

УДК 371.64:004.4

№ держреєстрації 0112U000281

Інв. №

**Академія педагогічних наук України  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання**

**04060, м. Київ, вул. Максима Берлінського, 9,  
Р\Р № 35211001000804 УДК м. Києва, МФО 820019, код ЗКПО 25761786  
тел. (044) 453-90-51**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІТЗН НАПН України

\_\_\_\_\_ В.Ю.Биков

2013.01.\_\_\_\_

**ЗВІТ**

**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

**«СИСТЕМА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ  
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

**(проміжний)**

**Керівник НДР**

**к.філос.н.**

**М.П.Шишкіна**

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 р.

**2012**

Рукопис закінчено 23 грудня 2012 р.

Результати цієї роботи розглянуто Вченою Радою ІТЗН,

протокол від \_\_\_\_ .12.12 № \_\_\_\_

## СПИСОК АВТОРІВ

Прізвища авторів, їх посади, вчені ступені	Частини звіту, підготовлені автором	Підпис
Шишкіна М.П., наук. керівник, к.ф.н.	Вступ, п.1.1, наукове редагування	
Жалдак М.І., п.н.с., д. пед.н., проф.	1.2	
Коваль Т.І., п.н.с., д.пед.н., проф.	Розділ III	
Співаковський О.В., п.н.с., д.пед.н., проф.	1.2	
Запорожченко Ю.Г., к.пед.н., зав. від.	2.1	
Дем'яненко В.М., с.н.с., к.п.н., доц.	Розділ III	
Лаврентьєва Г.П., с.н.с., к.псих.н., с.н.с.	Розділ III	
Лапінський В.В. с.н.с, к.фіз.-мат.н., доц.	1.3	
Скрипка К.І., с.н.с, к.тех.н., доц.	2.1	
Пірко М.В., м.н.с.	2.1	

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 42 с., 3 розділи, 18 джерел.

**Об'єкт дослідження:** процес використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення у загальноосвітніх навчальних закладах.

**Мета:** розроблення системи психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій, призначених для використання у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз психолого-педагогічної наукової літератури, узагальнення педагогічного досвіду, системний аналіз, експертне оцінювання, анкетування.

Досліджено сучасний стан нормативно-правового забезпечення психолого-педагогічних вимог до інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчального призначення. Виявлено нерозв'язані на даний час частини проблеми, такі як - уточнення, класифікація і параметризація показників якості засобів ІКТ, вимог до них, способів і методів їх вимірювання. Досліджено зміст основних термінів процесу оцінювання якості засобів ІКТ: «якість», «вимоги», «оцінювання», «оцінка». Обґрунтовано, що засадничими одиницями понятійно-термінологічного апарату, що характеризує об'єкти оцінювання, доцільно обрати - «електронні ресурси навчального призначення» та «навчальне інформаційно-комунікаційне обладнання, враховуючи диференціацію їх типів і підтипів. Здійснено класифікацію та параметризацію основних психолого-педагогічних показників якості засобів ІКТ навчального призначення.

**Ключові слова:** психолого-педагогічні вимоги, якість, оцінювання, показники, засоби ІКТ навчального призначення.

## СПИСОК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЕЗНП	Електронні засоби навчального призначення
ЕОР	Електронні освітні ресурси
ЕРНД	Електронні ресурси наукових досліджень
ЕРНП	Електронні ресурси навчального призначення
ЕРУП	Електронні ресурси управлінського призначення
ЗНЗ	Загальноосвітні (й) навчальні (ий) заклади (заклад)
ІКТ	Інформаційні комунікаційні технології
ІТ	Інформаційні технології
НДР	Науково дослідна робота
СО	Система освіти
ТУ	Технічні умови

## ЗМІСТ

СПИСОК АВТОРІВ	
СПИСОК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	
РЕФЕРАТ	
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. Понятійно-термінологічний апарат дослідження	8
1.1. Концепція і програма дослідження.	8
1.2. Понятійний апарат оцінювання якості засобів ІКТ навчального призначення	12
1.4. Основні групи термінів, що характеризують типи об'єктів оцінювання	15
РОЗДІЛ II. Аналіз сучасного стану нормативно-правового забезпечення психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ навчання	20
2.1. Аналіз вітчизняних стандартів з питань якості програмного забезпечення навчального призначення.	20
2.2. Аналіз зарубіжних стандартів з питань якості програмного забезпечення навчального призначення.	22
РОЗДІЛ III. Класифікація та параметризація показників якості електронних засобів навчального призначення.	32
ВИСНОВКИ	26
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	40

## ВСТУП

Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій призводить до значної перебудови сучасного інформаційного середовища, відкриваючи нові можливості суспільного розвитку, особливо в освітній галузі. На сучасному етапі інформатизації суспільства вирішення проблеми якості освіти суттєво залежить від забезпечення освітнього процесу інформаційно-комунікаційними технологіями. На перший план виходять питання управління *якістю* засобів ІКТ навчального призначення, зокрема якістю електронних освітніх ресурсів (ЕОР) як підкласу засобів ІКТ.

Однією із основних причин недостатньої якості ІКТ навчання є те, що теоретичні засади оцінювання якості засобів інформаційних технологій мало розроблені. Через це необхідні системні дослідження, оптимізація та параметризація показників якості засобів ІКТ, обґрунтування критеріїв оцінювання, дослідження методів комплексної оцінки якості, визначення та апробація дієвих методик встановлення відповідності електронних засобів і технологій навчального призначення певним об'єктивним психолого-педагогічним вимогам до їх якості.

Це потребує визначення психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ із урахуванням тенденцій їх розвитку та розвитку ІКТ в цілому.

Завданням першого етапу виконання цієї НДР (2012 р) згідно Технічного завдання є таке.

1. Визначити понятійно-термінологічний апарат дослідження з оцінювання якості засобів ІКТ навчального призначення
2. Проаналізувати сучасний стан нормативно-правового забезпечення психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ навчання.
3. Обґрунтувати класифікацію та здійснити параметризацію психолого-педагогічних показників якості електронних засобів навчального призначення.

Кінцевим результатом має бути розроблення системи психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ навчального призначення.

## РОЗДІЛ І. ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АПАРАТ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1 Концепція і програма дослідження

**Актуальність** роботи обумовлена необхідністю підвищення ефективності навчально-виховного процесу при використанні засобів інформаційно-комунікаційних технологій у загальноосвітніх навчальних закладах, поліпшення якості засобів ІКТ, удосконалення системних засад процесу оцінювання, підвищення загального рівня ІКТ навчання [Державна цільова програма впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року; Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2011-2013 роки].

