таким чином якість надання освітніх послуг [33]. Зважаючи на вищевикладене вважаємо, що використання презентацій також є доцільним в рамках семінарських та практичних занять. Наведемо приклад презентаційної розробки до семінарського заняття за темою «Вимоги до викладача і особливості викладання для дорослих»: 1. Тема презентації (номер заняття по порядку, його назва, автор розробки); 2. Питання для виступів студентів та обговорення ключових тематичних проблем, серед яких: «Позитивні та негативні якості викладача», «Характеристика стилів викладання», «Переваги та недоліки стилів викладання», «Всесвітньовідомі викладачі та їх стиль викладання», «Ваш власний досвід – стиль спілкування в рамках навчального процесу», «Ваша майбутня професійна діяльність – доцільний стиль спілкування», «Режим навчальної діяльності студентів», «Самостійна аудиторна та позааудиторна робота студентів»; 3. Визначення основних понять в контексті теми. Наприклад, проблема – це питання, яке потребує вирішення; знання – це не тільки розуміння та теоретичне відтворення навчального матеріалу, але й усвідомлення та успішне практичне застосування здобутої інформації в рамках вирішення завдання тощо [14], [15].

Самостійна робота майбутніх викладачів вищих навчальних закладів з підготовки до аудиторних занять передбачає більш широке використання ІКТ у процесі формування їхньої готовності до педагогічної діяльності. Зокрема, на сайті Херсонського державного університету в рамках запровадження результатів дослідження було розміщено матеріали для студентів з підготовки до семінарських та практичних занять з дисципліни «Теорія і практика вищої школи» [13]. Основними розділами є:

- «Новини» – викладач має можливість надавати актуальну інформацію стосовно курсу у вигляді он-лайн повідомлень та оголошень;
- «Глосарій» – за допомогою пошукової системи студенти можуть знаходити українсько-англомовні еквіваленти 200 педагогічних термінів в рамках курсу. Також, режим он-лайн робить зручним використання словнику з метою написання наукових тематичних статей, а також складання анотацій та визначення ключових слів українською та англійською мовами;
- «Зміст» – передбачає самостійну підготовку студентів до аудиторної роботи за відповідним планом; закріплення попередньої теми, опанування тематичного педагогічного матеріалу та здійснення контролю успішності за допомогою різноманітних завдань репродуктивного, реконструктивного та творчого рівнів. Студенти мають можливість ознайомитися із змістом кожного заняття безпосередньо у вигляді веб-сторінки, завантажити потрібні матеріали у PDF форматі, а також роздрукувати їх.
- «Матеріали» – містить в рамках окремих тем посилання на відеоресурси у мережі Інтернет та тематичні презентації, розроблені викладачем курсу за вищезазначеною структурою із відповідними завданнями. Також, до кожного заняття додається педагогічний словник обсягом 25 лексичних одиниць у PDF форматі. Тематичне групування дозволяє вибудувати педагогічні терміни, що пов'язані між собою спільною тематикою, в певну логічну послідовність, забезпечує швидке надання

змістовного понятійно-категоріального апарату та слугує стислим опорним конспектом до кожної теми [16].

Дистанційна комунікація із викладачем реалізується за допомогою листування електронною поштою. Студенти мають можливість надіслати повідомлення, уточнити необхідну інформацію, надати виконані завдання та контрольні роботи викладачеві тощо. Крім того, використання матеріалів на сайті університету передбачає реєстрацію студентів. Це дозволяє викладачу ідентифікувати кожного студента як користувача відповідного педагогічного ресурсу та успішно контролювати навчальний процес. Застосування ІКТ у процесі формування готовності майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності дозволяє також надавати якісні освітні послуги у випадках короткотривалої або довготривалої фізичної відсутності студента у вищому навчальному закладі (пропуск заняття або навчання за індивідуальним графіком) за допомогою самостійного опанування студентами змісту наданого інформаційного ресурсу та здійснення відповідної комунікації із викладачем.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі формування готовності майбутніх викладачів в вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності передбачає використання матеріалів, розташованих на сайті Херсонського державного університету під час опанування студентами магістратури непедагогічних спеціальностей нормативної дисципліни «Теорія і практика вищої школи». Забезпечення навчального процесу сучасним інформаційним ресурсом дозволяє студентам здійснювати ефективну підготовку до аудиторних занять та самостійну роботу в індивідуальному режимі та у зручний час незалежно від місцезнаходження. Визначено, що це сприяє формуванню у студентів навичок здійснення самостійної навчальної діяльності, спрямованої на досягнення творчого рівня як властивого освітньо-кваліфікаційному рівню «магістр», а також забезпечує формування мотивації до опанування педагогічної дисципліни.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Артемова Л.В. Теорія і практика вищої школи : програма навч. дисц-ни / Л.В. Артемова. – К. : КиМУ, 2011. – 16 с.
2. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти / В.Ю.Биков // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – Вип. 29. – С. 32 – 40.
3. Бужиков Р.П. Педагогічні умови застосування інноваційно-комунікаційних технологій у процесі навчання іноземних мов студентів вищих економічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / [Р. П. Бужиков](#). – К., 2006. – 20 с.
4. Вдовчин Т.Я., Застосування технологій відкритої освіти для інформатизації навчального процесу / Т.Я. Вдовчин, А.В. Яцишин // Інформаційні технології в освіті. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2013. – Вип. 16. – С. 134 – 140.
5. Веліховська А. Б. Використання інноваційних технологій для вирішення основних завдань навчання математики в системі загальної середньої освіти відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної середньої освіти // Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії та практики : мат-ли II міжнар. наук.-метод. конф. – Херсон : Айлант. – Вип. 15. – 2012. – С. 91 – 94.
6. Головань М.С. Модель процесу розвитку інформатичної компетентності студентів економічного вузу // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту. – К.-П. : КПНУ, 2008. – Вип. 14. – С. 17 – 20.
7. Гурова Т.Г. ІКТ-компетентність студентів економічних спеціальностей / Т.Г. Гурова // Вісник КНУТД. – К. : вид-во КНУТД, 2012. – Вип. 6. – С. 370 – 374.
8. Жалдак М.І. Теорія ймовірностей і математична статистика : підруч. для студ. фіз.-мат. спец. пед. ун-тів./ М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михайлін. – Полтава : «Довкілля-К», 2009. – 500 с.

9. Зайцева Т.В. Вчитель інформатики : спеціалізація чи спеціальність? / Т.В. Зайцева // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2009. – Вип. 3. – С. 110 – 117
10. Извозчиков В.А. Наука в педагогическом университете : вопросы методологии, теории и практики / В.А. Извозчиков, В.И. Богословский, М.Н. Потемкин. – СПб. : Изд-во СПУ, 2000. – 204 с.
11. Івашук К.О. Інформаційно-комунікаційні технології – як сучасний засіб в освіті [Електронний ресурс] / К.О. Івашук // Класна оцінка : освітній портал. Режим доступу : <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/informatsiino-komunikatsiini-tekhnologi--yak-suc.html>.
12. Матвієнко О.В. Теорія і практика підготовки спеціалістів з інформаційного забезпечення системи управління невиробничою сферою : дис... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Оксана Володимирівна Матвієнко. – Київський національний ун-т культури і мистецтв. – К., 2004. – 498 с.
13. Модестова Т.В. Семінарські заняття з дисципліни «Теорія і практика вищої школи» [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://ksuonline.ksu.ks.ua/course/view.php?id=247>.
14. Модестова Т.В. Англомовні семінарські заняття з дисципліни «Теорія і практика вищої школи» : роб. зошит студента / Т.В. Модестова. – К. : НВП «Інтерсервіс», 2013. – 112 с.
15. Модестова Т.В. Англомовні семінарські заняття з дисципліни «Теорія і практика вищої школи» : роб. зошит викладача / Т.В. Модестова. – К. : НВП «Інтерсервіс», 2013. – 114 с.
16. Модестова Т.В. Українсько-англійський педагогічний словник для майбутніх викладачів вищих навчальних закладів / Т.В. Модестова. – К. : НВП «Інтерсервіс», 2013. – 32 с.
17. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій : навч. посіб. для студ. ВНЗ. – К.: Видавнична група ВНУ, 2008. – 350 с.
18. Образцов П.И. Особенности подготовки преподавателей к профессиональной деятельности в условиях информатизации высшего образования / П.И. Образцов // Науч. труды фак-та доп. проф. образования и пов. квал. – Орел : Из-во ОГУ, ООО «Горизонт», 2011. – Вып. 4. – С. 146 – 151.
19. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.030401 «Міжнародні відносини» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 11 с.
20. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.030402 «Міжнародне право» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 19 с.
21. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.030403 «Міжнародні економічні відносини» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 18 с.
22. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.030404 «Міжнародна інформація» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 12 с.
23. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.030405 «Країнознавство» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 12 с.
24. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.03010201 «Психологія» / Київський між нар. ун-т. – К.: КиМУ, 2010. – 15 с. (погоджено з МОН).
25. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спец. 8.060101 «Правознавство» / Київський між нар. ун-т. – К.: КиМУ, 2007. – 29 с. (погоджено з МОН).
26. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.030401 «Міжнародні відносини» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 24 с.
27. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.030402 «Міжнародне право» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 15 с.
28. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.030403 «Міжнародні економічні відносини» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 16 с.
29. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.030404 «Міжнародна інформація» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 16 с.
30. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.030405 «Країнознавство» / МОН України. – К.: оф. вид. МОН, 2004. – 23 с.
31. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.03010201 «Психологія» / Київський між нар. ун-т. – К.: КиМУ, 2010. – 16 с. (погоджено з МОН).
32. Освітньо-професійна програма магістра за спец. 8.060101 «Правознавство» / Київський між нар. ун-т. – К.: КиМУ, 2007. – 35 с. (погоджено з МОН).

33. Петухова Л.Є. Розширення можливостей навчального процесу в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища / Л.Є. Петухова Л. Є. // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2010. – Вип. 6. – С. 32 – 37.
34. Про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту) [електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України / лист № 1/9-168 від 25.04.2001. Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v-168290-01>
35. Про Національну доктрину розвитку освіти [електронний ресурс] / Верховна Рада України / указ № 347/2002 від 17.04.2002. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
36. Раков С.А. Інформаційно-комунікаційні технології у підготовці учителя математики : монографія / С.А. Раков. – Харків : ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2005. – 256 с.
37. Співаковський О.В. Про модель трисуб'єктної дидактики / О.В. Співаковський, Л.Є. Петухова // Сучасна початкова освіта : вектори розвитку [спец. випуск, присвячений 80-річчю університету] : зб. наук. праць. – Бердянськ : БДПУ, 2012 – С. 229 – 239.

Стаття надійшла до редакції 20.08.13

**Modestova Tetiana**

**Kyiv International University**

### **TECHNOLOGY OF TRAINING READINESS OF FUTURE TEACHERS WITH NON-TEACHING SPECIALTIES TO TEACHING WORK**

The ways of information and communication technologies implementation into the process of the future higher school teachers' readiness formation for pedagogical activities, who are going to get non-pedagogical Master degree are considered in the article. ICT usage expedience at students' individual work is proved. The proper information resources and communication ways of the educational process participants are found. Technique of informational assets usage during "Theory and Practice of Higher School" course studying is developed. It is based on author's teaching and learning aids and Internet accessible. It has been proved that supplying educational process with the updated information and communication technologies enables students to perform an effective preparation for the classes independently; supports their skills for individual work and creativity performance; develops motivation for the pedagogical course studying and future teaching activities at higher school.

**Keywords:** information and communication technologies, readiness for pedagogical activities, future higher school teachers.

**Модестова Т. В.**

### **ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ НЕПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В статье рассматриваются пути использования информационно-коммуникационных технологий в процессе формирования готовности будущих преподавателей высших учебных заведений к преподавательской деятельности из числа студентов магистратуры непедagogических специальностей. Обоснована целесообразность их применения в рамках самостоятельной подготовки студентов к аудиторным занятиям. Определены соответствующие информационные ресурсы и коммуникационные возможности участников учебно-воспитательного процесса. Разработана технология использования информационных средств в процессе освоения педагогической дисциплины «Теория и практика высшей школы» студентами на основе авторских учебно-методических материалов с доступом через Интернет-сеть. Доказано, что обеспечение учебного процесса современными информационно-коммуникационными технологиями позволяет студентам реализовывать эффективную подготовку к аудиторным занятиям в индивидуальном режиме независимо от местонахождения; способствует формированию у будущих преподавателей высших учебных заведений навыков самостоятельной учебной деятельности, направленной на достижение творческого уровня как соответствующего образовательно-квалификационному уровню

«магістр»; формує мотивацію к изучению педагогической дисциплины в условиях магистратуры непедагогических специальностей.

**Ключевые слова:** інформаційно-комунікаційні технології, готовність к педагогической деятельности, будущие преподаватели высших учебных заведений.

УДК 004:37

Словінська О. Д.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
м. Київ

## **ВЕБІНАР ЯК РІЗНОВИД ЕЛЕКТРОННОЇ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЇ ТА ЙОГО МІСЦЕ У МЕРЕЖЕВОМУ КОЛАБОРАТИВНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

*У статті досліджуються дидактичні можливості використання вебінарів для реалізації навчально-наукової діяльності кадрів вищої кваліфікації. Обґрунтовано науково - теоретичні основи застосування вебінару і розглянуто його переваги над класичним семінаром. Виявлено практичні завдання, які потребують розв'язання під час запровадження вебінарів та електронних конференцій.*

**Ключові слова:** вебінар, електронна конференція, інтернет, дистанційне навчання, колаборативне навчання.

Постановка проблеми. На сучасному етапі швидкого розвитку новітніх інформаційних технологій та їх інтеграції у всі сфери життєдіяльності людини важливим завданням вищих навчальних закладів є підготовка наукових кадрів до навчання в якісно нових умовах інформаційного суспільства. Це зумовлює проблему пошуку нових форм, методів і засобів організації навчання, які будуть забезпечувати ефективне використання інформаційно - комунікаційних технологій (ІКТ) і враховувати інтереси сучасної науки.

Тому, останнім часом увагу дослідників все більше привертає навчання у співробітництві з використанням комп'ютерних технологій (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL), яке поєднує найкращі риси традиційного навчального процесу та навчальних засобів, які реалізуються через Інтернет. Однією з технологій групової взаємодії суб'єктів навчально-наукової роботи, яка об'єднує всіх її учасників в єдине інформаційне середовище, є електронні конференції, зокрема вебінар.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методичні особливості та науково-теоретичні основи застосування електронних конференцій та вебінарів у вищій школі досліджували Н. Морзе, О. Ігнатенко, які теоретично та практично доводили сумісність даної технології з багатьма іншими організаційними формами та методами навчання [4, с. 35].

Застосування даної технології створює сприятливі умови для надання освітньому процесу якості неперервності шляхом технологічної інтеграції аудиторної та позааудиторної роботи у систему комбінованого навчання, різні аспекти якого розглядали Д. Берн, Дж. Берсін, К. Дж. Бонк, К. Грей, В. Ю. Гнезділов, П. Джонс, Ч. Д. Дзюбан, В. Йоші, Р. Кертіс, Т. І. Коваль, А. Рейд-Янг, Є. М. Смирнова-Трибульська, Дж. М. Сміт, Г. Шульц, Б. І. Шуневич та ін.

Протягом останніх років проблемам відкритої освіти на пострадянському просторі були присвячені роботи Шрайберга Я. Л. та Московкіна В. М., в Україні цим питанням концептуально займалися Т. Ярошенко, О. Бруй, І. Кучма, І. Журавльова.

Проведений аналіз наукових праць з цієї проблеми показав, що вітчизняні вчені приділяють незначну увагу дослідженню інтернет-семінарів у науково-дослідницькій роботі. Проте, різні аспекти використання середовищ проведення вебінарів навчання висвітлюються у роботах закордонних авторів (Д. Кеган, Є. Швенке, Х. Фрітч, Р. Гріфін та інших).



Мета дослідження — проаналізувати науково - теоретичні основи та дидактичні можливості вебінарів як технології мережевого колаборативного навчання, визначити їх переваги та недоліки над класичними навчальними заходами вищої школи.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом широкого використання набув один з найпоширеніших методів дистанційного навчання - вебінар. Даний термін утворено від слів "web" та "seminar" і застосовується для позначення різних онлайн заходів: семінарів, конференцій, дискусій, зустрічей, презентацій, а в деяких випадках - тренінгів та мережевих трансляцій тих чи інших подій. У ході вебінару зв'язок між учасниками підтримується через Інтернет, за допомогою встановленого на комп'ютері або спеціального веб-додатку.

Таким чином, онлайн-освіта стирає межі між очним і дистанційним навчанням. Прогресивність технології проведення вебінарів полягає в її інтерактивності - ефекті фізичної присутності. Слухачі мають можливість сприймати все, що демонструє і говорить викладач, вести з ним діалог, уточнюючи в усній або письмовій формі незрозумілі моменти або відповідаючи на поставлені їм запитання. [2]

Що стосується технологічних рішень для проведення вебінарів, вони представлені в широкому розмаїтті. Це можуть бути і веб-сервіси, тобто розташовуватися на сервері компанії-постачальника і підтримуватися нею, і коробкові рішення - тобто замовник може розмістити його на власному сервісі і самостійно управляти ним. Найбільш актуальний довідник рішень та сервісів для організації і проведення вебінарів представлений на порталі Smart education.

Вебінари - це формат заходів, що володіє чималим числом незаперечних переваг, особливо для корпоративного навчання. [3]

Перш за все, не треба дбати про приміщення для проведення заходу, проживання учасників, а також і безлічі інших, пов'язаних з цим, питань. Це дозволяє дуже істотно скоротити витрати, які, звичайно ж, є вагомим аргументом для будь-якої організації.

Важливо й те, що будь-який вебінар з легкістю може бути записаний і згодом використаний для безлічі цілей - формування внутрішньої корпоративної бібліотеки знань, викладання в Інтернет у відкритий для всіх чи тільки для учасників доступ. Ще одна перевага вебінарів полягає в тому, що в одному заході цього формату може брати участь куди більше людей, ніж в очному семінарі або тренінгу. Обмеження кількості учасників зумовлено тільки можливостями того чи іншого технологічного рішення та умовами користування ними.

В ході дослідження було проведено класичний семінар серед студентів стаціонару Житомирського державного університету імені Івана Франка традиційними засобами та вебінар за допомогою сервісу BigBlueButton. Даний продукт представляє собою якісне програмне забезпечення з відкритими вихідними кодами для веб-конференцій, розроблене в першу чергу для дистанційної освіти.



Мал. 1.1 Вікно платформи BigBlueButton

Сервіс BigBlueButton має класичний для вебінарів розподіл ролей: «Доповідач/слухачі» зручний для одностороннього навчання. Тобто для інформування учасників. Наприклад, їх ефективно використовувати для академічної ВУЗ-івської освіти.. У вебінарах та інших формах дистанційного навчання зазвичай має місце асиметричний діалог - тобто така комунікація, в якій одна сторона (викладач) несе відповідальність за навчання в набагато більшому обсязі, ніж друга сторона (слухач). Результативність вебінару слабо залежить від активності його учасників. Для ефективного навчання необхідно здійснювати контроль якості навчання, що також можна зробити віддалено, за допомогою практичних завдань, контрольних робіт, тестування. [4]

Вебінари активно використовуються в дистанційному навчанні зважаючи на його велику популярність. Більш низька, але все ж достатня ефективність вебінарів, можлива у разі навчання, не пов'язаного з навичками міжособистісної взаємодії. Наприклад, вебінари можуть бути ефективні для навчання стратегії, прогнозування чи розвитку та тренування практичних навичок. Для цього можуть бути застосовані чат-заняття або (рідше) он-лайн симулятори.

В результаті дослідження виділено переваги використання вебінарів над класичними конференціями та тренінгами, розглянемо їх:

- *Економія коштів.* Не потрібно платити за оренду залу, харчування, друківані матеріали, транспортні витрати ... Особливо це актуально для компаній з широким географічним покриттям.
- *Масштаб аудиторії.* У вебінарі може брати участь необмежена кількість учасників. За винятком тих випадків, коли мова йде про тренінг, тому в процесі тренінгу тренер повинен не тільки видавати інформацію, а й отримувати її. Зокрема, відстежувати реакції аудиторії і оперативно адаптувати форму подачі інформації для забезпечення виконання навчального завдання.
- *Прямий доступ до допоміжних бібліотек.* Прямо в процесі навчання студент може відвідати будь-яке сховище даних он-лайн, зазначених у вебінарі. Це також зручно для викладача, який може заздалегідь підготувати необхідні посилання на зовнішні ресурси.
- *Легка архівація.* Вебінар легко може бути збережений, заархівований, розміщений на веб-ресурсі або електронному носії та наданий на вимогу. Більш того, з матеріалів вебінару цілком можна створити електронний курс.

Окрім переваг слід розглянути і обмеження, яких не можна уникнути в умовах проведення онлайн семінарів:

1. *Особистісний контакт.* Відсутній факт фізичної присутності поруч інших людей. Відповідно, процес тренування майже не можливий: учасник не відчуває реакції інших людей на свої прояви.
2. *Обмежена можливість тренування.* Не можливо ефективно тренувати очну комунікацію в умовах її відсутності. Втрачається можливість ефективно проводити групові та парні вправи, падає рівень персональної відповідальності, втрачається ефект переживання особистого досвіду, учасники позбавлені можливості моделювати свої стратегії в умовах живого спілкування.
3. *Ускладнена робота з особистими якостями.* Часто для підвищення ефективності в продажах конкретної людини необхідно працювати з його мотивацією, переконаннями. В рамках вебінару це фактично не можливо з трьох причин: 1. Тренер не може бачити реакцій людини 2. Кількість учасників вебінару може не припускати такої роботи. 3. Для учасника немає гарантії конфіденційності.
4. *Відсутність гарантії конфіденційності.* У процесі класичного тренінгу одне із завдань тренера - створити «безпечний простір» тренування. Тобто забезпечити для учасників можливість проявлятися будь-яким способом, не боячись, що ця інформація вийде за межі тренувального майданчика (залу). У вебінарі така гарантія завжди під великим питанням.

5. *Ускладнена фасилітація* Тренування передбачає гнучку структуру навчальної програми, адаптивної до потреб учасників. Тобто навчальна задача зафіксована, а шляхи її досягнення гнучкі. Для того, щоб якісно проводити тренування, тренер повинен мати можливість оперативного прояснювати потреби, відстежувати реакції і стан учасників. В рамках вебінару це не можливо.

Висновки. Отже, технологія вебінарів надає потужний функціонал для реалізації колаборативного навчального процесу та має значні дидактичні можливості, але і досі вони залишаються цілком порівняними з можливостями традиційного навчання. Одним із найбільш потужних сервісів для проведення вебінарів з підтримкою відео є платформа BigBlueButton. Відео та аудіо зв'язок, зображення, слайдові презентації, опитування та голосування, дошки для малювання та коментарів, текстовий чат, спільне користування додатками, - але, єдине, чого у вебінарі може не вистачати, це особистісний компонент, психологічний контакт між ведучим і учасниками. Тому виникає комплекс послідовних завдань, на вирішення яких доцільно спрямувати подальші наукові розробки. Однак вдосконалення відповідних програмних засобів віртуального класу, орієнтованих на сучасну шкільну освіту - це лише питання майстерності, а не технології, яку з часом і накопиченим досвідом цілком можливо реалізувати досконало.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Брунець І. Основні критерії вибору мультимедійних колаборативних середовищ з напівжорсткою організацією / І. Брунець // Вісник національного університету «Львівська політехніка»: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – № 663. – С. 150 - 157.
2. Ворожейкіна О.М. 100 цікавих ідей для проведення уроку / Олена Миколаївна Ворожейкіна. – Х.: Основа, 2011. – 287 с. – (Серія «Золота педагогічна скарбниця»).
3. Динцис Д. Методические особенности проведения вебинаров на краткосрочных курсах по методике «in - class» [Електронний ресурс] / Данил Динцис. – Режим доступу: <http://www.trainings.ru/library/articles/?id=13183>.
4. Морзе Н.В., Ігнатенко О.В. Методичні особливості вебінарів, як інноваційної технології навчання / Н.В. Морзе, О.В. Ігнатенко // Інформаційні технології в освіті: зб. наук. пр. – Херсон: ХДУ, 2010. – Вип. 5. – С. 31 - 39.
5. Морозов М.Н. Системы совместной учебной деятельности на основе компьютерных сетей [Електронний ресурс] / Морозов М.Н., Герасимов А.В., Курдюмова М.Н. // Образовательные технологии и общество. – 2009. – Т. 12, № 1. – Режим доступу до журн.: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>.
6. Осадчий В.В. Методи, форми та засоби професійної підготовки учителів - тьюторів в умовах дистанційної форми навчання / В.В. Осадчий // Педагогіка, психологія та медико - біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Харків: ХОВНОКУ - ХДАДМ, 2010 – №6. – С. 82 - 86.
7. Virtual classrooms in educational provision: synchronous elearning systems for european institutions / [D. Keegan, E. Schwenke, H. Fritsch and others]. – Zentrales Institut für Fernstudienforschung, 2005. – 150 s.
8. Griffin R. Using Virtual Classroom Tools In Distance Learning: Can The Classroom be Re - created at a Distance? [Електронний ресурс] / Griffin R., Parrish D., Reigh M. – Режим доступу: <http://commons.internet2.edu/docs/CERMUSACollabEval.pdf>.
9. Hrastinski S. Participating in Synchronous Online Education: PhD dissertation [ Електронний ресурс ] / Stefan Hrastinski. – Lund University, 2007. – 154 p. – Режим доступу : <http://www.lu.se/o.o.i.s?id=12588&postid=599311>.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Словінська О. Д.**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ**

**WEBINAR AS A VARIETY OF WEB E-CONFERENCE AND ITS PLACE IN A NETWORKED COLLABORATIVE LEARNING PROCESS**

This article investigates the possibility of using didactic webinars for implementing educational and scientific activities of highly qualified personnel. Substantiated scientific - theoretical foundations of the webinar and discussed its advantages over classical seminar. Discovered practical problems that need solving during implementation webinars and electronic conferences.

**Keywords:** webinar, e-conference, online, distance learning, collaborative learning.

**Словінська О. Д.**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ**

**ВЕБИНАР КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦИИ И ЕГО МЕСТО В СЕТЕВОМ КОЛАБОРАТИВНОМ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

В статье исследуются дидактические возможности использования вебинаров для реализации учебно-научной деятельности кадров высшей квалификации. Обоснованы научно - теоретические основы применения вебинара и рассмотрены его преимущества над классическим семинаром. Выявлены практические задачи, которые необходимо решить при введении вебинаров и электронных конференций.

**Ключевые слова:** вебинар, электронная конференция, интернет, дистанционное обучение, колаборативное обучения.

УДК 004:37

Тарасіч Ю.Г., Співаковська Є. О.

Херсонський державний університет

**ОРГАНІЗАЦІЯ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІКПС**

*Будь-яке навчання відбувається у деякому освітньому середовищі, що забезпечує навчальний процес, створює простір взаємодії студента та викладача. Саме таким середовищем і є інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (ІКПС).*

*Використання засобів ІКПС на семінарських заняттях дозволяє уникати одноманітності їх проведення, підвищувати зацікавленість студентів у навчальному процесі, активізувати їх діяльність.*

*Семінарське заняття, сприяє оволодінню фундаментальними знаннями, допомагає розвивати логічне мислення, формувати переконання, відстоювати власні думки, аргументувати їх на основі наукових фактів.*

*Відповідно до зростання розуміння викладачами необхідності впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів навчального призначення у навчальний процес, а також звання студентів до відповідного подання інформації, підвищується якість освітніх послуг, а отже і якість знань.*

*Постійний моніторинг стану ІКПС вищих навчальних закладів дозволяє оцінити не лише кількісні та якісні показники впровадження новітніх технологій в освітнє середовище вищого навчального закладу, а й визначити пріоритетні напрями їх розвитку.*

*Загальна оцінка отриманих результатів дослідження свідчить про збільшення рівня використання ІКТ, а отже, у деякому розумінні, і покращення якості освіти у відповідності вимогам стрімкого процесу інформатизації суспільства.*

**Ключові слова:** *інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (ІКПС), семінарські заняття, електронні освітні ресурси (ЕОР), конус Дейла, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), модель прямого викладання.*

**Постановка проблеми.**

Сучасний розвиток інформаційних технологій та комунікацій в суспільстві невпинно впливає на розвиток інформаційного середовища у вищих навчальних закладах. Взаємодія педагогічного середовища вищого навчального закладу та інформаційно-комунікаційних технологій створюють якісно нову постійно оновлюючу систему. Задача сучасного вищого навчального закладу полягає у ефективному використанні нових можливостей для науково-методичної та організаційно-виховної роботи.

Сьогодні студенти звикли до вибіркового та вільного сприйняття потоків інформації. На заміну бажання навчатися послідовно, за підручниками, набуло більшого прояву бажання навчатися у формі участі, проведенні експерименту, соціальної практики. В наслідок цього постає потреба у значних змінах моделей та видів як аудиторної, так і самостійної роботи студентів. Основним видом практичних занять, який передбачає самостійне опрацювання студентами окремих тем і проблем відповідно змісту навчальних дисциплін, а також презентацію та обговорення результатів власних досліджень виступають семінарські заняття. Організація даного виду аудиторної роботи повинна передбачати, що у процесі семінарського заняття студенти розбирають не лише штучні ситуації, а й реальні, практичні задачі, навчаються не лише у викладача, а й один в одного, працюють з базами інформації, використовують безліч інформаційно-комунікаційних технологій, а отже стають

учасниками цілісного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища (ІКПС) вищого навчального закладу (ВНЗ).