**Ступінь розроблення проблеми.** Питання якості електронних засобів навчального призначення активно досліджуються і вирішуються в наукових установах і організаціях системи Міністерства освіти і науки Російської Федерації і Російської Академії освіти. Серед найбільш відомих з них – Інститут информатизации образования Российской академии образования (ИИО РАО) (<http://www.iiorao.ru/>), Государственный координационный центр информационных технологий(<http://ofar.ru/portal/>), Московский инженерно-физический институт (государственный университет), Московский Государственный Технологический Университет «Станкин» (<http://www.stankin.ru/>) та деякі інші. Створено галузевий фонд алгоритмів і програм навчального призначення (ОФАП) з філіалами в регіонах, діють випробувальні лабораторії для сертифікації програмних засобів. Проблемам якості програмних продуктів присвячується багато конференцій, круглих столів і публікацій (<http://cert.stankin.ru/4/5.html>). Прийнято першу чергу стандартів, що стосуються якості електронного навчання, гармонізованих з міжнародними.



В Україні проблемами якості програмних продуктів навчального призначення займаються Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України, Український науковий центр розвитку інформаційних технологій (УкрНЦ РІТ) (до 2007 року – Український науковий центр державної реєстрації і сертифікації інформаційних технологій «Софт-Рейтинг» (УкрНЦ «Софт-Рейтинг»)) – науково-дослідна установа, державне підприємство Міністерства освіти і науки України, Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова і деякі інші університети.

Зокрема, в НДІ РІТ розроблено процедури сертифікації електронних засобів навчального призначення та вимоги до них. Відділенням інноваційних технологій Інституту інноваційних технологій і змісту освіти розроблені тимчасові вимоги до педагогічних програмних засобів для загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів, що створюються за державні кошти, які затверджені наказом МОН України № 369 від 15.05.2006 року. З урахуванням цих вимог Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти разом з УкрНЦ РІТ практично здійснюється оцінювання якості програмних продуктів навчального призначення і готуються експертні висновки щодо можливості надання їм відповідних грифів МОНМС України. Оцінювання якості електронних засобів здійснювалося також шляхом їх апробації в навчальних закладах у відповідності з Положенням про порядок організації та проведення апробації електронних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів, яке затверджене наказом МОН України № 433 від 02.06.2004.

В Україні проблемами якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі займаються такі вчені, як Жалдак М.І., Коваль Т.І., Лапінський В.В., Раков С.А., Співаковський О.В. та ін.

Разом з тим, в Україні майже відсутні системні психолого-педагогічні дослідження з цієї проблеми, які б забезпечили цілісне, науково обґрунтоване її бачення, базуючись на результатах яких можна було б створювати валідний критеріальний апарат оцінювання якості електронних засобів навчального призначення та створювати системи управління якістю процесу розроблення засобів ІКТ.

**Мета дослідження:** розроблення системи психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій, призначених для використання у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

**Об'єкт дослідження:** процес використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення у загальноосвітніх навчальних закладах.

**Предмет дослідження:** вимоги до психолого-педагогічних показників оцінювання якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення.

**Методи дослідження:**

теоретичні (аналіз психолого-педагогічних теорій та концепцій з проблеми дослідження, порівняння вітчизняних та зарубіжних підходів до організації оцінювання якості ЕЗНП, систематизація та узагальнення теоретичних та експериментальних даних);

емпіричні (експериментальне дослідження якості ЕЗНП, що застосовуються в загальноосвітніх закладах України, експертне оцінювання результатів обстеження, спостереження за начальною діяльністю із використанням ІКТ протягом навчально-виховного процесу).

З метою забезпечення надійності експериментальних методик та інтерпретації їх результатів передбачається застосування методів планування, проведення експерименту та обробки отриманих даних

методами експертного оцінювання, педагогічної діагностики, статистичних методів обробки результатів експерименту.

### **Гіпотеза дослідження.**

Припускається, що причиною низької ефективності методик оцінювання якості використовуваних засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення є те, що при їх розробці враховані не всі необхідні параметри, не розроблені механізми (програми, процедури, технології) їх реалізації, недостатньо деталізовані вимоги. Тому визначення уточнення та параметризація показників, які ввійдуть в єдину технологічну систему оцінювання якості, що будуть ґрунтуватись на системних засадах та забезпечуватись комплексом організаційних заходів їх впровадження сприятиме вирішенню цих проблем.

### **Завдання дослідження:**

- аналіз сучасного стану розробки вітчизняних і зарубіжних стандартів та нормативно-правового забезпечення з питань якості, стандартизації і сертифікації засобів інформаційних технологій в освіті;
- дослідження, класифікація та параметризація показників електронних засобів навчального призначення, що визначають їх якість;
- дослідження методик комплексної оцінки якості електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП);
- дослідження програмного забезпечення навчального призначення щодо його відповідності існуючим педагогічним вимогам при використанні учнями різних вікових категорій для вивчення різних навчальних предметів;
- визначення педагогічних вимог до різних видів засобів ІКТ для забезпечення необхідної їх якості;
- обґрунтування проектів нормативних документів процесу сертифікації ЕЗНП з урахуванням психолого-педагогічних, ергономічних та дидактичних аспектів навчальної діяльності.

**Методологічна основа:** Науково-дослідна робота має бути виконана на основі положень системного підходу як методологічного способу пізнання педагогічних та соціальних фактів, явищ, процесів; положень психолого-педагогічної науки в галузі використання новітніх засобів навчання; теоретичних положеннях квалітології і кваліметрії.

**Очікувані результати:** монографія „Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення” (10,0).

**Наукова новизна:** полягає у розробленні і унормуванні комплексної системи психолого-педагогічних вимог, що може бути використана в процесі оцінювання якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення.

## **1.2 Понятійний апарат оцінювання якості засобів ІКТ навчального призначення**

Існує досить багато різноманітних аспектів поняття «якість» - економічний, соціальний, управлінський, особистий та інші. Кожний з підходів має своє трактування і розуміння цієї категорії в залежності від об'єкту дослідження.

В економіці й управлінні термін «якість», перш за все, пов'язаний зі створенням продукції та послуг. Йому надають такі значення як абсолютна оцінка, що є приналежністю товару; властивість продукції, що може бути вимірною; відповідність призначенню, здатність виконувати свої функції, придатність до використання; відповідність вартості; відповідність стандартам (Т.Салімова, В.Шухарт, А.Фейгенбаум, Ф.Татарский). Таким чином, з філософської точки зору будь-який об'єкт володіє якістю в силу сутнісної визначеності, тоді як соціально-економічний аспект якості проявляється лише у випадку наявності потреби, яку покликаний задовольняти об'єкт.

Говорячи про такі поняття, як «якість освіти», «якість життя», «якість техніки» та інші, питання переходить у площину оцінювання цих явищ з точки зору сучасних стандартів, розвитку науки і техніки, досягнутого рівня розвитку суспільства.