Важливим етапом цього процесу є дослідження впливу засобів ІКПС на якість освітніх послуг та знань. Відповідно до цього було сформовано наступні завдання дослідження:

1. Визначення ефективних методів навчання;
2. Визначення переваг застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі проведення семінарських занять у вищій школі (на прикладі моделі прямого викладання);
3. Дослідження впливу використання ІКТ у навчальному процесі на якість освітніх послуг ВНЗ.

#### **Аналіз дослідження**

Впровадження ІКТ в освітній процес та проблеми пов'язані зі створенням інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища та адаптацією системи освіти до нових соціальних та інформаційно-технологічних потреб суспільства перебувають у центрі уваги науковців починаючи з 60-х років ХХ століття. Значний внесок у вирішення проблем впровадження в освіту інноваційних технологій внесли як вітчизняні, так і зарубіжні вчені: О.В.Співаковський, В.А. Широков, М.С. Львов, Л.Є.Петухова, А.М. Гуржій, С.А. Раков, М.І. Жалдак, В.М. Глушков, Г. Рейнгольд, Е. Венгер, К. Свон, П. Ші, В.Ф. Шолохович, С. Пейперт, Б. Хантер, О.А. Кривошеев та багато інших. Так Л.Є. Петухова зазначає, що традиційна організація навчання не забезпечує ефективного формування інформатичних компетентностей майбутніх фахівців, оскільки спрямована переважно на подолання певних труднощів: прогалини в раніше отриманих знаннях; недостатня інформаційна культура; невміння обрати правильний режим праці й відпочинку; відсутність навичок самостійно працювати над матеріалом; відсутність навичок контролювати свої знання і вміння; відсутність належного систематичного контролю за діяльністю; неадекватна самооцінка своїх можливостей; недостатня кількість консультацій, що відводяться на кожну з дисциплін педагогічного циклу; недостатній розвиток дослідницьких умінь; низький рівень розвитку абстрактного й аналітичного мислення та творчих здібностей студентів тощо [4]. О.Б. Лагутенко та С.М. Яшанов у своїх працях вказують, що сучасний інформаційний простір забезпечує студентів ВНЗ широким спектром засобів комунікацій обробки і збереження інформації: персональні компютери, Інтернет, кабельне і супутникове телебачення, мобільний зв'язок, тощо. Що вказує на великі зміни у структурі традиційного навчання на всіх стадіях навчального процесу [6]. О. Співаковський, Л. Петухова, Н. Воропай, В. Коткова, підкреслюють необхідність створення інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, яке, на їхню думку, допомагає вчити та навчатися, робить освіту доступнішою, особливо для тих, кому бракує навчальних матеріалів, розвиває культуру навчання, творення, обміну і співпраці у швидкозмінному суспільстві знань, формуючи таким чином позитивне ставлення до навчання, бажання навчатися, здобувати знання, і як наслідок – забезпечує формування позитивної мотивації до навчання в новому інформаційному освітньому просторі [13].

#### **Виклад основної частини.**

Однією з організаційних форм навчання, що передбачає підвищення пізнавальної активності студентів є семінарські заняття. Саме такий вид організації аудиторної роботи сприяє оволодінню фундаментальними знаннями, допомагає розвивати логічне мислення, формувати переконання, відстоювати власні думки, аргументувати їх на основі наукових фактів. Важливе значення має і поєднання за рахунок проведення семінарів самостійної та аудиторної роботи студентів. Використання ІКТ на семінарських та практичних заняттях дозволяє уникати одноманітності їх проведення, підвищувати зацікавленість студентів у навчальному процесі, активізувати їх діяльність.

Вже у 1969 році Едгар Дейл, американський вчений та педагог 20-го століття, зробив висновок, що звичайне читання тематичної літератури або прослуховування лекцій є одним з найнеефективніших способів щось вивчити, тоді як практичне використання навчального

матеріалу та навчання цьому інших визнано професором найбільш ефективним методом вивчення будь-якого матеріалу.

Результати досліджень Дейла були оформлені у вигляді «Dale's cone of experience», відомому як «конус» Дейла (Рис.1). Аналіз «конусу» дає можливість явної оцінки переваги активного навчання над пасивним. Для прикладу, можна сказати, що використання мультимедіа-технологій збільшує кількісні та якісні показники запам'ятовуваного матеріалу в порівнянні з прочитаною лекцією, оскільки таке викладання включає застосування візуальних та аудіальних форм, що краще запам'ятовуються людиною.



Рис.1. Конус Дейла

Конус Дейла отримав широке визнання та залишився гарним керівництвом для педагогічних пошуків найефективніших технік навчання. Так, на основі «конуса» Дейла у кінці 1970 років у Національній тренінговій лабораторії США було розроблено нову версію «впливу методів навчання на степінь засвоєння матеріалу», яка отримала назву «Піраміда навчання» (Рис.2). Запропонована піраміда явно демонструє, що «активне навчання» забезпечує отримання більш високих досягнень в освітньому процесі [7]. Відповідно до запропонованої піраміди найбільший степінь засвоєння матеріалу дають практика конкретної роботи (75%) та безпосереднє застосування набутих знань (90%), тоді як звичайному прослуховуванню лекційного матеріалу та читанню відповідають показники 5% та 10% відповідно.



Рис. 2. Піраміда навчання

Особливої уваги заслуговує опис унікальних можливостей засобів нових інформаційних технологій, реалізація яких створює передумови для небувалої в історії педагогіки інтенсифікації освітнього процесу, а також створення методик, орієнтованих на розвиток особистості учня [9]. Такими можливостями є наявність зворотного зв'язку, візуалізація навчальної інформації, легкий доступ до архівів з науковими посібниками, методичним забезпеченням та науковою періодикою, автоматизація процесів інформаційно-пошукової діяльності, організаційного управління навчальною діяльністю та контролю якості знань, тощо.

Повернемося до визначення поняття ІКПС. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище є здатною до саморозвитку системно організованою сукупністю засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного та організаційно-методичного забезпечення, орієнтованою на задоволення освітніх потреб користувачів, що містить дидактичні, методичні матеріали, творчі завдання для студентів, елементи автоматизації управління навчальним процесом і обов'язкового надання можливості роботи з ресурсами глобальної мережі Інтернет [4].

Одним із найважливіших аспектів у даному освітньому середовищі є вільний доступ до інформації, що, у свою чергу забезпечується існуванням у ВНЗ локальної мережі та доступу до Internet. Значного поширення у наш час набуває і використання бездротових технологій (Wi-Fi), здатних забезпечити збільшення кількості клієнтських місць, вільного доступу до необхідних даних без прив'язки до стаціонарного робочого місця, тощо.

Велике значення у формуванні матеріально-технічної бази ІКПС відіграють системи дистанційного навчання (СДН) та електронні засоби навчального призначення (ЕЗНП). Так, викладач, маючи можливість доступу до використовуваного ним ресурсу, може створювати власні електронні курси, наповнювати їх необхідним методичним забезпеченням, використовувати необхідні ЕЗНП для покращення наглядності запропонованого на розгляд матеріалу. Студенти, маючи доступ до запропонованих викладачем ресурсів, отримують більше можливості для самостійного опрацювання матеріалів, проведення онлайн дискусій, візуального сприйняття інформації. Використання на семінарських заняттях ЕЗНП дозволяє



зосередити увагу студентів на обговорюваному у даний момент часу питанні, визначити рівень їх інформаційної компетентності, ознайомити з сучасними засобами навчання, скоординувати роботу групи. Електронні бібліотеки дають можливість швидкого доступу до необхідної літератури. Можна сказати і про те, що доступ студентів до інтернет ресурсів під час проведення семінарських та практичних занять дає їм змогу миттєвого пошуку інформації, зокрема відповідей на обговорюване питання, тощо. Що у свою чергу певним чином мотивує студента до активної роботи, участі в дискусіях та обговореннях.

Таким чином, взаємодія студента та викладача через призму ІКПС, збільшує степінь засвоєння опрацьованого матеріалу шляхом одночасного поєднання різних видів роботи та методів сприйняття інформації.

Як приклад, доцільно розглянути ситуацію, коли через заборону використання ІТ непідготовлений до семінарського заняття студент виступає на занятті лише слухачем, тоді як маючи змогу знайти відповіді на запитання, може приймати активну участь у їх обговоренні, що відповідно до запропонованої Едгаром Дейлом теорії підвищить степінь засвоєння обговорюваного матеріалу з 5% до 50%. Або ж, наприклад, студент який має погано розвинену увагу, втратить інтерес до предмету, лекційний та практичний курс якого буде мало насичений прикладами та візуальним супроводженням.

Необхідно зауважити, що і надмірне використання тих чи інших технологій може відволікати увагу студентів і потребує певного контролю з боку викладача.

Успіх у засвоєнні студентами поданої та опрацьованої інформації залежить не лише у способі її представлення, а й у якості запропонованого матеріалу, наявності роз'яснень та рекомендацій щодо виконання тих чи інших завдань, відповідності запропонованих задач специфіці спеціальності, початковим знанням студентів з даного предмету.

Візьмемо за приклад педагогічні спеціальності. У зв'язку зі стрімким процесом інформатизації освіти зростає необхідність і у інформатизації педагогічних кадрів, що забезпечується не лише впровадженням інформаційних технологій в освітній процес та їх використанням у процесі аудиторної та самостійної роботи студентів, а й у впровадженні нових курсів, які б дозволили підвищувати інформаційну та науково-дослідницьку компетентність майбутніх педагогів.

Вводячи нові предмети та розширюючи спектр вибіркових дисциплін для спеціальностей дуже часто не звертається увага на дублювання завдань для самостійної та аудиторної роботи студентів, що робить їх виконання складним, нецікавим, і, як наслідок, - не активізує, а навпаки – пригнічує перебіг навчального процесу.

Для розвитку практичних навичок та засвоєння теоретичних під час проведення семінарських занять доцільно використовувати комплекс різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання з урахуванням індивідуальних особливостей та освітньо-кваліфікаційної характеристики учасників навчального процесу.

Розглянемо можливе поєднання ІКТ та звичайного планування проведення семінарських занять. За приклад візьмемо поєднання ІКПС та моделі прямого викладання (рис. 3), яка представляє собою систематичне викладення ідей невеликими порціями з періодичною перевіркою розуміння студентами нового матеріалу, а також залученням їх до практичного застосування набутих у процесі заняття знань. Саме модель прямого викладання найбільш повно підходить для тих видів дисциплін, які будуються на точних визначеннях та прикладах.

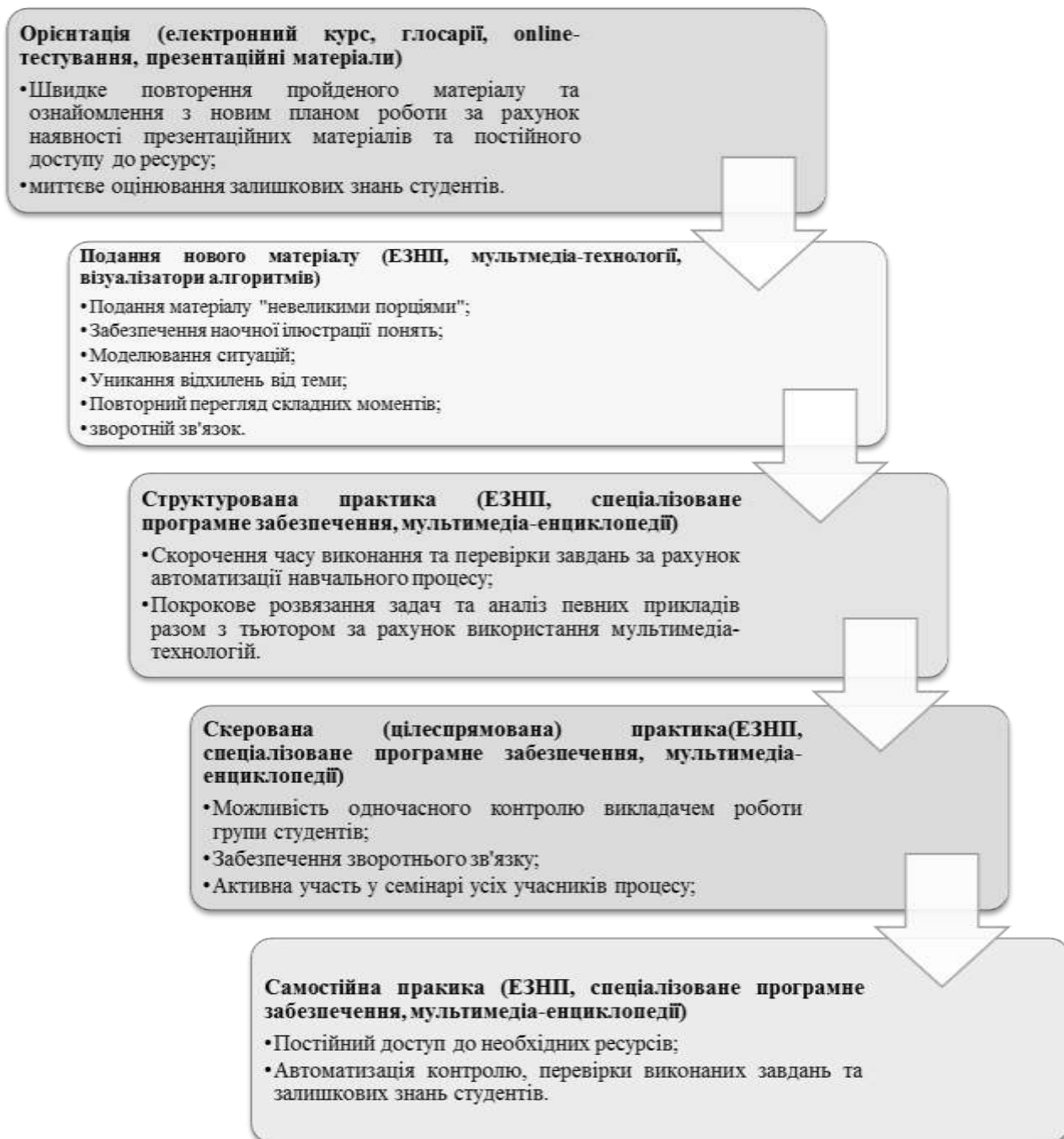


Рис. 3. Переваги застосування ІКТ у навчальному середовищі (модель прямого викладання)

В педагогіці часто висловлюється думка, що пряме викладання передбачає пасивну роль студентів у процесі проведення заняття. І це в повній мірі відповідає дійсності, якщо використання даної моделі викладання є поверхневим. В такому разі ми отримуємо лише пасивне запам'ятовування з боку студентів. Але при професійному використанні моделі прямого викладання викладач постійно активізує процес мислення студентів надаючи приклади та створюючи необхідні умови для набуття практичних навичок, що значно підвищує ступінь залучення студентів до навчального процесу. А використання при цьому інформаційних технологій надає можливість різнотипного сприйняття та поширення інформації, що відповідно підвищує наглядність та цікавість навчального матеріалу, а отже і якість освітніх послуг та знань.

Доказом цього є дослідження впливу використання ІКТ у навчальному процесі на якість освітніх послуг ВНЗ, яке базується на порівнянні досліджень визначення якості систем

дистанційного навчання (СДН) та інфраструктури ІТ вищих навчальних закладів станом на 2009–2010 та 2012-2013 роки. Основними засобами отримання результатів є проведення анкетування серед педагогічних ВНЗ України, а також дослідження сайтів опитуваних університетів на предмет наявності інформації стосовно відповідних ресурсів.

Основними групами факторів впливу на якість освітніх послуг визначено якість технічного та методичного забезпечення навчального процесу (зокрема якість ЕОР), а також людський фактор [8].

Вплив якості використовуваних вищими навчальними закладами ІТ ресурсів на якість знань учнів 65 % ВНЗ оцінюють як «позитивний», 25 % зазначають, що «на сьогодні вплив якості СДН на якість знань учнів є незначним» та 10% вказують на відсутність будь-якого впливу.

Для більш точного представлення отриманих результатів та оцінки зміни рівня впливу основних факторів на якість освіти зобразимо отримані результати у вигляді відповідної діаграми (Рис.4):

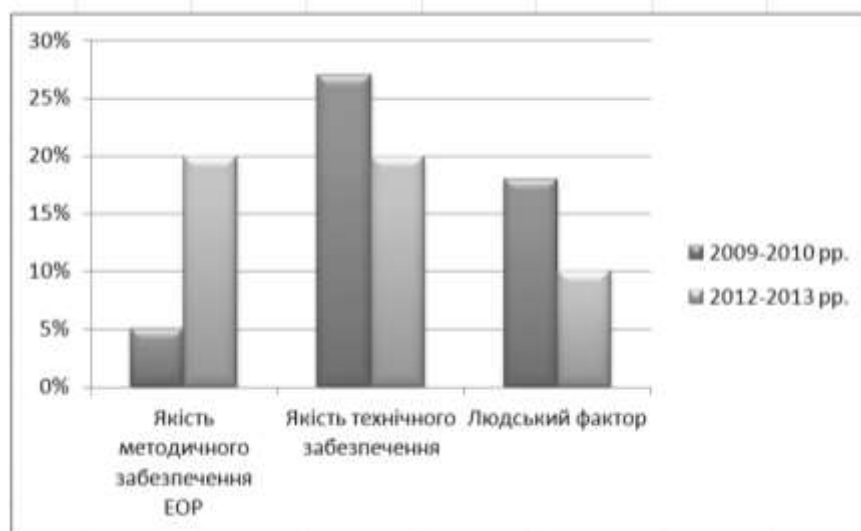


Рис. 4. Оцінка рівня впливу основних груп факторів на якість освітніх послуг

Як бачимо, найбільш впливовою групою факторів на якість освітніх послуг сьогодні є якість методичного забезпечення ЕОР, рівень впливу якого за останні декілька років збільшився приблизно на 15%. Часткове зменшення рівня впливу двох інших груп факторів пояснюється підвищенням рівня ІТ забезпечення ВНЗ, збільшенням кількості кадрів підготовлених до впровадження та використання у навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та електронних освітніх ресурсів.

З іншого боку важливою є оцінка ролі ІКПС не лише з боку викладача, а й з боку студентів. Велике значення для проведення відповідного дослідження відіграють сервіси зворотного зв'язку, які дозволяють оцінити не лише самостійну та аудиторну роботу студента, а й роботу викладача, кафедри і, навіть, університету в цілому. Так, наприклад, існуючий на базі ХДУ сервіс зворотного зв'язку “KSU Feedback” дає змогу оцінки освітньої діяльності за такими параметрами як пунктуальність викладача, об'єктивність в оцінюванні студента викладачем, прагнення зацікавити, мотивувати студента, оцінка студентом своїх залишкових знань, відповідність матеріалу курсу й запропонованих завдань, співвідношення складності матеріалу, який розглядається на аудиторних заняттях і на самостійній роботі, повнота розкриття тем навчального матеріалу, володіння аудиторією, використання викладачем сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, ясність викладеного матеріалу, тощо.

Основними показниками, які дозволяють оцінити якість та необхідність використання інформаційних технологій в організації самостійної та аудиторної роботи студентів можуть бути:

- використання викладачем сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (Q1);
- оцінка студентом своїх залишкових знань (Q2);

- зрозумілість викладеного матеріалу (Q3).

Так, наприклад, порівняння Q1 з Q2 та Q3 дає можливість явного спостереження за якісними та кількісними змінами впровадження новітніх технологій та методів в систему сучасної освіти.

Отримання даних показників є можливим шляхом моніторингу щорічних опитувань студентів з урахуванням певних критеріїв:

1. визначення часового проміжку (так, для даного сервісу можливим є моніторинг проведених опитувань з 2010 по 2013 навчальний рік);
2. у зв'язку зі зміною навчальних планів, введенням нових авторських програм та курсів доцільно обирати предмети які читалися у зазначений період часу для однієї вікової групи та за однією робочою програмою.

Отже, оскільки велика частина навчальних дисциплін не викладається протягом усього навчання студента у ВНЗ, було розглянуто отримані дані по дисциплінам спеціальностей «Інформатика» та «Програмна інженерія» для кожного курсу, робоча програма яких не зазнавала суттєвих змін в період з 2010 по 2013 навчальний рік. Крім того до уваги бралися результати оцінювання однієї і тієї ж студентської групи на різних курсах навчання.

В результаті було отримано наступні показники:

- оцінка Q1 (використання викладачем сучасних інформаційно-комунікаційних технологій) у 2010-2011 навчальному році складала 8,459 бали (із 10 можливих);
- найменшу оцінку у тому ж році отримав показник Q3 (зрозумілість викладеного матеріалу), тоді як у 2012-2013 навчальному році ці показники зросли на 6,1% та 36% відповідно (Рис.5).

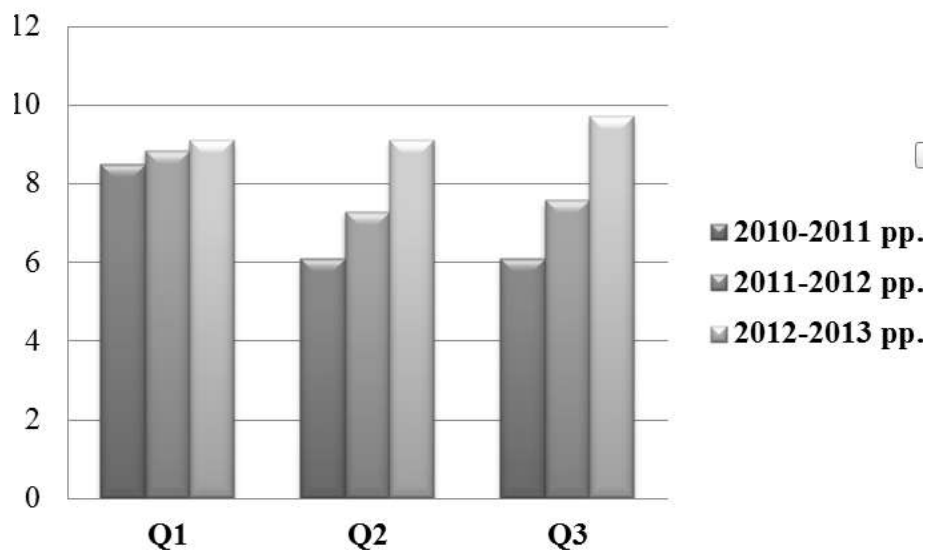


Рис.5. Динаміка зміни досліджуваних показників станом на 2010-2013 рр.

Цікавим є факт низьких показників оцінки студентом своїх залишкових знань (Q2) та зрозумілість викладеного матеріалу (Q3) у 2010-2011 навчальному році, тоді як показник використання викладачами сучасних ІКТ (Q1) отримав досить високу оцінку. Основною причиною цього, на думку респондентів, були:

- недостатня підготовленість викладацького складу до використання новітніх інформаційних технологій;
- невідповідність навчальних планів новим освітнім стандартам;
- незвичність студентів до нових методів викладання;
- низький рівень програмного та технічного забезпечення.

Крім того додатково проведене серед студентів опитування показало, що 70 % респондентів підтверджують факт покращення зрозумілості та доступності матеріалу за рахунок роботи з викладачем через призму інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища станом на 2012-2013 навчальний рік.

Поєднання усіх результатів дослідження свідчить не лише про стрімкий розвиток та

впровадження ІКТ в освітній процес, а й про безпосередній вплив правильно застосованих засобів ІКПС на якість освітніх послуг.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

Об'єктивною тенденцією розвитку освіти в Україні є збільшення кількості вищих навчальних закладів інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище яких знаходиться на високому рівні розвитку, тому зростає значущість питань якості сучасної освіти, необхідності впровадження та використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі, їх впливу на якість освітніх послуг та формування інформаційної компетентності майбутніх випускників ВНЗ.

Постійний моніторинг стану ІКПС вищих навчальних закладів дозволяє оцінити не лише кількісні показники впровадження новітніх технологій в освітнє середовище вищого навчального закладу, а й визначити пріоритетні напрями їх розвитку.

Конус Едгара Дейла наочно показує, що теоретики не зможуть швидко чому-небудь навчитися та досягти успіху до того моменту, поки не почнуть застосовувати власні знання на практиці. Перевага залучення студента до активної навчальної діяльності має надаватися ще на етапі отримання ним теоретичної інформації. Критичне осмислення досягнень сучасної педагогічної науки дозволить викладачу проводити заняття на більш високому методичному, методологічному та науковому рівні.

Загальна оцінка отриманих результатів дослідження свідчить про збільшення рівня використання ІКТ, а отже, у деякому розумінні, і покращення якості освіти у відповідності вимогам стрімкого процесу інформатизації суспільства. Відповідно до зростання розуміння викладачами необхідності впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів навчального призначення у навчальний процес, а також звикання студентів до відповідного подання інформації, підвищується якість освітніх послуг, а отже і якість знань.

Використання сучасних моделей та методів освіти дозволяє не лише надати студентам певну інформацію, поняття, концепції, навички, вміння аналізувати цінності та інші програмні аспекти, а й навчити їх використовувати закладені в кожній моделі стратегії для самостійного пізнання, самонавчання та самоосвіти.

Основним завданням подальшого дослідження є розробка власного електронного освітнього ресурсу для визначеної цільової групи студентів та проведення порівняльного аналізу впливу використовуваного ресурсу на якість освітніх послуг та знань.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. 1 . Bykov V.Yu. Modeli organizatsionnykh sistem otkrytogo obrazovaniya : Monografiya . - K.: Atika , 2009 . - 684 s .: II .
2. 2 . Morze N.V. Modeli effektivnogo ispolzovaniya informatsionno - kommunikatsionnykh i distantsionnykh tekhnology obucheniya v vuze [Elektronny resurs ] / V. Morze , O.G. Glazunova // Informatsionnye tekhnologii i sredstva obucheniya. - 2008 . - № 2 ( 6 ) . - Rezhim dostupa k zhurn .: [Http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html](http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html) .
3. 3 . Kazakov V.A. Samostoyatel'naya rabota studentov kak didakticheskaya problema / V. A. Kazakov . - K.: NMK VO , 1990 . - 62 s .
4. 4 . Dis . Petukh .
5. 5 . Petukhova L.E. Teoreticheskiye osnovy podgotovki uchiteley nachalnykh klassov v usloviyakh informatsionno - kommunikatsionnoy pedagogicheskoy sredy: Monografiya . - Kherson : Aylant , 2007 . - 200 s .
6. 6 . Lagutenko O. B. Sovremennye vnedreniye programmno - metodicheskogo obespecheniya v uchebny protsess i upravleniye vysshim uchebnym zavedeniyem obrazovaniya / A. B. Lagutenko , S.M. Yashanov // Nauchny zhurnal NPU imeni M.P. Dragomanova . Seriya № 5 . Pedagogicheskiye nauki : realii i perspektivy . - Vypusk 11: sb. nauk . rabot , za red . P. V. Dmitrenko , V.D. Sirotiyuk . - K.: NPU imeni M. P. Dragomanova , 2008 . - S. 48-53 .
7. 7 . Kovalenko I. Konus obucheniya Edgara Deyla [Elektronny resurs ]/Rezhim dostupa : <http://igorkovalenko.com/2012/05/24/konus-obucheniya-edgara-dejla/>

8. 9 . Novye informacionnye tehnologii v obrazovanii [Elektronnyy resurs ]/ Rezhim dostupa : <http://it-tehnolog.com/statti/novi-informatsiyni-tehnologiyi-v-osviti/>
9. Kravtsov G.M. Sistema monitoringa kachestva elektronnykh informatsionnykh resursov vuza / G.M.Kravtsov // Informatsionnye tehnologii v obrazovanii. - 2008. - № 2. - S. 42-46.
10. Kravtsov G.M., Tarasich Yu.G. Sovremennoye sostoyaniye distantsionnogo obucheniya v vuzakh Ukrainy / M. Kravtsov, Yu. Tarasich // Materialy vtoroy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «problemy teorii i praktiki distantsionnogo i elektronnoho obrazovaniya». - 2013. - S. 50-54.
11. Kravtsov G.M., Vinnik M.A. Issledovaniye vliyaniya kachestva elektronnykh obrazovatelnykh resursov na kachestvo obrazovatelnykh uslug s ispolzovaniyem distantsionnykh tehnology obucheniya / G. M. Kravtsov, M. A. Vinnik, Yu. G. Tarasich // Informatsionnye tehnologii v obrazovanii. - 2013. - № 16. - S. 83-94.
12. Petukhova L. Ye. K otsenke vzaimodeystviya i modeli «Prepodavatel-sreda-student» / V. Spivakovsky, L. Petukhova, N. A. Voropay // Nauka i obrazovaniye. -2011. - № 4. -S. 401-405.
13. Temnenkov V.V. Teoreticheskiye osnovy, tseli i zadachi monitoringa kachestva obrazovaniya. - Rezhim dostupa: [http://www.zippo.net.ua/index.php?page\\_id=197](http://www.zippo.net.ua/index.php?page_id=197).

**Тарасич Ю.Г., Спиваковская Е.А.**

**Херсонский государственный университет**

**ОРГАНИЗАЦИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ**

**ИКПС**

Любое обучение происходит в некоторой образовательной среде, что обеспечивает учебный процесс, создает пространство взаимодействия студента и преподавателя. Именно такой средой и является информационно-коммуникационная педагогическая среда (ИКПС).

Использование средств ИКПС на семинарских занятиях позволяет избегать однообразия их проведения, повышать заинтересованность студентов в учебном процессе, активизировать их деятельность.