У варіантах міжнародних стандартів ІСО серії 9000, які набули чинності у 2000 році, подано нове трактування категорії «якість», згідно якої вона характеризується як ступінь, з якою сукупність власних характеристик об'єкту відповідає певним вимогам. Таким чином, при створенні стандартів виходять з того, що якість об'єкта визначається його споживчими властивостями.

Із розвитком суспільства все більшою мірою в коло проблем оцінки якості потрапляють питання, пов'язані з оцінюванням техніки, перспектив і наслідків її використання, що продиктовані необхідністю осмислення досягнень науково-технічного прогресу, різноманітних аспектів взаємодії людини і технічної реальності. В зв'язку з цим, об'єктом оцінювання якості постають продукти інформаційних технологій, зокрема, засоби ІКТ навчального призначення.

Значення терміну *оцінювання* (у розумінні присвоювання певного рангу, значення, стандартизованого оцінкового судження) (англ.: *assessment*) пов'язане зі значенням «встановлення відповідності», що означає в кінцевому рахунку встановлення відповідності певним вимогам, дуже подібне до значення слова *оцінювання* (у розумінні визначення відношення суб'єкту до певного явища) (англ.: *evaluation*) (ДСТУ ISO 9000-2001).

Під *якістю програмного забезпечення* згідно стандартів ІСО 9001 можна розуміти характеристику програмного забезпечення як ступінь його відповідності вимогам. При цьому вимоги можуть трактуватися досить широко, що породжує цілий ряд незалежних означень поняття.

Універсальне визначення поняття «*вимоги*» (*requirements*) поки що відсутнє, тому звертаються до стандартизованого визначення, наприклад,

визначення IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), відображене у стандарті IEEE «Std 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology», вимоги визначаються як:

1) умови або можливості, необхідні користувачеві програмного засобу, для вирішення проблем або досягнення цілей;

2) умови або можливості, які повинні забезпечувати система або системні компоненти, щоб задовольняти стандартам, специфікаціям або іншим формальним документам;

3) документоване подання умов, або опису можливостей, необхідних для реалізації пунктів 1 і 2.

Як зазначається в [2], система освіти (СО) у межах ресурсів, що надаються, і обмежень, що накладаються, має забезпечити досягнення оставлених цілей, кінцевий продукт має задовольняти певним вимогам у якісному і кількісному відношеннях. Саме підходи до оцінювання результатів функціонування системи освіти, її частин і елементів забезпечують можливість стверджувати як про сам факт досягнення бажаних результатів, так і про ступінь їх досягнення.

Під оцінюванням [2, с.344] розуміється, *по-перше*, процес, за яким передбачається:

- вимірювання (психолого-педагогічні, соціологічні, економічні та ін.) значень статичних і динамічних параметрів, що відображають стан і результати функціонування досліджуваних систем;

- віднесення результатів цих вимірювань до того або іншого попередньо визначеного класифікаційного класу (класів);

- взаємний аналіз (порівняльний та ін.) множин результатів цих вимірювань (в межах визначених класифікаційних класів), що притаманні різним досліджуваним системам (у тому числі тим, що притаманні нормативним системам);

- отримання (в межах кожного класифікаційного класу) відповідностей ознак (в якісних шкалах) і/або значень (в кількісних шкалах) – оцінок, які відображують результати взаємного аналізу (співвідношення) статички і динаміки (станів і функціонування) досліджуваних систем.

*По-друге*, оцінювання - це система, засобами і технологіями якої здійснюється процес оцінювання стану і функціонування досліджуваних систем. Система оцінювання включає методи, засоби і технології вимірювання і аналізу результатів функціонування досліджуваних систем, отримання відповідних оцінок цього функціонування. Системи оцінювання належать до класу організаційних систем, діяльність у цих системах може бути автоматизована.

У системах оцінювання результатів функціонування СО, її частин і елементів застосовуються (методи, засоби і технології оцінювання передбачають використання) міри оцінювання, відносно яких результати оцінювання, завдяки процедурам вимірювання, отримують відповідні оцінки, і шкали, завдяки яким ці оцінки набувають відповідних ознак (наприклад, у рангових шкалах) або значень (у кількісних шкалах).

*По-третє*, оцінювання в загальній системі «вимоги-результат» передбачає створення і використання ланцюга зворонього зв'язку між вимогами до СО з боку відповідних соціально-економічних систем оточуючого середовища і результатами функціонування СО. Система оцінювання є основним елементом цього ланцюга, що визначає його головні і сутнісні властивості.

### **1.3 Основні групи термінів, що характеризують типи об'єктів оцінювання**

Проблеми термінології ускладнюють створення вимог до засобів ІКТ навчального призначення. Часто у використовуваних поняттях вкладають різний зміст. Через те, необхідно розглянути терміни, що характеризують об'єкти оцінювання – засоби ІКТ навчального призначення і їх складові.

Необхідним складником інформаційно-освітнього середовища є обладнання, яке використовується для забезпечення навчального процесу. Не менш важливою є частина, якою опосередковано зміст навчання і управління процесом навчання, а саме – електронні засоби і ресурси навчального призначення.

Засоби інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) охоплюють електронні ресурси (змістовне наповнення інформаційних систем) і інформаційно-комунікаційне обладнання (комп'ютери, зовнішні пристрої, мережні засоби, навчальні комп'ютерні комплекси).

*Засоби ІКТ навчального призначення* – засоби навчального призначення, функціонування яких базується, а застосування яких орієнтоване на використання інформаційно-комунікаційних технологій (структура і функціонування яких принципово і переважно базується на використанні засобів ІКТ).

Структуру і складові *навчального інформаційно-комунікаційного обладнання* характеризують наступні терміни: комп'ютери, зовнішні пристрої, мережні засоби, навчальні комп'ютерні комплекси, наявність яких забезпечує використання електронних носіїв даних та засобів комп'ютерних мереж.

*Електронні освітні ресурси (ЕОР)* – це вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), які існують в електронній формі, розміщуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.) [3].

ЕОР: *відображують* змістовно-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.

*Електронні ресурси навчального призначення (ЕРНП)* – сукупність ЕОР, що застосовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання дидактичних завдань (або їх фрагментів), спрямовані на реалізацію навчальної функції системи освіти.

*Електронні ресурси управлінського призначення (ЕРУП)* – сукупність ЕОР, що застосовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання завдань управління системою освіти (або їх фрагментів), спрямовані на реалізацію управлінської функції системи освіти.

*Електронні ресурси для підтримки наукових досліджень (ЕРНД)* – сукупність ЕОР, що застосовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання завдань ІКТ-підтримки наукових досліджень та розробок, спрямовані на реалізацію наукової та проектувальної функції системи освіти.

*Дані та їх сукупності* (окремі дані та / або бази даних) – певним чином структурована, упорядкована і закодована сукупність статичних і динамічних інформаційних об'єктів, що містять аудіо- та відео- або символічні відомості чи їх комбінації (числа, тексти, таблиці, цифрові моделі, графіка, звук, фото, відео та ін.), які можуть бути застосовані для вирішення комп'ютерно орієнтованих завдань (задач) різного освітнього призначення.

*Комп'ютерна програма* – поданий мовою програмування закодований опис задачі (задач), що підлягає вирішенню за допомогою комп'ютера. Цей опис є інструкцією, де вказується, у якій послідовності (за яким алгоритмом), над якими даними, які операції необхідно виконати й у якій формі видати результат. Тобто, комп'ютерна програма містить опис:

- вбудованих даних (значень елементів даних, відомостей про їх склад і структуру) та їх сукупностей (баз даних), у тому числі всіх або деяких параметрів задачі (задач), а також спеціальних додаткових даних, які

підлягають введенню, телекомунікаційному отриманню і / або передаванню, опрацюванню, зберіганню, відображенню;

- способів розв'язування задачі (задач деякого класу);
- адрес мережних ЕОР (даних та інших комп'ютерних програм);
- типу пристрою, з якого можуть вводитися (отримуватися) і на який має видаватися (передаватися) результат розв'язування задачі (задач, виконання програм).

*Інформаційно-комунікаційна технологія навчання* – комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, за допомогою якої учасники навчально-виховного процесу виконують різні дидактичні завдання, яка відображає модель структури методики навчання (множини відношень учасників навчально-виховного процесу й елементів змісту навчання й інших складових комп'ютерно орієнтованого навчального середовища) або її фрагментів, передбачає використання комп'ютерів, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, інформаційно комунікаційних мереж (ІКМ) та електронних ресурсів навчального призначення (ЕРНП) [2].

Можна запропонувати наступну деталізацію типів і різновидів електронних ресурсів, що застосовуються в навчальних закладах, за критерієм того, яке місце займають ці ресурси в організації процесу навчання.

ЕРНП прикладного використання за складовою в організації процесу навчання можна поділити на: навчальні та забезпечувальні.

*Навчальні* (безпосередньо для реалізації процесу навчання):

- *е-видання навчальні (електронні підручники, посібники, навчальні курси);*
- *програмні засоби оцінювання навчальних досягнень;*
- *комп'ютерно орієнтовані навчальні лабораторії;*
- *довідкові;*
- *демонстраційні;*
- *моделюючі;*

- *тренажери;*
- *практикуми;*
- *навчальні пакети прикладних програм;*
- *електронні навчально-методичні комплекси*

*Забезпечувальні (для забезпечення організації процесу навчання):*

- *електронні дані навчального призначення;*
- *електронні навчально-методичні матеріали;*
- *електронні програмно-методичні матеріали;*
- *електронні додаткові науково-навчальні матеріали*

Дані терміни необхідно враховувати при розробленні психолого-педагогічних вимог до різноманітних класів засобів ІКТ.

## **РОЗДІЛ II. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СТАНДАРТІВ У ГАЛУЗІ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗАСОБІВ ІКТ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

### **2.1 Аналіз вітчизняних стандартів з питань якості засобів ІКТ навчального призначення**

Існуючі стандарти, що регламентують питання розвитку та застосування інформаційних технологій (ІТ), представлені серією стандартів щодо управління якістю продукції та послуг ISO 9000, також серією стандартів ISO/IEC в сфері інформаційних технологій, стандартами IEEE та іншими. В умовах швидкого розвитку інформаційних технологій існуючі стандарти не лише швидко застарівають, але й стають перешкодою для застосування нових методів і технологій.

Виходячи з курсу України на інтеграційні процеси, державна політика у сфері управління якістю продукції і послуг ІТ спрямована на забезпечення співпраці з міжнародними організаціями, діяльність яких присвячена розробленню стандартів у галузі інформаційних технологій, таких як ISO/IEC, IMS, IEEE та інші. Стандарти встановлюють вимоги до якості та надійності продукції ІТ, методів контролю і випробовувань, створюють необхідну єдність, без якої неможливий подальший розвиток технічного рівня, підвищення конкурентоспроможності програмної продукції та засобів ІКТ на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Зокрема за останні роки під егідою ISO/IEC організаційно оформилась участь України у роботі інтернаціональних колективів зі стандартизації ІТ, які докладають зусиль для формалізації та уніфікації умов і правил функціонування операційних середовищ комп'ютерів, стандартизуючи різного роду інтерфейси. Так у межах підкомітету SC 36 комітету JTC1 ISO/IEC «ІТ у галузі освіти, навчання та підготовки», за останні роки було гармонізовано низку міжнародних стандартів.

Ситуація в Україні, що пов'язана з гармонізацією національних стандартів сфери ІТ з міжнародними, тобто забезпечення українського виробництва

нормативно-правовими актами, адаптованими до вимог європейського законодавства, характеризується наступними рисами [11]:

- Станом на 31.12.2010 в Україні надано чинності 6809 національним стандартам, гармонізованих з міжнародними, що становить 22,5 % усіх стандартів в Україні. Таким чином, на сьогодні, відбулась гармонізація менше чверті загальної кількості стандартів в Україні, тоді як набуття членства в ЄС вимагало б принаймні 80% гармонізації стандартів.

- Каталог нормативних документів України 2010 року містить 535 чинних в нашій країні стандартів ІТ сфери, гармонізованих з міжнародними стандартами, тобто близько 2% від загальної кількості державних стандартів, тоді як в інших країнах ця частка перевищує 10 %

- Організаційно оформилась участь України у роботі комітетів ISO/IEC і їх підкомітетів, зокрема SC 36 (Інформаційні технології для освіти, навчання і підготовки)

- Масштаб відставання від темпів міжнародної стандартизації зберігається: з кожної десятки ISO/IEC-стандартів діє в кращому випадку два національних українських або СНД-стандарт. При цьому темпи міжнародної стандартизації ІТ кожен рік підвищуються, тобто розрив практично продовжує збільшуватися.

- Сертифікати якості, що видаються в Україні, не є чинними за межами держави.

Отже, на сьогодні для розвитку нормативно-правової бази електронного навчання, формування у закладах освіти сучасного навчального середовища із застосуванням засобів ІКТ, підвищення якості та ефективності їх використання вкрай необхідно:

- створення єдиної системи стандартизації ІТ;
- комплексний перегляд на відповідність ISO/IEC – аналогам, внесення змін або відміна застарілих стандартів ІТ та обчислювальної техніки;

- системні дослідження, оптимізація та параметризація показників якості засобів ІКТ навчального призначення, обґрунтування критеріїв оцінювання, встановлення відповідності психолого-педагогічним вимогам;
- дослідження методів та методик комплексної оцінки якості електронних засобів і технологій навчального призначення;
- розробка нормативної бази щодо процедури списання застарілої техніки у навчальних закладах;
- розробка нової редакції Державних санітарних норм і правил улаштування кабінетів комп'ютерної техніки у навчальних закладах та режиму праці учнів на персональному комп'ютері;
- створення системи спеціальної підготовки викладачів до роботи у нових умовах інформаційно-освітнього середовища, реформування системи підготовки та підвищення кваліфікації вчителів з орієнтацією на практичну підготовку, різноманітні професійні тренінги, вивчення основ інформаційних технологій, можливостей новітніх технологій навчання, професійних мереж.