Семинарское занятие способствует получению студентом базовых знаний, помогает развивать логическое мышление, формировать убеждения, отстаивать собственные мысли, аргументировать их на основе научных фактов.

В соответствии с ростом понимания преподавателями необходимости внедрения информационно-коммуникационных технологий и электронных средств учебного назначения в учебном процессе, а также привыкания студентов к соответствующему представлению информации, повышается качество образовательных услуг, а следовательно и качество знаний.

Постоянный мониторинг состояния ИКПС вузов позволяет оценить не только количественные и качественные показатели внедрения новейших технологий в образовательную среду вуза, но и определить приоритетные направления их развития.

Оценка полученных результатов исследования свидетельствует об увеличении уровня использования ИКТ, а следовательно, в некотором смысле, и улучшении качества образования в соответствии требованиям стремительного процесса информатизации общества.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационная педагогическая среда (ИКПС), семинарские занятия, электронные образовательные ресурсы (ЭОР), конус Дейла, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), модель прямого преподавания.

**Tarasich Yu., Spivakovska Y.**

**Kherson State University**

**Organization of seminars student media IKPS**

Any training takes place in a learning environment that provides an educational process that creates a space of interaction of the student and the teacher. It is this environment is information and communication teaching environment ( IKPS ).

Use of funds IKPS at classes avoids the monotony of their conduct , to raise students' interest in the learning process , to intensify their activities.

Seminars helps to ensure a student the basic knowledge , helps develop logical thinking , to form beliefs , to defend their own thoughts , they argue , based on scientific facts.

In line with the growth of teachers' understanding of the need to introduce information and communication technology and electronic media for educational purposes in the learning process , as well as the students get used to the appropriate provision of information , the quality of educational services, and thus the quality of knowledge.

Constant monitoring of IKPS universities to evaluate not only the quantity and quality of the implementation of new technologies in the educational environment of the university, but also to prioritize their development.

Evaluation of the results of research indicates an increase in the level of ICT use , and therefore , in a sense, and improving the quality of education in compliance with the rapid process of information society.

Keywords : information and communication teaching environment ( IKPS ) , seminars , e-learning resources (ESM ) , the cone of Dale , information and communication technology (ICT ) , the model of direct instruction .

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Архіпова Тетяна Леонідовна**, доцент, кандидат педагогічних наук, ХДУ, доцент кафедри інформатики, [klio.arhipova@ukr.net](mailto:klio.arhipova@ukr.net)

**Архіпова Тат'яна Леонідовна**, доцент, кандидат педагогічних наук, ХДУ, доцент кафедри інформатики, [klio.arhipova@ukr.net](mailto:klio.arhipova@ukr.net)

**Arkhipova Tatyana Leonidovna**, the Docent, the Candidate of Pedagogical Sciences, KSU, the senior lecturer of chair of computer science, the Informatics Department Docent

**Бабенко Микола Іванович** – кандидат технічних наук, директор Херсонського фізико-технічного ліцею при ХНТУ та ДНУ Херсонської міської ради, доцент кафедри загальної та прикладної фізики ХНТУ. E-mail: [babenko\\_mykola@pisem.net](mailto:babenko_mykola@pisem.net)

**Бабенко Николай Иванович** – кандидат технических наук, директор Херсонского физико-технического лицея при ХНТУ и ДНУ Херсонского городского совета, доцент кафедры общей и прикладной физики ХНТУ. E-mail: [babenko\\_mykola@pisem.net](mailto:babenko_mykola@pisem.net)

**Babenko Mykola Ivahovych** – candidate of technical sciences, principal of physics and mathematics lyceum, associate professor of department of general and applied physics of KNTU. E-mail: [babenko\\_mykola@pisem.net](mailto:babenko_mykola@pisem.net)

**Білецький Анатолій Якович** – доктор технічних наук, професор кафедри радіоелектроніки Національного авіаційного університету, [abelnau@ukr.net](mailto:abelnau@ukr.net)

**Белецкий Анатолий Яковлевич** – доктор технических наук, профессор кафедры радиоэлектроники Национального авиационного университета, [abelnau@ukr.net](mailto:abelnau@ukr.net)

**Beletsky Anatoly** – Doctor of tehcnical sciences, Professor, Department of Radio Electronics of the National Aviation University, [abelnau@ukr.net](mailto:abelnau@ukr.net)

**Білецький Євген Анатолійович** – молодший науковий співробітник кафедри радіоелектроніки Національного авіаційного університету

**Белецкий Евгений Анатольевич** – младший научный сотрудник кафедры радиоэлектроники Национального авиационного университета

**Beletsky Evgeniy** – Department of Radio Electronics of the National Aviation University

**Быков В.Ю.** – Директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, доктор технічних наук, академік НАПН України

**Быков В.Ю.** - Директор Института информационных технологий и средств обучения Национальной академии педагогических наук Украины, доктор технических наук, академик АПН Украины

**Bykov V.** - Doctor of Technical Sciences, Academician of NAPS of Ukraine

**Ваколя Т.І.** – асистент кафедри педагогіки та методики початкової освіти Мукачівського державного університету (Закарпаття, Україна)

**Ваколя Т.И.** - ассистент кафедры педагогики и методики начального образования Мукачевского государственного университета (Закарпатье, Украина)

**Vakolya T.** - assistant of department of pedagogy and methodology of primary education in the State University of Mukachevo (Transcarpathia, Ukraine)

**Воливач Оксана Олегівна** – студентка Національного авіаційного університету

**Воливач Оксана Олеговна** – студентка Национального авиационного университета

**Volsvach Oksana** – student of the National Aviation University



**Данилов А.Д.** – кандидат економічних наук, професор, Київський економічний інститут менеджменту

**Данилов А.Д.** – кандидат экономических наук, профессор, Киевский экономический институт менеджмента

**Danilov A.** - Candidate of Economic Sciences, Kyiv Economic Institute of Management

**Долинський Євген Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри перекладу, Хмельницький національний університет, [dolynskiy@mail.ru](mailto:dolynskiy@mail.ru)

**Долинский Евгений Владимирович** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры перевода, Хмельницкий национальный университет, [dolynskiy@mail.ru](mailto:dolynskiy@mail.ru)

**Dolynskiy Evgen** – Ph. D. (Pedagogic) Docent of Translation Department, Khmelnytskyi National University, [dolynskiy@mail.ru](mailto:dolynskiy@mail.ru)

**Зайцева Тетяна Василівна**, доцент, кандидат педагогічних наук, ХДУ, доцент кафедри інформатики, [sunny@ksu.ks.ua](mailto:sunny@ksu.ks.ua).

**Зайцева Татьяна Васильевна**, доцент, кандидат педагогических наук, ХДУ, доцент кафедры информатики, [sunny@ksu.ks.ua](mailto:sunny@ksu.ks.ua).

**Zaytseva Tatyana Vasilevna**, the senior lecturer, the candidate of pedagogical sciences, KSU, the senior lecturer of chair of computer science, [sunny@ksu.ks.ua](mailto:sunny@ksu.ks.ua).

**Закревська Євгенія Сергіївна**, ЧОППО імені К.Д. Ушинського, старший викладач кафедри інформаційно - комунікаційних технологій в освіті, [zakrevskajaevgenija@rambler.ru](mailto:zakrevskajaevgenija@rambler.ru).

**Закревская Евгения Сергеевна**, ЧОИППО имени К.Д. Ушинского, старший преподаватель кафедры информационно – коммуникационных технологий, [zakrevskajaevgenija@rambler.ru](mailto:zakrevskajaevgenija@rambler.ru).

**Zakrevska Yevheniya Serhiyivna**, Chernihiv Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education named after K. D. Ushynsky, senior lecturer of the department of information and communication technology in education, [zakrevskajaevgenija@rambler.ru](mailto:zakrevskajaevgenija@rambler.ru).

**Колос Катерина Ростиславівн** – кандидат педагогічних наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна, докторант, [porcelyana5@gmail.com](mailto:porcelyana5@gmail.com).

**Колос Екатерина Ростиславовна** – кандидат педагогических наук, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, Украина, докторант, [porcelyana5@gmail.com](mailto:porcelyana5@gmail.com).

**Kolos C.** – PhD (pedagogical sciences), Institute of Information Technology and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, Candidate Doctor of Science, [porcelyana5@gmail.com](mailto:porcelyana5@gmail.com).

**Коновал Олександр Андрійович** – кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики її викладання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», [konovaloa@gmail.com](mailto:konovaloa@gmail.com).

**Коновал Александр Андреевич** - кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и методики ии преподавания Криворожского педагогического института ГВУЗ «Криворожский национальный университет», [konovaloa@gmail.com](mailto:konovaloa@gmail.com).

**Konoval A.** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of physics and teaching methods in Krivoy Rog Pedagogical Institute SHEE "Krivoy Rog National University".

**Кушнір Наталія Олександрівна** – старший викладач кафедри інформатики, Херсонський державний університет, e-mail: [kushnir@ksu.ks.ua](mailto:kushnir@ksu.ks.ua).

**Кушнір Наталья Александровна** – старший преподаватель кафедры информатики, Херсонский государственный университет, e-mail: [kushnir@ksu.ks.ua](mailto:kushnir@ksu.ks.ua).

**Kushnir Nataliya** – senior lecturer of department of informatics, e-mail: [kushnir@ksu.ks.ua](mailto:kushnir@ksu.ks.ua)

**Лазурчак Ігор Іванови** – доцент, доктор фізико-математичних наук, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, завідувач кафедри інформатики та обчислювальної математики, e-mail: [lazurchak@mail.ru](mailto:lazurchak@mail.ru) .

**Лазурчак Игорь Иванович** – доцент, доктор физико-математических наук, Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франко, заведующий кафедры информатики и вычислительной математики, e-mail: [lazurchak@mail.ru](mailto:lazurchak@mail.ru)

**Lazurchak Igor** – Dr. Phys.and Math. Sci., State Pedagogical University of Droghobych, Head of Department of Informatics and Computational Mathematics, e-mail: [lazurchak@mail.ru](mailto:lazurchak@mail.ru).

**Манжула Анна Михайлівна** – магістр, Херсонський державний університет, асистент кафедри інформатики, [ilovetrees@mail.ru](mailto:ilovetrees@mail.ru)

**Манжула Анна Михайловна** – магистр, Херсонский государственный университет, ассистент кафедры информатики, [ilovetrees@mail.ru](mailto:ilovetrees@mail.ru)

**Manzhula Anna** – Master of Pedagogical science, Kherson State University, a teacher's assistant, [ilovetrees@mail.ru](mailto:ilovetrees@mail.ru)

**Модестова Тетяна Василівна** – Київський міжнародний університет, викладач, адреса електронної пошти: [Karina1984@bigmir.net](mailto:Karina1984@bigmir.net).

**Модестова Татьяна Васильевна** – Киевский международный университет, преподаватель, адрес электронной почты: [Karina1984@bigmir.net](mailto:Karina1984@bigmir.net).

**Modestova Tetiana** – Kyiv International University, teacher, e-mail: [Karina1984@bigmir.net](mailto:Karina1984@bigmir.net).

**Паєнтко Т.В.** – кандидат економічних наук, доцент, Київський економічний інститут менеджменту

**Паєнтко Т.В.** - Кандидат экономических наук, доцент, Киевский экономический институт менеджмента

**Paentko T.** - PhD, Associate Professor, Kyiv Economic Institute of Management

**Попко Тетяна Сергіївна** – Херсонський державний університет, фахівець відділу забезпечення академічно-інформаційно-комунікаційної інфраструктури, [TPopko@ksu.ks.ua](mailto:TPopko@ksu.ks.ua)

**Попко Татьяна Сергеевна** – Херсонский государственный университет, специалист отдела обеспечения академической информационной коммуникационной инфраструктуры, [TPopko@ksu.ks.ua](mailto:TPopko@ksu.ks.ua)

**Popko Tatyana** – Kherson State University, IT infrastructure specialist division providing academically - information - communication infrastructure, [TPopko@ksu.ks.ua](mailto:TPopko@ksu.ks.ua)

**Скрипка Ганна Володимирівна** – методист науково-методичної лабораторії інформаційних технологій навчання Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського, [Anna\\_Skripka@list.ru](mailto:Anna_Skripka@list.ru).

**Скрипка Анна Владимировна** – методист научно-методической лаборатории информационных технологий обучения Кировоградского областного института последипломного педагогического образования имени Василия Сухомлинского, [Anna\\_Skripka@list.ru](mailto:Anna_Skripka@list.ru).

***Skripka Anna Vladimirovna*** – Methodist scientific-methodical laboratory information technology training Kirovohrad Regional Institute of Postgraduate Education named Vasil Sukhomlynsky, [Anna\\_Skripka@list.ru](mailto:Anna_Skripka@list.ru).

***Словінська Ольга Дмитрівна*** – магістр, аспірант, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, [manuylovaolga@gmail.com](mailto:manuylovaolga@gmail.com)

***Словинская Ольга Дмитриевна*** – магістр, аспірант, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, [manuylovaolga@gmail.com](mailto:manuylovaolga@gmail.com)

***Slowinski Olga D.*** – MA, PhD student, Institute of Information Technologies and Teaching NAPS of Ukraine, [manuylovaolga@gmail.com](mailto:manuylovaolga@gmail.com)

***Сороко Наталія Володимирівна*** – кандидат педагогічних наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, старший науковий співробітник, адреса електронної пошти: [nvsoroko@rambler.ru](mailto:nvsoroko@rambler.ru)

***Сороко Наталія Владимировна*** – кандидат педагогических наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогических наук України, г. Киев, старший научный сотрудник, адрес электронной почты: [nvsoroko@rambler.ru](mailto:nvsoroko@rambler.ru)

***Natalia V. Soroko*** – PhD (pedagogical sciences), Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv, Senior Researcher, e-mail: [nvsoroko@rambler.ru](mailto:nvsoroko@rambler.ru)

***Співаковська Євгенія Олександрівна***, кандидат педагогічних наук, Херсонський державний університет, начальник відділу міжнародних зв'язків, координатор Інформаційного центру Європейського Союзу при ХДУ, кафедра романо-германських мов (доцент), e-mail: [spivakovska@ksu.ks.ua](mailto:spivakovska@ksu.ks.ua)

***Спиваковская Евгения Александровна***, кандидат педагогических наук, Херсонский государственный университет, начальник отдела международных связей, координатор Информационного центра Европейского Союза при ХГУ, кафедра романо-германских языков (доцент), e-mail: [spivakovska@ksu.ks.ua](mailto:spivakovska@ksu.ks.ua)

***Spivakovska Yevheniya***, Kherson State University, Ph.D., Head of International Relations Office, Coordinator of Information Centre of The European Union at KSU, Romantic and Germanic Languages Faculty (associate professor), e-mail: [spivakovska@ksu.ks.ua](mailto:spivakovska@ksu.ks.ua)

***Тарасіч Юлія Геннадіївна*** – асистент кафедри інформатики Херсонського державного університету, [YuTarasich@ksu.ks.ua](mailto:YuTarasich@ksu.ks.ua)

***Тарасич Юлия Геннадиевна*** – асистент кафедри інформатики Херсонського державного університету, [YuTarasich@ksu.ks.ua](mailto:YuTarasich@ksu.ks.ua)

***Tarasich Yulia*** – assistant, department of Informatics of Kherson State University, [YuTarasich@ksu.ks.ua](mailto:YuTarasich@ksu.ks.ua)

***Туркот Тетяна Іванівна*** – кандидат педагогічних наук, доцент, КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», [tepli\\_doloni@rambler.ru](mailto:tepli_doloni@rambler.ru).