## **2.2 Аналіз зарубіжних стандартів з питань якості засобів ІКТ навчального призначення**

### *Російські стандарти.*

В Росії існує низка стандартів, що стосуються якості програмних засобів, зокрема: «ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения», «ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения», «ISO 9126: 1991. ИТ. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению». В них докладно описані моделі процесів, класифікація показників якості, термінологія й методика оцінювання якості програмного забезпечення, а також виокремлено шість основних характеристик якості програмного забезпечення. Ці стандарти відображають принципи процесного підходу до розробки моделі життєвого циклу програмного забезпечення й побудови системи менеджменту якості.

Поряд з тим, у даних стандартах наведено вимоги, що стосуються етапів розробки програмного забезпечення, вони не містять вимог до засобів суто педагогічного призначення.

В останні роки прийнято низку стандартів, що стосуються визначення термінів стосовно продукції, створеної на основі інформаційних технологій, зокрема, електронних засобів і ресурсів навчального призначення. Це такі стандарти, як: ГОСТ Р52652-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Общие положения. ГОСТ Р52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. ГОСТ Р53620-2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. Але стандарти даної низки не регламентують ергономічних, психолого-педагогічних та техніко-технологічних показників якості програмної продукції навчального призначення.

В той же час, певні підстави до розроблення вимог щодо ергономічності інтерфейсу програмних продуктів освітнього призначення можуть ґрунтуватися на рекомендаціях наступного стандарту: ГОСТ ИСО 14915-1-2010. Эргономика мультимедийных ользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура. Зокрема, там регламентовано вимоги до організації діалогу, серед яких: придатність інтерфейсу для виконання виробничого завдання, інформативність, керованість, відповідність очікуванням користувача, стійкість до помилок, придатність до індивідуалізації, придатність до вивчення. Ці параметри можуть бути враховані при оцінюванні якості програмної продукції навчального призначення.

Важливою тенденцією розвитку зарубіжних, як і вітчизняних стандартів є процеси гармонізації їх із міжнародними. Адже застарілі стандарти, зокрема у галузі інформаційних технологій навчального призначення, не лише не сприяють розвитку даного типу продукції, а ще й стримують його.

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) і Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) спільно розробляють міжнародні стандарти в області інформаційних технологій в рамках Першого об'єднаного Технічного комітету (JTC1 ISO/IEC), об'єднуючого в даний час 37 підкомітетів (SC). Рішення про створення JTC 1 36-го Підкомітету "Інформаційні технології в навчанні, освіті і тренінгу" було прийнято в 1999 р. на Пленарному засіданні JTC 1 в Республіці Корея (Сеул). У березні 2008 року в Республіці Корея (острів Джеджу) відбулося 17-е Пленарне засідання 36-го Підкомітету (ПК 36).

В даний час дійсними членами і спостерігачами JTC1SC36 є 30 країн: Австралія, Великобританія, Німеччина, Данія, Індія, Ірландія, Іспанія, Італія, Казахстан, Канада, Кенія, Китай, Люксембург, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Російська Федерація, США, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Швеція, Південна Корея, Японія, Угорщина (спостерігач), Гонконг (спостерігач), Сінгапур (спостерігач), Туреччина (спостерігач), Швейцарія (спостерігач). На думку керівництва СТК 1 і ПК 36 найближчим часом число країн-членів Підкомітетів повинне зрости до 45-50, що обумовлене зростаючим інтересом до електронного навчання і появою перших міжнародних стандартів в цій галузі. Структура ПК 36 включає сім робочих груп, очолюваних конвінерами з різних країн. Слід зазначити, що одночасне розроблення великого числа нових міжнародних стандартів в області електронного навчання являє велику складність, що обумовлене не тільки національною і регіональною специфікою, але і різними суб'єктивними причинами. На наш час введено в дію 12 міжнародних стандартів у галузі електронного навчання, що розроблені ПК 36 "Інформаційні технології у навчанні освіті та підготовці":

1. ISO/IEC 2382-36:2008 Інформаційні технології. Словник. Частина 36. Навчання освіта і підготовка;



2. ISO/IEC 19778-1:2008 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Робоче місце. Частина 1. Модель даних для робочого місця;
3. ISO/IEC 19778-2:2008 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Робоче місце. Частина 2. Модель даних для оточуючих умов;
4. ISO/IEC 19778-3:2008 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Робоче місце. Частина 3. Групова модель даних;
5. ISO/IEC 19780-1:2008 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Зв'язок при спільному навчанні. Частина 1. Текстовий зв'язок;
6. ISO/IEC 19796-1:2005 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Робоче місце. Частина 1. Модель даних 1. Загальний підхід;
7. ISO/IEC 19796-3:2009 Інформаційні технології. Навчання освіта і підготовка. Технологія співробітництва. Робоче місце. Частина 1. Модель даних 3. Контрольні методи і метрика;
8. ISO/IEC 23988:2007 Інформаційні технології. Кодекс встановленої практики для застосування інформаційних технологій при розподілі оцінок;
9. ISO/IEC 24703:2004 Інформаційні технології. Ідентифікатори, що беруть участь;
10. ISO/IEC 24751-1:2008 Інформаційні технології. Індивідуалізовані пристосовуваність і доступність в електронному навчанні, освіті і тренуванні. Частина 1. Система і еталонна модель;
11. ISO/IEC 24751-2:2008 Інформаційні технології. Індивідуалізовані пристосовуваність і доступність в електронному навчанні, освіті і тренуванні. Частина 2. Персональні потреби і переваги при цифровій доставці в системі "Доступ для всіх";

12. ISO/IEC 24751-3:2008 Інформаційні технології. Індивідуалізовані пристосовуваність і доступність в електронному навчанні, освіті і тренуванні. Частина 3. Цифровий опис джерел в системі "Доступ для всіх".

У липні 2008 р. у Росії введені у дію перші шість національних стандартів комплексу стандартів по інформаційно-комунікаційним технологіям в освіті:

1. ГОСТ Р 52652-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Общие положения";

2. ГОСТ Р 52653-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения";

3. ГОСТ Р 52655-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Интегрированная автоматизированная система управления учреждением высшего профессионального образования. Общие требования";

4. ГОСТ Р 52657-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов";

5. ГОСТ Р 52656-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Общие требования";

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 8825-4-2006 "Информационная технология. Правила кодирования ASN.1. Часть 4. Правила XML кодирования (XER)".