***Туркот Татьяна Ивановна*** – кандидат педагогических наук, доцент, КВУЗ «Херсонская академия непрерывного образования», [tepli\\_doloni@rambler.ru](mailto:tepli_doloni@rambler.ru).

***Turkot T.*** – candidate of pedagogical sciences, KHEI "Kherson Academy of Continuing Education», [tepli\\_doloni@rambler.ru](mailto:tepli_doloni@rambler.ru).

***Якімчук Максим Анатолійович*** – студент Національного авіаційного університету

***Якимчук Максим Анатольевич*** – студент Национального авиационного университета

***Yakimchuk Maksim*** – student of the National Aviation University

## *АНОТАЦІЇ*

**Архіпова Т.Л., Зайцева Т. В.**

**Херсонський державний університет, Україна**

### **ВИКОРИСТАННЯ «ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ» У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

Для удосконалення процесу навчання має сенс використовувати такі потужні технології як «хмарні обчислення», які, підтримуючи традиційні форми навчання, є новим етапом розвитку освіти та економічно вигідним, ефективним і гнучким способом задоволення потреб тих, хто навчається, у здобутті нових знань.

**Ключові слова.** Хмарні обчислення, хмарні технології, хмарні сервіси.

**Архипова Т.Л., Зайцева Т. В.**

**Херсонский государственный университет**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Для повышения эффективности процесса обучения имеет смысл использовать такие мощные технологии как «облачные вычисления», которые, поддерживая традиционные формы обучения, являются новым этапом развития образования и экономически выгодным, эффективным и гибким средством удовлетворения потребностей обучаемых в приобретении новых знаний.

**Ключевые слова.** Облачные вычисления, облачные технологии, облачные сервисы.

**Arkhipova T.L., Zaytseva T.V.**

**Kherson State University**

### **THE USE OF «CLOUD COMPUTING» IS AT HIGHER SCHOOL**

To improve the training process is necessary to use such powerful technologies, as 'cloud computing'. Supporting traditional training forms, it's the new epoch of education development. It's also economic, effective and flexible way to satisfy the needs of taught in new knowledge getting.

**Keywords.** Cloud computing, cloudy technologies, cloudy services.

**Бабенко М.І.**

**Херсонський фізико-технічний лицей при ХНТУ та ДНУ Херсонської міської ради**

### **МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ФІЗИКИ ВИЩОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

У статті розглядаються питання застосування методів комп'ютерного моделювання у процесі викладання курсу фізики в середній та вищій школах. На базі СКМ MATLAB показаний приклад візуалізації коливальних процесів при різних параметрах системи, що сприяє більш глибокому розумінню досліджуваних фізичних явищ.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, розв'язування фізичних задач, процес навчання фізики.

**Бабенко Н.И.**

**Херсонский физико-технический лицей при ХНТУ та ГНУ Херсонского городского совета**

### **МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

В статье рассматриваются вопросы применения методов компьютерного моделирования в процессе преподавания курса физики в средней и высшей школах. На базе СКМ MATLAB показан пример визуализации колебательных процессов при различных параметрах системы, что способствует более глубокому пониманию изучаемых физических явлений.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, решение физических задач, процесс обучения физике.

**Mykola Ivahovych Babenko**

**Physics and mathematics lyceum of department of general and applied physics of KNTU**

### **COMPUTER SIMULATION METHODS FOR SOLVING PHYSICAL TASKS IN THE COURSE OF PHYSICS AT HIGH AND SECONDARY SCHOOLS**

The article considers issues of application of computer simulation methods in teaching process of the course of physics at high and secondary schools. It has been given an example of visualization of oscillation processes by different parameters of system based on SCM MATLAB that is conducive to deeper understanding of physical phenomena.

**Keywords:** computer simulation, solution of physical tasks, process of teaching physics.

**Білецький А.Я., Білецький Є.А., Воливач О.О., Якимчук М.А.**

**Національний авіаційний університет**

### **СИНТЕЗ І АНАЛІЗ КОДІВ РІДА-СОЛОМОНА У ПРОСТОРИ ІЗОМОРФНОГО ЗОБРАЖЕННЯ**

Запропоновано навчальний варіант побудови кодів Ріда-Соломона, що значно спрощує процес синтезу кодових слів і виявлення-виправлення помилок у спотворених файлах даних. Алгоритм заснований на перенесенні змінних і операцій, за допомогою яких здійснюється синтез і аналіз кодів, з простору оригіналів в простір ізоморфного зображення. В результаті запропонованої заміни простору обробки даних обчислювальний процес стає зведеним до основних операцій в простих полях Галуа і модулярної арифметики над цілочисельними операндами, легко реалізованими засобами комп'ютерної техніки.

**Ключові слова:** коди Ріда-Соломона, поля Галуа, модулярная арифметика, ізоморфні перетворення

**Белецкий А.Я., Белецкий Е.А., Воливач О.О., Якимчук М.А.**

**Национальный авиационный университет, Киев**

### **СИНТЕЗ И АНАЛИЗ КОДОВ РИДА-СОЛОМОНА В ПРОСТРАНСТВЕ ИЗОМОРФНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

Предложен учебный вариант построения кодов Рида-Соломона, значительно упрощающий процесс синтеза кодовых слов и обнаружения-исправления ошибок в искаженных файлах данных. Алгоритм основан на переносе переменных и операций, посредством которых осуществляется синтез и анализ кодов, из пространства оригиналов в пространство изоморфного изображения. В результате предлагаемой замены пространства обработки данных вычислительный процесс становится сведенным к основным операциям в простых полях Галуа и модулярной арифметике над целочисленными операндами, легко реализуемыми средствами компьютерной техники.

**Ключевые слова:** коды Рида-Соломона, поля Галуа, модулярная арифметика, изоморфные преобразования

**Beletsky Anatoly, Beletsky Evgeniy, Volsvach Oksana, Yakimchuk Maksim,**

**National Aviation University**

### **SYNTHESIS AND ANALYSIS OF REED-SOLOMON CODES IN ISOMORPHIC SPACE OF IMAGES**

A training variant of Reed-Solomon codes, which greatly simplifies the process of synthesis of codewords and detection-fixes for corrupted data files. The algorithm is based on the transfer of variables and operations, in which the synthesis and analysis of codes from the original space into isomorphic space of image. As a result, the proposed replacement of data space computational process is reduced to the basic operations in a simple and modular Galois field arithmetic on integer operands, easily implemented by means of computer technology.

**Keywords:** Reed-Solomon codes, Galois fields, modular arithmetic, isomorphic transformation

**Быков В.Ю.**

**Институт информационных технологий и средств обучения Национальной академии педагогических наук Украины, г. Киев**

### **МОБИЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И МОБИЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

Представлены результаты анализа состояния использования мобильных устройств в образовательном процессе. Дано обоснование определения мобильности пользователя в пространстве Интернет с учетом вариабельности мобильных устройств и средств коммуникации. Использование мобильных устройств в образовательном процессе основывается на парадигме открытого и равного доступа к качественному образованию. Рассмотрены технологии применения различных типов устройств и их функциональное назначение. Описаны условия мобильности пользователя в среде интернет, факторы, влияющие на нее, создание и способы хранения мобильных коммуникационных ресурсов. Предоставлены базовые математические модели поведения пользователя в виртуальной сети. Построена модель миграции пользователя как с устройства на устройство, так и его географического перемещения с последующим использованием полученной модели при проектировании систем дистанционного обучения.

Были сделаны предварительные прогнозы о развитии образования по пути перехода от дистанционных технологий к открытым. Предполагается появление новых типов персональных устройств, которые будут совмещать в себе мощность настольных ПК и автономность смартфонов при постоянном доступе по широкополосному беспроводному каналу к сети Интернет. Применение облачных технологий для хранения и обработки информационных ресурсов обучения способствует централизации и синхронизации данных и свободному доступу к ним с различных устройств.

**Ключевые слова:**

**Быков В.Ю.**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ**

### **МОБІЛЬНИЙ ПРОСТІР І МОБІЛЬНО-ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ІНТЕРНЕТ-КОРИСТУВАЧА: ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ І НАВЧАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

Представлены результаты анализа состояния использования мобильных устройств в образовательном процессе. Дано обоснование определения мобильности пользователя в пространстве Интернет с учетом вариабельности мобильных устройств и средств коммуникации. Использование мобильных устройств в образовательном процессе основывается на парадигме открытого и равного доступа к качественному образованию. Рассмотрены технологии применения различных типов устройств и их функциональное назначение. Описаны условия мобильности пользователя в среде интернет, факторы, влияющие на нее, создание и способы хранения мобильных коммуникационных ресурсов. Предоставлены базовые математические модели поведения пользователя в виртуальной сети. Построена модель миграции пользователя как с устройства на устройство, так и его географического перемещения с последующим использованием полученной модели при проектировании систем дистанционного обучения.

Были сделаны предварительные прогнозы о развитии образования по пути перехода от дистанционных технологий к открытым. Предполагается появление новых типов персональных устройств, которые будут совмещать в себе мощность настольных ПК и автономность смартфонов при постоянном доступе по широкополосному беспроводному каналу к сети Интернет. Применение облачных технологий для хранения и обработки информационных ресурсов обучения способствует централизации и синхронизации данных и свободному доступу к ним с различных устройств.

**Ключевые слова:**

**Bikov V.U.**

**Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev**

**MOBILE SPACE AND MOBILE-ORIENTED ENVIRONMENT FOR INTERNET USERS : FEATURES OF MODEL PRESENTATION AND USING IN EDUCATION.**

Article submitted the results of the analysis of the use of mobile devices in education. The substantiation of the definition of user mobility in the Internet space, taking into account the variability of mobile devices and communications. The use of mobile devices in the educational process is based on the paradigm of open and equal access to quality education. Considered the technology of using different types of devices and their functions . The conditions of user mobility in the internet environment, the factors influencing it, the creation and storage of mobile communications resources . Provided with basic mathematical model of user behavior in a virtual network. A model of migration as a user from device to device , and its geographic move , and then use the resulting model for the design of distance learning systems .

Preliminary forecasts have been made on the development of education in the transition from the remote technology to open. It is assumed the appearance of new types of personal devices that will combine the power of a desktop PC and the autonomy of smartphones with constant access for broadband wireless connection to the Internet. The use of cloud technology to store and process information resources training helps centralize and synchronize data and access to them from different devices.

**Ваколя Т.І.**

**ПРОЕКТНО-МОДУЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

У статті розкрито організаційно-педагогічні умови формування дослідницьких компетентностей майбутніх учителів початкової школи засобами проектно-модульного підходу у контексті сучасної освітньої парадигми вищої школи. Показано наявність протиріч у формуванні дослідницьких компетентностей у зазначеній категорії спеціалістів, стисло схарактеризовано сутність і структуру компонентів практико-орієнтованого проектно-модульного навчання у розвитку наукової самостійної діяльності студентів. Висвітлено етапи організації процесу формування у майбутніх учителів початкових класів дослідницьких компетентностей та ключові організаційно-педагогічні передумови їх функціонування: наукова спрямованість, оптимальне поєднання спеціально розроблених завдань, педагогічно доцільна організація проектно-модульної і традиційної форм роботи, розвиток рефлексивно-мотиваційної сфери студентів у режимі особистісної траєкторії їх професійної підготовки.

Ключові слова: дослідницька компетентність, навчальний процес, проектно-модульний підхід.

**Ваколя Т.И.**

**ПРОЕКТНО-МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

В статье раскрыты организационно-педагогические условия формирования исследовательских компетенций будущих учителей начальной школы средствами проектно-модульного подхода в контексте современной образовательной парадигмы высшей школы. Показано наличие противоречий в формировании исследовательских компетенций в указанной категории специалистов, кратко охарактеризованы сущность и структура компонентов практико-ориентированного проектно-модульного обучения в развитии научной самостоятельной деятельности студентов. Освещены этапы организации процесса формирования у будущих учителей начальных классов исследовательских компетенций и ключевые организационно-педагогические предпосылки их функционирования: научная направленность, оптимальное сочетание специально разработанных заданий, педагогически

целесообразная организация проектно-модульной и традиционной форм работы, развитие рефлексивно-мотивационной сферы студентов в режиме личностной траектории их профессиональной подготовки.

**Vakola T.I.**

### **DESIGN AND MODULAR APPROACH TO BUILDING RESEARCH COMPETENCIES OF THE FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHER**

This article deals with organizational and pedagogical conditions of research competencies of primary school teachers by means of a modular design approach in the context of modern educational paradigm of higher education. Been shown contradictions in the formation of research competences in this category of specialists, briefly Author determined the nature and structure of the components of practice-oriented design of modular training in the development of independent research students. Deals with the stages of the formation of primary school teachers' research competencies and key organizational and pedagogical conditions of their operation, scientific orientation, the optimal combination of specially designed tasks educationally purposeful organization of modular design and traditional forms of work, the development of reflexive-motivational sphere of students in a mode of personal trajectory of their training.

**Данилов А.Д.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

### **НАЛОГОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФИСКАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Стаття присвячена проблемам застосування податкових важелів у регулюванні конкурентоспроможності національної економіки. Обґрунтовано, які податкові важелі доцільно використовувати з метою підвищення конкурентоспроможності національної економіки.

**Ключові слова:** ПДВ, податок на прибуток, конкурентоспроможність

**Данилов А.Д.**

**Киевский экономический институт менеджмента**

### **НАЛОГОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФИСКАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Статья посвящена проблемам использования налоговых рычагов в регулировании конкурентоспособности национальной экономики. Обосновано, какие налоговые рычаги целесообразно использовать с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики.

**Ключевые слова:** НДС, налог на прибыль, конкурентоспособность

**Данилов А.Д.**

**Киевский экономический институт менеджмента**

The article is devoted to the problems of using fiscal levers to regulate the national economy competitiveness. What kind of tax levers should be used in order to increase the competitiveness of the national economy is justified.

**Key words:** VAT, profit tax, competitiveness

**Долинський Є.В.**

**Хмельницький національний університет**

### **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ**

Статтю присвячено аналізу використання новітніх інформаційних технологій у підготовці майбутніх перекладачів в університетах Великої Британії. Визначено найбільш розповсюджені програми, що використовуються при підготовці перекладачів. обґрунтовано можливості їх застосування. Названо міста і університети Великої Британії де здійснюється така підготовка.



**Ключові слова:** підготовка майбутніх перекладачів, інформаційно- комунікаційні технології, комп'ютерні навчальні технології, освітнє Інтернет-середовище.

**Долинский Е.В.**

**Хмельницкий национальный университет**

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЕЙШИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ В УНИВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

Статья посвящена анализу использования новейших информационных технологий в подготовке будущих переводчиков в университетах Великобритании. Определены наиболее распространенные программы, используемые при подготовке переводчиков. Обоснованы возможности их применения. Названы города, университеты Великобритании где осуществляется такая подготовка.

**Ключевые слова:** подготовка будущих переводчиков, информационно коммуникационные технологии, компьютерные обучающие технологии, образовательная интернет-среда.

**E.V. Dolinskyi**

**назва**

The experience of using new information technologies in the training of future translators in universities of Great Britain

The article is devoted to the analysis of the using of new information technologies in the training of future translators in universities of Great Britain. It is named the mostly used programs while training of future translators. It is defined the possibilities of their using. Also it is named the cities and universities of Great Britain where such training is carried out.

**Keywords:** training of future translators, information-communication technology, computer-training technologies, Internent-education environment.

**Закревська Є. С.**

**ЧОШПО імені К.Д. Ушинського**

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БЛОГА ЯК ДИДАКТИЧНОГО ЗАСОБУ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-ДИЗАЙНУ**

У статті висвітлені питання модернізації системи додаткової шкільної освіти школярів на прикладі створення моделі навчального блога. Показана необхідність посилення мотивації учнів і підвищення їх ІКТ-компетентностей. У роботі розглядаються можливості та особливості впровадження в систему шкільної освіти сервісів Веб 2.0, представлена методика розробки навчального блога.

**Ключові слова:** засоби навчання, шкільна освіта, мотивація учнів, ІКТ, блог.

**Закревская Е. С.**

**ЧОШПО імені К.Д. Ушинського**

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОГА КАК ДИДАКТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЕБ-ДИЗАЙНА**

В статье освещены вопросы модернизации системы дополнительного школьного образования школьников на примере создания модели учебного блога. Показана необходимость усиления мотивации учащихся и повышения их ИКТ-компетентностей. В работе рассматриваются возможности и особенности внедрения в систему школьного образования сервисов Веб 2.0, представлена методика разработки учебного блога.

**Ключевые слова:** средства обучения, школьное образование, мотивация учащихся, ИКТ, блог.

**Zakrevska Y. S.**

**Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education named after K. D. Ushynsky**

## **THE POSSIBILITIES OF USING BLOGS AS DIDACTIC AIDS FOR LEARNING THE TECHNOLOGY OF WEB DESIGN**

The article is devoted to the problem of modernization of system of additional education on the example of creation of the model of education blog. The necessity of intensification of pupils' motivation and improvement of their information and communication technology competence is shown. The possibilities and peculiarities of inculcation of Web Services 2.0 into the system of school education are considered. The methods of creation of education blog are represented.

**Key words:** teaching techniques, school education, pupils' motivation, information and communication technology, blog.

**Колос К. Р.**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України**

### **МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ТА КРИТЕРІЇ ДОБОРУ КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

У дослідженні виявлені сучасні пріоритети розвитку післядипломної педагогічної освіти, реалізація яких вбачається у вмільй інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-пізнавальний процес (НПП) курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, що, у свою чергу, потребує наявності чітких концептуальних засад щодо системи критеріїв добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти (КОНС ЗППО); розроблено та обґрунтовано модель процесу добору компонентів КОНС ЗППО, основу якої складають: цілі та завдання системи післядипломної педагогічної освіти, дидактичні вимоги до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти, фонд наявних/перспективних компонентів, критерії добору компонентів КОНС ЗППО, групування потенційних компонентів (ПК) методом квантування, виділення та аналіз сигнатур ПК; визначено потребу і роль фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті при доборі компонентів КОНС ЗППО для вирішення дидактичних вимог до комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти; уточнено поняття «критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти»; визначено критерії добору компонентів КОНС ЗППО: інноваційно-перспективний, інформаційно-технологічний, ціннісно-смісловий, ергономічність, професійно-значимий, стандартизаційно-відповідний, надійність, сумісність, мобільно-координаційний, особистісно орієнтований, економічність, інтеграційно-освітній – та їх показники.

**Ключові слова:** критерії добору компонентів, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, заклад післядипломної педагогічної освіти.

**Колос Е. Р.**

**Інститут информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев**

### **МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА И КРИТЕРИИ ОТБОРА КОМПОНЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ ЗАВЕДЕНИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В исследовании выявлены современные приоритеты развития последипломного педагогического образования, реализация которых предусматривает умелую интеграцию современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебно-познавательном процессе (НПП) курсов повышения квалификации педагогических кадров, что, в свою очередь, требует наличия четких концептуальных основ системы критериев отбора компонентов компьютерно ориентированной учебной среды заведения последипломного педагогического образования (КОУС ЗППО); разработана и обоснована модель процесса отбора компонентов КОУС ЗППО, основу которой составляют: цели и задачи системы последипломного педагогического образования, дидактические требования к компьютерно ориентированной учебной среде заведения последипломного педагогического образования, фонд имеющихся/перспективных компонентов, критерии отбора компонентов

КОУС ЗППО, групування потенціальних компонент (ПК) методом квантування, виділення і аналіз сигнатур ПК; определена потреба і роль спеціалістів по інформаційно-комунікаційних технологіях в освіті при підборі компонентів КОУС ЗППО для рішення дидактичних вимог до комп'ютерно орієнтованої навчальної середовища закладу післядипломної педагогічної освіти; уточнено поняття «критерії вибору компонентів комп'ютерно орієнтованої навчальної середовища закладу післядипломної педагогічної освіти», определены критерії вибору компонентів КОУС ЗППО: інноваційно-перспективний, інформаційно-технологічний, ціннісно-смысловий, ергономічний, професійно-значимий, стандартизаційно-відповідний, надійність, сумісність, мобільно-координаційний, особисто орієнтований, економічність, інтеграційно-освітній – і їх показники.

**Ключевые слова:** критерії вибору компонентів, комп'ютерно орієнтована навчальна середовища, заклад післядипломної педагогічної освіти.

**Catherine R. Kolos**

**Institute of Information Technology and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv**

### **MODEL PROCESS AND CRITERIA FOR SELECTION OF COMPONENTS COMPUTER ORIENTED TRAINING ENVIRONMENT POSTGRADUATE TEACHER EDUCATION**

The study identified current priorities of postgraduate pedagogical education, the implementation of which is seen in the skillful integration of modern information and communication technologies in teaching and learning process training courses teaching staff, which in turn requires a clear conceptual framework on criteria for the selection of the components of computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education was developed and proved the model selection process components of computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education, which is based on: the goals and objectives of postgraduate education, didactic requirements for computer-based learning environment institution of postgraduate education, fund existing / prospective component selection criteria of computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education components, grouping potential component quantization method, selection and analysis of signatures potential components, identified the need and role of experts in information and communication technologies in education in the selection of components for computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education solving instructional requirements for computer-based learning environment post-graduate teacher training in education, a concept of "selection criteria components of computer-based learning environment post-graduate teacher education", the criteria for selection of components of computer-based learning environment establishment of Postgraduate Teacher Education: innovation perspective, information technology, value-semantic, ergonomic, professionally meaningful, relevant, standardization, reliability, compatibility, Mobility and Coordination, learner-oriented, cost, integration and education - and their performance.

**Keywords:** criteria for selection of components, computer-oriented learning environment post-graduate teacher education.

**Коновал О.А., Туркот Т.І.**

**Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»**

### **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ**

У статті показано переваги процесу самостійного навчання з використанням комп'ютерних дидактичних засобів, схарактеризовано дидактичні можливості комп'ютерних навчальних програм щодо моделювання фізичних процесів при вивченні теоретичної фізики. Запропоновано приклади завдань для самостійної роботи студентів з електродинаміки з використанням програми «Компонент».

**Ключові слова:** електродинаміка, магнітне поле, електричне поле, самостійна робота студентів, моделювання, імітаційне моделювання, комп'ютерна програма, комп'ютерні засоби навчання, теоретична фізика.

**Коновал О.А., Туркот Т.І.**

**Криворожский педагогический институт ДВНЗ "Криворожский национальный университет"**

**Компьютерное моделирование как способ поддержки самостоятельной работы студентов при изучении теоретической физики**

В статье показаны преимущества процесса самостоятельного обучения с использованием компьютерных дидактических средств, охарактеризованы дидактические возможности компьютерных учебных программ относительно моделирования физических процессов при изучении теоретической физики. Предложены примеры заданий для самостоятельной работы студентов по электродинамике с использованием программы «Компонент».

**Ключевые слова:** электродинамика, магнитное поле, электрическое поле, самостоятельная работа студентов, моделирование, имитационное моделирование, компьютерная программа, компьютерные средства обучения, теоретическая физика.

**Коновал О.А., Туркот Т.І.**

**Комп'ютерне моделювання як засіб підтримки самостійної роботи студентів при вивченні теоретичної фізики**

The article reveals advantages of the process of self-study with use of computer didactic means, distinguishes didactic facilities of computer educational programs as to modeling of physical processes on the example of tasks in electrodynamics for self study of students with applying of the program «Component». It is offered examples of tasks for self study in electrodynamics for students with applying of the program «Component».

**Key words:** electrodynamics, magnetic field, electric field, self study of students, modeling, simulation models, computer program, computer means, Theoretical Physics .

**Кушнір Н.О.**

**Херсонський державний університет**

**МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО НАВЧАННЯ ОСНОВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В умовах прийняття нової редакції державного стандарту початкової освіти та введення предмету початкової школи «Сходинки до інформатики» набуває особливого значення проблема підготовки майбутніх учителів початкових класів до забезпечення вимог стандарту. На основі аналізу наукової літератури з питань професійної підготовки майбутніх вчителів та формування інформаційно-комунікаційної компетентності, результатів міжнародних досліджень, практики роботи у виші, запропоновано модель підготовки майбутніх вчителів початкових класів до навчання основам інформаційно-комунікаційних технологій. Модель передбачає реалізацію компетентнісного, особистісного та діяльнісного підходів, урахування психолого-педагогічних характеристик та освітніх очікувань сучасних студентів, зокрема у частині добору методів, форм і засобів навчання. Визначено організаційно-педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів початкових класів до навчання основам інформаційно-комунікаційних технологій. Особливу увагу приділено добору змісту підготовки студентів до використання цифрових технологій у навчально-виховному процесі початкової школи. Наведено критерії і показники за якими проводилось оцінювання рівня готовності майбутніх вчителів початкових класів до навчання основ інформаційно-комунікаційних технологій. Модель було апробовано на факультеті дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету.

**Ключові слова:** модель, підготовка вчителів початкових класів, компетентність, інформаційні технології

**Кушнір Н.А.**

**Херсонский государственный университет**

## **МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К ОБУЧЕНИЮ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В связи с принятием новой редакции государственного стандарта начального образования и введения в начальную школу предмета «Ступеньки к информатике» приобретает особое значение проблема подготовки будущих учителей начальных классов к обучению в соответствии с требованиями стандарта. На основе анализа научной литературы и результатов международных исследований по вопросам профессиональной подготовки будущих учителей и формирования у них информационно-коммуникационной компетентности, практического опыта работы в вузе предложена модель подготовки будущих учителей начальных классов к обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Модель предусматривает реализацию компетентностного, личностного и деятельностного подходов, учет психолого-педагогических характеристик и образовательных ожиданий современных студентов, в частности в части отбора методов, форм и средств обучения. Определены организационно-педагогические условия формирования готовности будущих учителей начальных классов к обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Особое внимание уделено отбору содержания подготовки студентов к использованию цифровых технологий в учебно-воспитательном процессе начальной школы. Приведены критерии и показатели по которым проводилось оценивание уровня готовности будущих учителей начальных классов к обучению основам информационно-коммуникационных технологий. Модель была апробирована на факультете дошкольного и начального образования Херсонского государственного университета.

**Ключевые слова:** модель, подготовка учителей начальных классов, компетентность, информационные технологии.

**Kushnir Nataliya**

**Kherson State University**

## **MODEL OF TRAINING OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN LEARNING THE BASICS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

In connection with the adoption of a new version of the state standard of primary education and the introduction of a primary school subject "Steps to a informatics" is particularly important problem of training of primary school teachers for training in accordance with the requirements of the standard. The model of training of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies was based on the analysis of the scientific literature and the results of international research on the training of future teachers and the formation of their information and communications expertise, practical experience in high school,. The model provides for the implementation of competence, personal and activity approaches, taking into account psychological and educational characteristics and the educational expectations of today's students, especially in terms of selection methods, forms and means of education. Organizational and pedagogical conditions of formation of readiness of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies were defined. Particular attention is given to the selection of the content of training students to use digital technologies in the educational process in primary school. Criteria and indicators by which the level of readiness assessment was conducted of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies are shown. The model was probed on the faculty of pre-school and primary education at the Kherson State University.

**Keywords:** model , the training of primary school teachers , expertise and information technology.

**Лазурчак І. І.**

Дрогобицький державний педагогічний університет

### **3D - ВИЗУАЛІЗАЦІЯ РЕКУРСИВНИХ РОЗГОРТОК З ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

В роботі розглядається алгоритм побудови N-вимірних рекурсивних розгорток Пеано. Приводиться їх двовимірна та тривимірна реалізація з допомогою системи комп'ютерної математики Mathematica 7.0. Обговорюються питання редукції багатовимірного простору до одновимірного при обчисленні кратних інтегралів.

**Ключові слова:** рекурсивні розгортки, тривимірна графіка, комп'ютерна математика, кратні інтеграли.

**Лазурчак І. І.**

Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франко

### **3D - ВИЗУАЛІЗАЦІЯ РЕКУРСИВНИХ РОЗВЕРТОК С ПОМОЦЬЮ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

В работе рассматривается алгоритм построения N-мерных рекурсивных разверток Пеано. Приводится их двухмерная и трехмерная реализация с помощью системы компьютерной математики Mathematica 7.0. Обсуждаются вопросы редукции многомерного пространства в одномерное при вычислении кратных интегралов.

**Ключевые слова:** рекурсивные развертки, трехмерная графика, компьютерная математика, кратные интегралы.

**Lazurchak Igor,**

**State Pedagogical University of Drogobych**

### **3D - RECURSIVELY SCANS IMAGING SYSTEM WITH COMPUTER MATHEMATICS**

In this paper the algorithm for constructing the N-dimensional recursive Peano scans. Driven by their two-dimensional and three-dimensional realization of a system of computer mathematics Mathematica 7.0. We are discussing the issue of reduction of the multidimensional space to one-dimensional in the calculation of multiple integrals.

**Keywords:** recursive scanning three-dimensional graphics, computer mathematics, multiple integrals.

**Манжула А. М. Попко Т. С.**

**Херсонский государственный университет**

### **ОНЛАЙН СЕРВІСИ У «ВІДКРИТІЙ» СПІВПРАЦІ ВИКЛАДАЧІВ ВИШІВ**

У даній статті розглядаються передумови для створення культури онлайн співпраці серед викладачів вузів, а також проаналізовані онлайн інструменти для такого типу креативної діяльності.