У межах виконання Плану національної стандартизації на 2009 р. ТК 461 завершує розроблення 5 російських національних стандартів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 19796-1 Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрика. Часть 1:Общий подход.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 8825-4 Информационные технологии. Правила кодирования ASN.1. Правила кодирования XML. Изменение 1. EXTENDED-XER.

3. Рекомендации по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 19796-1 к информационно-коммуникационным технологиям в образовании.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Технические средства обучения. Общие положения.

5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения.

Завдяки цьому в Росії закладена нормативна база для створення вимог до освітнього інформаційного середовища, що були б узгоджені з міжнародними стандартами [11].

У робочих групах ПК 36 на різних стадіях розроблення готуються проекти наступних стандартів:

1. ИСО/МЭК 2382-36. Информационные технологии. Словарь - Часть 36: Обучение, образование и тренинг;
2. ИСО/МЭК 19779-1 Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Технология совместной работы – Коммуникация агент-агенту;
3. ИСО/МЭК 19780-1. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Технология совместной работы – Коммуникация при совместном обучении Часть 1: коммуникация посредством обмена текстовой информацией;
4. ИСО/МЭК 24763 (TR). Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Концептуальная модель ссылок компетенций и родственных объектов;
5. ИСО/МЭК 19788. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Метаданные образовательных ресурсов (в 2-х частях):

Часть 1: Структура;

Часть 2: Элементы данных;

6. ИСО/МЭК 19796-2. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Управление качеством, гарантии и метрики – Модель качества;
7. ИСО/МЭК 19796-3. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Управление качеством, гарантии, методы метрических отношений и метрики;
8. ИСО/МЭК 19796-4. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Управление качеством, гарантии, практики лучших метрик и реализации руководств;
9. ИСО/МЭК NP TR 19796-5. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Управление качеством, гарантии и метрики – Применение ISO/IEC 19796-1;
10. ИСО/МЭК 24725-1. Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге – Профили стандартов и спецификаций - Часть 1: Структура;

При розробленні нових стандартів необхідно вивчати безліч вже існуючих, оцінювати ступінь їх відповідності галузі застосування і гармонізувати вимоги взаємозв'язаних стандартів з урахуванням їх таксономії. Проект міжнародного стандарту, що розробляється, має відповідати принципам повноти і несуперечності нормативної бази. Це обумовлює необхідність інформаційного підтримування розробників нового стандарту в частині:

- забезпечення паралельного розроблення кількох стандартів;
- пошуку і вибірки існуючих документів для подальшого аналізу вимог.

Таким чином, світові тенденції розвитку інформатизації освіти полягають у розширенні доступу до цифрових освітніх ресурсів, покращенню якості цих ресурсів та методик їх застосування у навчально-виховному процесі. Важливою складовою цього процесу є стандартизація форм подання, застосування і створення предметного наповнення цифрових освітніх ресурсів.

### *Західні стандарти.*

Одним з основних типів стандартів, що мають відношення до якості продукції, зокрема, якості програмного забезпечення, є міжнародні стандарти серії ISO. Так, стандарти групи ISO 9000 містять набір вимог, обов'язкових для забезпечення стабільно високої якості продуктів та послуг. Вони регламентують всі ділянки діяльності підприємства: управлінський документообіг, розробку, проектування, закупівлю, виробництво, склади, контроль якості обслуговування та продаж продукції. У сфері якості сучасного програмного забезпечення для системи освіти одним з найбільш важливих є стандарт ISO/IEC 9126-1. У ньому наведено п'ять найбільш загальних факторів якості програмного забезпечення, що вважаються вичерпними, а також можуть мати в свою чергу складові. Ці фактори стосуються також і програм навчального призначення:

- функціональність;
- надійність;
- ефективність;
- наявність зручного супроводу,
- здатність до транспортації до інших систем, програмного оточення.

Для забезпечення взаємодії та вільного обміну матеріалом, створеним у різних програмних середовищах, створюються різні групи для розробки стандартів. Стандарти забезпечують подання on-line матеріалів, програмного забезпечення навчального призначення, дистанційних курсів та інших форм навчальної продукції у цифровій формі. Для цього застосовується така структурна одиниця подання навчальної інформації, як педагогічні або навчальні об'єкти. Для опису навчальних об'єктів об'єднанням Advanced Distributed Learning Network розробляються стандарти «моделі опису об'єкта курсу спільного користування» - Shareble Course Object Reference Model (SCORM).

Одним із ключових чинних на даний час стандартів стосовно визначення структури і опису навчальних об'єктів є IEEE 1484.12.1-2002 15 July 2002

Draft Standard for Learning Object Metadata. Цей документ є поправкою, схваленою IEEE Review Committee у червні 2002 до стандарту IEEE-SA Standard 1484.12.1. Даний міжнародно визнаний відкритий стандарт розроблений Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (IEEE Standards Association, Нью-Йорк) і призначений для опису мета даних навчальних об'єктів. Атрибути навчальних об'єктів, які входять в опис, охоплюють такі: тип об'єкта, автор, власник, умови розповсюдження, формат, а також педагогічні атрибути, такі, стиль (тип) навчальної взаємодії.

Опис моделі мета даних, який використовується для характеристики навчального об'єкта та аналогічних цифрових ресурсів, необхідних для підтримування навчання, як правило, кодується в XML. Мета створення моделі метаданих - підтримування повторного використання навчальних об'єктів, для надання допомоги їх визначенню, для полегшення їх взаємодії, як правило, в контексті он-лайн систем управління навчанням (learning management systems, LMS).

На наш час стандарт з мета даних навчальних об'єктів вже гармонізований в Україні і його видано як ДСТУ (ДСТУ IEEE Std 1484.12.1:2006 Інформаційні технології. Метадані навчальних об'єктів (IEEE Std 1484.12.1:2002, IDT).- Чинний від 2007-07-01.- К. : Держспоживстандарт України, 2008.- 35 с.).

Хоча стандарти IEEE були одними з перших в цій галузі, більш активну роль на наш час починають відігравати такі організації, як IMS, ISO/IEC JTC1 SC 36, SCORM також ввійшов в ISO.

З метою специфікації елементів навчального середовища і різновидів діяльності, що пропонуються учневі та визначають педагогічний контекст використання навчальних об'єктів, корпорацією IMS Global Learning Consortium були розроблені стандарти «IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide. Version 1.0 Final Specification. – 2003» та «IMS Simple Sequencing Best Practice and Implementation Guide. Version 1.0 Final

Specification. 2003». «IMS Learning Design specification» присвячений визначенню шляхів проектування навчання, включаючи педагогічні стратегії, узгодження їх опису, забезпечення цілей якості навчання, можливість вибору і комбінування елементів навчання з метою створення нових навчальних одиниць. «IMS Simple Sequencing specification» - визначенню шляхів послідовного виконання дій, що забезпечує реалізацію та узгодження різноманітних навчальних стратегій.