**Ключові слова:** відкриті освітні ресурси, онлайн співробітництво.

**Манжула А.М., Попко Т.С.**

**Херсонский государственный университет**

### **ОНЛАЙН СЕРВИСЫ В «ОТКРЫТОМ» СОТРУДНИЧЕСТВЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА**

В данной статье рассматриваются предпосылки для создания культуры онлайн сотрудничества среди преподавателей вузов, а также проанализированы онлайн инструменты для такого типа креативной деятельности.

**Ключевые слова:** открытые образовательные ресурсы (ООР), онлайн сотрудничество.

**Manzhula Anna, Popko Tatyana**

**Kherson State University**

### **ONLINE SERVICES FOR 'OPEN' COOPERATION OF UNIVERSITY TEACHERS**

This article underlines a need of collaboration among university staff to create open educational resources, contains the analysis of online services for these activities.

**Keywords:** open educational resources, online collaboration.

**Модестова Т.В.**

**Київський міжнародний університет**

### **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У статті розглянуті шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі формування готовності майбутніх викладачів вищих навчальних закладів до педагогічної діяльності з числа студентів непедагогічних спеціальностей. Обґрунтовано доцільність їхнього застосування в рамках самостійної підготовки до аудиторних занять. Визначено відповідні інформаційні ресурси та комунікаційні можливості учасників навчально-виховного процесу. Розроблено технологію використання інформаційних засобів у процесі опанування педагогічної дисципліни «Теорія і практика вищої школи» студентами магістратури на основі авторських навчально-методичних матеріалів з доступом через Інтернет-мережу. Доведено, що забезпечення навчального процесу у вищій школі сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями дозволяє студентам здійснювати ефективну підготовку до аудиторних занять в індивідуальному режимі та у зручний час незалежно від місцезнаходження, сприяє формуванню у майбутніх викладачів вищих навчальних закладів навичок здійснення самостійної навчальної діяльності, спрямованої на досягнення творчого рівня як властивого освітньо-кваліфікаційному рівню «магістр», а також формує мотивацію до опанування педагогічної дисципліни в умовах магістратури непедагогічних спеціальностей.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, готовність до педагогічної діяльності, майбутні викладачі вищих навчальних закладів.

**Модестова Т. В.**

**Киевский международный университет**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В статье рассматриваются пути использования информационно-коммуникационных технологий в процессе формирования готовности будущих преподавателей высших учебных заведений к преподавательской деятельности из числа студентов магистратуры непедагогических специальностей. Обоснована целесообразность их применения в рамках самостоятельной подготовки студентов к аудиторным занятиям. Определены соответствующие информационные ресурсы и коммуникационные возможности участников учебно-воспитательного процесса. Разработана технология использования информационных средств в процессе освоения педагогической дисциплины «Теория и практика высшей школы» студентами на основе авторских учебно-методических материалов с доступом через Интернет-сеть. Доказано, что обеспечение учебного процесса современными информационно-коммуникационными технологиями позволяет студентам реализовывать эффективную подготовку к аудиторным занятиям в индивидуальном режиме независимо от местонахождения; способствует формированию у будущих преподавателей высших учебных заведений навыков самостоятельной учебной деятельности, направленной на достижение творческого уровня как соответствующего образовательно-квалификационному уровню «магистр»; формирует мотивацию к изучению педагогической дисциплины в условиях магистратуры непедагогических специальностей.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, готовность к педагогической деятельности, будущие преподаватели высших учебных заведений.

**Modestova Tetiana**

**Kyiv International University**

**Article Title**

The ways of information and communication technologies implementation into the process of the future higher school teachers' readiness formation for pedagogical activities, who are going to get non-pedagogical Master degree are considered in the article. ICT usage expedience at students' individual work is proved. The proper information resources and communication ways of the educational process participants are found. Technique of informational assets usage during "Theory and Practice of Higher School" course studying is developed. It is based on author's teaching and learning aids and Internet accessible. It has been proved that supplying educational process with the updated information and communication technologies enables students to perform an effective preparation for the classes independently; supports their skills for individual work and creativity performance; develops motivation for the pedagogical course studying and future teaching activities at higher school.

**Keywords:** information and communication technologies, readiness for pedagogical activities, future higher school teachers.

**Паєнтко Т.В.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

**ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ В КОНТЕКСТІ СТИМУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

Стаття присвячена проблемам стимулювання економічного розвитку. Досліджено зарубіжний досвід державного регулювання економічного розвитку. Обґрунтовано оптимальне співвідношення фінансування економічного розвитку за рахунок коштів суб'єктів господарювання та держави.

**Ключові слова:** економічний розвиток, фінансові потоки, бюджетні інвестиції

**Паєнтко Т.В.**

**Киевский экономический институт менеджмента**

**ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ В КОНТЕКСТЕ СТИМУЛІРОВАНИЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

Стаття посвящена проблемам стимулювання економічного розвитку. Исследован зарубежный опыт государственного регулирования экономического развития. Обосновано оптимальное соотношение финансирования экономического развития за счет средств субъектов хозяйствования и государства.

**Ключевые слова:** экономическое развитие, финансовые потоки, бюджетные инвестиции

**Паєнтко Т.В.**

**Київський економічний інститут менеджменту**

**Диверсифікація фінансових потоків в контексті стимулювання економічного розвитку**

The article is devoted to the problems of stimulating economic development. International experience of state regulation of economic development is studied. The optimal financing of economic development at the expense of economic entities and the state is justified.

**Keywords:** economic development, financial flows, budgetary investment

**Словінська О. Д.**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ**

**ВЕБІНАР ЯК РІЗНОВИД ЕЛЕКТРОННОЇ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЇ ТА ЙОГО МІСЦЕ У МЕРЕЖЕВОМУ КОЛАБОРАТИВНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

У статті досліджуються дидактичні можливості використання вебінарів для реалізації навчально-наукової діяльності кадрів вищої кваліфікації. Обґрунтовано науково - теоретичні основи застосування вебінару і розглянуто його переваги над класичним семінаром.



Виявлено практичні завдання, які потребують розв'язання під час запровадження вебінарів та електронних конференцій.

**Ключові слова:** вебінар, електронна конференція, інтернет, дистанційне навчання, колаборативне навчання.

**Словинская О. Д.,**

**Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины**

### **ВЕБИНАР КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦИИ И ЕГО МЕСТО В СЕТЕВОМ КОЛАБОРАТИВНОМ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

В статье исследуются дидактические возможности использования вебинаров для реализации учебно-научной деятельности кадров высшей квалификации. Обоснованы научно - теоретические основы применения вебинара и рассмотрены его преимущества над классическим семинаром. Выявлены практические задачи, которые необходимо решить при введении вебинаров и электронных конференций.

**Ключевые слова:** вебинар, электронная конференция, интернет, дистанционное обучение, колаборативное обучения.

**Slowinski Olga D.**

**Institute of Information Technologies and Teaching NAPS of Ukraine**

### **WEBINAR AS A VARIETY OF WEB E-CONFERENCE AND ITS PLACE IN A NETWORKED COLLABORATIVE LEARNING PROCESS**

This article investigates the possibility of using didactic webinars for implementing educational and scientific activities of highly qualified personnel. Substantiated scientific - theoretical foundations of the webinar and discussed its advantages over classical seminar. Discovered practical problems that need solving during implementation webinars and electronic conferences.

**Keywords:** webinar, e-conference, online, distance learning, collaborative learning.

**Сороко Н. В.,**

**Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ**

### **ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЛОЛОГІЧНОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ**

У статті розглядається еволюція Веб-технологій та їх значення для підтримки навчального процесу. Аналізуються останні дослідження зарубіжних і українських науковців з проблеми розвитку Веб-технологій та їх доцільності для професійної діяльності вчителя. Виокремлюються головні складові Веб-технології такі як інструменти, до яких можна віднести сервіси Веб 2.0, 3.0 та ін.; методи, наприклад, методи дистанційного навчання та Веб-квест; архіви відомостей та даних, які загалом концентруються в електронних бібліотека та ін. Надаються основні характеристики існуючих Веб-технологій у контексті їх використання у професійній діяльності вчителів філологічної спеціальності. Аналіз необхідних Веб-технологій у професійній діяльності вчителів філологічної спеціальності проводиться відповідно до основних напрямків їх використання: дослідження, створення дидактичних матеріалів, співробітництво та комунікація; публікація особистих робіт, ведення дистанційного навчання. Наводяться приклади використання Веб-технологій у професійній діяльності вчителів філологічної спеціальності. Виділяються особливості цих технологій відповідно до проблем, що виникають при навчальному процесі. Аналізуються засоби хмарних обчислень для організації професійної діяльності вчителя. Зазначаються перспективи інтеграції Веб-технологій у навчальний процес загальноосвітнього навчального закладу.

**Ключові слова:** Веб-технології, хмарні обчислення, професійна діяльність вчителів філологічної спеціальності.

**Сороко Н. В.**

**Институт информационных технологий и средств обучения Национальной академии педагогических наук Украины**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

В статье рассматривается эволюция Веб-технологий и их значение для поддержки учебного процесса. Анализируются последние исследования зарубежных и украинских ученых по проблеме развития Веб-технологий и их целесообразности для профессиональной деятельности учителя. Выделяются главные составляющие Веб-технологии такие как инструменты, к которым можно отнести сервисы Веб 2.0, 3.0 и др., методы, например, методы дистанционного обучения и Веб-квест; архивы сведений и данных, которые в целом концентрируются в электронных библиотеках и др. Предоставляются основные характеристики существующих Веб-технологий в контексте их использования в профессиональной деятельности учителей филологического специальности. Анализ необходимых Веб-технологий в профессиональной деятельности учителей филологического специальности проводится в соответствии с основными направлениями их использования: исследование, создание дидактических материалов, сотрудничество и коммуникация; публикация личных работ, ведение дистанционного обучения. Приводятся примеры использования Веб-технологий в профессиональной деятельности учителей филологического специальности. Выделяются особенности этих технологий в соответствии с проблемами, возникающими при учебном процессе. Анализируются средства облачных вычислений для организации профессиональной деятельности учителя. Указываются перспективы интеграции Веб-технологий в учебный процесс общеобразовательного учебного заведения.

**Ключевые слова:** Веб-технологии, облачные вычисления, профессиональная деятельность учителей филологического специальности.

**Natalia V. Soroko**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine**

### **USING WEB TECHNOLOGY IN TEACHERS PHILOLOGICAL SPECIALTIES PROFESSIONAL ACTIVITY**

The article focuses on the evolution of Web technology and its importance for supporting the teaching process. There are analyzed the latest research of foreign and Ukrainian scientists on the problem of Web technology and its appropriateness for teachers' professional activity. There are highlighted the main components of Web technology such as tools, which include Web Services 2.0, 3.0, etc.; methods, such as methods of distance learning and web-quest; archives of information, which are generally concentrated in the digital library and others. The main characteristics of existing Web technology in the context of its use in teachers philological specialties professional activity have been given. The Web technology required in the teachers philological specialties professional activity has been analyzed according to the main areas of its use: research, creation of didactic materials, collaboration and communication, publication of personal papers, conducting distance teaching. The examples of using Web technology in teachers philological specialties professional activity are given in the paper. There are defined features of these technology products in accordance to the problems that occur during teaching activity. The cloud computing tools for teachers' professional activity have been analyzed. There are specified prospects for integrating Web technology in school educational process.

**Keywords:** Web technology, cloud computing, teachers philological specialty professional activities.

**Тарасіч Ю.Г.20**

**Херсонський державний університет**

**ОРГАНІЗАЦІЯ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІКПС**

Будь-яке навчання відбувається у деякому освітньому середовищі, що забезпечує навчальний процес, створює простір взаємодії студента та викладача. Саме таким середовищем і є інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (ІКПС).

Використання засобів ІКПС на семінарських заняттях дозволяє уникати одноманітності їх проведення, підвищувати зацікавленість студентів у навчальному процесі, активізувати їх діяльність.

Семінарське заняття, сприяє оволодінню фундаментальними знаннями, допомагає розвивати логічне мислення, формувати переконання, відстоювати власні думки, аргументувати їх на основі наукових фактів.

Відповідно до зростання розуміння викладачами необхідності впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів навчального призначення у навчальний процес, а також звикання студентів до відповідного подання інформації, підвищується якість освітніх послуг, а отже і якість знань.

Постійний моніторинг стану ІКПС вищих навчальних закладів дозволяє оцінити не лише кількісні та якісні показники впровадження новітніх технологій в освітнє середовище вищого навчального закладу, а й визначити пріоритетні напрями їх розвитку.

Загальна оцінка отриманих результатів дослідження свідчить про збільшення рівня використання ІКТ, а отже, у деякому розумінні, і покращення якості освіти у відповідності вимогам стрімкого процесу інформатизації суспільства.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (ІКПС), семінарські заняття, електронні освітні ресурси (ЕОР), конус Дейла, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), модель прямого викладання.

**Тарасич Ю.Г.**

**Херсонский государственный университет**

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИКПС**

Любое обучение происходит в некоторой образовательной среде, что обеспечивает учебный процесс, создает пространство взаимодействия студента и преподавателя. Именно такой средой и является информационно-коммуникационная педагогическая среда (ИКПС).

Использование средств ИКПС на семинарских занятиях позволяет избежать однообразия их проведения, повышают заинтересованность студентов в учебном процессе, активизировать их деятельность.

Семинарское занятие способствует получению студентом базовых знаний, помогает развивать логическое мышление, формировать убеждения, отстаивать собственные мысли, аргументировать их на основе научных фактов.

В соответствии с ростом понимания преподавателями необходимости внедрения информационно-коммуникационных технологий и электронных средств учебного назначения в учебном процессе, а также привыкания студентов к соответствующему представлению информации, повышается качество образовательных услуг, а следовательно и качество знаний.

Постоянный мониторинг состояния ИКПС вузов позволяет оценить не только количественные и качественные показатели внедрения новейших технологий в образовательную среду вуза, но и определить приоритетные направления их развития.

Оценка полученных результатов исследования свидетельствует об увеличении уровня использования ИКТ, а следовательно, в некотором смысле, и улучшении качества образования в соответствии требованиям стремительного процесса информатизации общества.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационная педагогическая среда (ИКПС), семинарские занятия, электронные образовательные ресурсы (ЭОР), конус Дейла, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), модель прямого преподавания.

Коректор – Кравцов Г.М., Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г.  
Комп'ютерне макетування – Блах Е.І.

Підписано до друку 08.05.13.  
Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 40,69. Наклад 300.

Видавець і виготовлювач  
Херсонський державний університет.  
Свідоцтво серія ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.  
Видано Управлінням у справах преси та інформації Херсонської облдержадміністрації.  
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 27.  
Тел. (0552) 32-67-95.