Багато авторів (S. Sanz-Santamaría, J. Á. Vadillo Zorita, J. Gutiérrez Serrano, N. Friesen, M. AL-Smadi, Ch. Guetl, D. Helic [16, 17, 18]) сходяться на думці, що зусилля організацій, які спеціалізуються на специфікації педагогічних об'єктів, мають на меті можливість спільного використання навчальних об'єктів і змістовних одиниць різними системами управління навчанням. На даний момент немає надійних специфікацій, що стосуються педагогічних підходів, що стоять за навчальними об'єктами.

Дані стандарти були розроблені з метою дати відповіді на запитання щодо шляхів педагогічного використання навчальних об'єктів, але скоріше сприяли пошукові підходів у цьому напрямку, ніж постали вирішенням проблеми.

### РОЗДІЛ III. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Як показують дослідження І.В. Роберт, Вострокнута І. Е і ін. [5, 13] оцінку якості електронних засобів та ресурсів навчального призначення пропонують здійснювати по чотирьох напрямках, серед яких: психолого-педагогічні показники, до яких тісно примикає група змістовно-методичних показників, а також дизайн-ергономічні та техніко-технологічні якості електронної педагогічної продукції.

Але говорити про групу психолого-педагогічних показників не можна відокремлено, відриваючи їх від інших груп показників, оскільки всі ці різні типи параметрів тісно внутрішньо пов'язані. Поряд з тим, питання виокремлення переліків параметрів та формування методик та технологій оцінювання є більш розробленим, бо вони легше піддаються кількісній оцінці. Більш гостро постає проблема виокремлення психолого-педагогічних характеристик оцінювання засобів, що стосується суттєвих при використанні засобів психічних процесів, які за зазвичай характеризуються якісними показниками. Цей бік питання часто залишається поза увагою розробників та педагогів, тоді як саме ці показники і є визначальними у навчанні.

Психолого-педагогічні показники охоплюють:

- ✓ загально-дидактичні, які спільні для всіх засобів навчання,
- ✓ специфічні - суто для електронних засобів навчання.

Дидактичні вимоги, спільні для всіх засобів навчання, ґрунтуються на принципах дидактики і розглянуті багатьма авторами [5, 13], перелік цих вимог наведено нижче.

Вимога науковості навчання з використанням електронних засобів навчання (ЕЗН) означає достатню глибину, коректність і наукову вірогідність викладу змісту навчального матеріалу, наданого ЕОН, з врахуванням останніх наукових досягнень. Процес засвоєння навчального матеріалу за



допомогою компонентів ЕЗН повинен будуватися відповідно до сучасних методів наукового пізнання: експеримент, порівняння, спостереження, абстрагування, узагальнення, конкретизація, аналогія, індукція і дедукція, аналіз і синтез, метод моделювання, у тому числі і математичного, а також метод системного аналізу.

Вимога доступності навчання, здійснюваного з використанням ЕЗН, означає необхідність визначення ступеня теоретичної складності і глибини вивчення навчального матеріалу згідно віковим і індивідуальним особливостям учнів. Неприпустима надмірна ускладненість і перевантаженість навчального матеріалу, при якій оволодіння цим матеріалом стає непосильним для того, кого навчають,.

Вимога забезпечення проблемності навчання обумовлено самою сутністю і характером учбово-пізнавальної діяльності. Коли учень зіштовхується з навчальною проблемною ситуацією, що вимагає вирішення, його розумова активність зростає. Рівень виконання даної дидактичної вимоги за допомогою ЕЗН може бути значно вище, ніж при використанні традиційних підручників і посібників.

Вимога забезпечення наочності навчання означає необхідність урахування почуттєвого сприйняття досліджуваних об'єктів, їхніх макетів чи моделей і їхнє особисте спостереження учнем. Вимога забезпечення наочності у випадку ЕЗН реалізується на принципово новому, більш високому рівні. Поширення систем віртуальної реальності дозволить у найближчому майбутньому говорити не тільки про наочність, але і про полісенсорність навчання.

Вимога забезпечення свідомості навчання, самостійності й активізації діяльності того, кого навчають, припускає забезпечення навчальним матеріалом самостійних дій учнів по використанню навчальної інформації при чіткому розумінні кінцевих цілей і завдань навчальної діяльності. При цьому усвідомленням для учня є той зміст, на який спрямована його навчальна діяльність. В основі ЕЗН повинен лежати діяльнісний підхід. Тому

у відповідних інформаційних ресурсах має прослідковуватись чітка модель діяльності учня. Мотиви його діяльності повинні бути адекватні змісту навчального матеріалу. Для підвищення активності навчання ЕЗН повинен генерувати різноманітні навчальні ситуації, формулювати різноманітні питання, надавати навчальну можливість вибору тієї чи іншої траєкторії навчання, можливість керування ходом подій.

Вимога систематичності і послідовності навчання при використанні ЕЗН означає забезпечення послідовного засвоєння учнями визначеної системи знань у досліджуваній предметній області. Необхідно, щоб знання, уміння і навички формувалися у визначеній системі, у строго логічному порядку. Для цього необхідно: пред'являти навчальний матеріал у систематизованому і структурованому вигляді, враховувати як ретроспективи, так і перспективи формованих знань, умінь і навичок при організації кожної порції навчальної інформації; враховувати міжпредметні зв'язки досліджуваного матеріалу; ретельно продумувати послідовність подачі навчального матеріалу і навчальних впливів, аргументувати кожен крок стосовно того хто навчається; будувати процес одержання знань у послідовності, обумовленою логікою навчання; забезпечувати зв'язок інформації, пропонованої ЕЗН, із практикою за рахунок підбору прикладів, створення змістовних ігрових моментів, пред'явлення завдань практичного характеру, експериментів, моделей реальних процесів і явищ.

Вимога єдності освітніх, розвиваючих і виховних функцій навчання при використанні ЕЗН.

Крім традиційних дидактичних вимог, пропонованих як до електронних засобів навчання, так і до традиційних видань освітнього призначення, до ЕЗН пред'являються специфічні дидактичні вимоги, перелік яких наведено нижче.

Вимога адаптивності має на увазі пристосованість ЕЗН до індивідуальних можливостей того, хто вчиться. Вона означає пристосування,

адаптацію процесу навчання до рівня знань і умінь, психологічних особливостей того, кого навчають. Розрізняють три рівні адаптації ЕЗН:

- ✓ Першим рівнем адаптації вважається можливість вибору учнем найбільш придатного для нього індивідуального темпу вивчення матеріалу.
- ✓ Другий рівень адаптації має на увазі діагностику стану того, кого навчають, на підставі результатів якої пропонується зміст і методика навчання.
- ✓ Третій рівень адаптації базується на відкритому підході, що не класифікує можливих користувачів і полягає в тім, що необхідно прагнути розробити якнайбільше варіантів його використання для якомога більшого контингенту тих, кого навчають.

Вимога інтерактивності навчання означає, що в процесі навчання повинна мати місце взаємодія учня з ЕЗН. Компоненти і підсистеми ЕЗН мають забезпечувати діалог і зворотний зв'язок. Важливою складовою частиною організації діалогу є реакція компонентів ЕЗН на дію користувача. Зворотний зв'язок здійснює контроль і коректує дії учня, дає рекомендації подальшої роботи, здійснює постійний доступ до пояснювальної інформації. При контролі з діагностикою помилок за результатами навчальної роботи зворотний зв'язок видає аналіз роботи з рекомендаціями щодо підвищення рівня знань.

Вимога розвитку інтелектуального потенціалу того, кого навчають, при роботі з ЕЗН полягає у тому, що відбувається формування стилів мислення (алгоритмічного, наочно-образного, теоретичного), уміння приймати оптимальне рішення в складній ситуації, уміння обробляти інформацію (на основі використання систем обробки даних, інформаційно-пошукових систем, баз даних і ін.).

Вимога системності і структурно-функціональної поєднаності подання навчального матеріалу в компонентах ЕЗН.

Вимога забезпечення повноти (цілісності) і безперервності дидактичного циклу навчання в ЕЗН означає, що ЕЗН має надавати можливість виконання

всіх ланок дидактичного циклу в межах одного сеансу роботи з інформаційною і телекомунікаційною технікою.

Поряд з урахуванням дидактичних вимог виокремлюють ряд *психологічних вимог*, що впливають на успішність і якість ЕЗН. Нижченаведені психологічні вимоги належать до числа вимог, пропонованих до усім без винятку ЕЗН.

- ✓ відповідність вербально-логічному та сенсорно-перцептивним рівням когнітивного процесу;
- ✓ орієнтація на особливості сприйняття (переважно зорового, а також слухового, дотикового)
- ✓ врахування особливостей уваги (стійкість, концентрація, здатність переключатися, розподіл і обсяг)
- ✓ розвиток мислення (наочно-дійове образне, словесно-логічне, понятійне, конкретно-понятійне, абстрактно-понятійне або теоретичне )
- ✓ розвиток уяви (мимовільна , довільна, репродуктивна, творча )
- ✓ розвиток пам'яті (миттєва, довгострокова, короткострокова, оперативна)
- ✓ орієнтація на словниковий запас та вербально-лінгвістичні можливості певного рівня знань та підготовки дітей доступність викладення відповідно до віку
- ✓ врахування «зони найближчого розвитку», тобто сприяння розвитку дитини.

*Ергономічні вимоги* можна поділити на основні групи, серед них: вимоги до організації діалогу; придатність для цілей комунікації; придатність для сприйняття і розуміння; придатність для вивчення; привабливість. Зокрема при специфікації вимог до організації діалогу доцільно враховувати ергономічні вимоги, встановлені стандартом ІСО 9241-10, серед яких: придатність інтерфейсу для виконання виробничого завдання, інформативність, керованість, відповідність очікуванням користувача,

стійкість до помилок, придатність до індивідуалізації, придатність до вивчення.

*Параметризація* показників якості програмної продукції навчального призначення передбачає встановлення шкали значень певного показника, за якою визначається метричний показник якості цього показника. Метрика якості по кожному показнику обраховується шляхом перемноження метричного показника якості на певний коефіцієнт, що характеризує вагу даного показника у всій їх сукупності. Для визначення загального критерію якості необхідно підсумувати метрики якості, які визначаються за всіма показниками.

Результати систематизації і параметризації психолого-педагогічних показників оцінювання якості електронних освітніх ресурсів було використано при підготовці інструментарію проведення експертизи конкурсних робіт Загальнонаціонального конкурсу зі створення електронних освітніх ресурсів, що відбувся в межах Національного проекту «Відкритий світ», 20.03.12.

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження якості засобів ІКТ у складі сучасного інформаційно-освітнього середовища доцільно здійснювати на основі наступних засадничих термінів: «електронні ресурси навчального призначення» - для означення змістової складової середовища, якою опосередковано зміст навчання і управління процесом навчання; та «навчальне інформаційно-комунікаційне обладнання» - для означення інформаційно-технологічної складової середовища.

2. До основних складових електронних освітніх ресурсів належать електронні ресурси навчального призначення, електронні ресурси управлінського призначення, електронні ресурси для наукових досліджень, серед яких існує подальша диференціація щодо їх типів і різновидів, яку необхідно брати до уваги при здійсненні оцінювання їх якості.

3. Структуру і складові навчального інформаційно-комунікаційного обладнання характеризують наступні терміни: комп'ютери, зовнішні пристрої, мережні засоби, навчальні комп'ютерні комплекси, наявність яких забезпечує використання електронних носіїв даних та засобів комп'ютерних мереж.

4. Взаємовідношення основних понять, що застосовуються у галузі оцінювання засобів ІКТ навчального призначення, можна визначити терміном «оцінка», як результат, під яким пропонується розуміти відповідні сукупності ознак (в якісних шкалах) і/або значень (в кількісних шкалах) – оцінок, які відображають результати взаємного аналізу (співвідношення) статистики і динаміки (станів і функціонування) досліджуваних систем.

5. Сучасний стан нормативно-правового забезпечення психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ навчання характеризується тенденцією до координації та уніфікації підходів щодо якості навчальних матеріалів і ресурсів, а також гармонізації національних стандартів з міжнародними.

6. Нормативна база організацій, що здійснюють сертифікацію програмного забезпечення як в Україні, так і за рубежом не є досконалою, оскільки не регламентує склад і значення основних психолого-педагогічних характеристик якості електронних освітніх ресурсів і методи їхньої оцінки, не відбиває технологію проведення експертизи. Існуючі стандарти у галузі програмного забезпечення не враховують специфіку цієї продукції для системи освіти.

7. Оцінку якості засобів та ресурсів навчального призначення автори сучасних досліджень пропонують здійснювати по чотирьох напрямках, серед яких: психолого-педагогічні показники, до яких тісно примикає група змістовно-методичних показників, а також дизайн-ергономічні та техніко-технологічні показники.

8. Психолого-педагогічні показники охоплюють: загально-дидактичні, що спільні для всіх засобів навчання і ґрунтуються на принципах дидактики; специфічні - суто для електронних засобів навчання.

9. Ергономічні показники якості можна поділити на основні групи, серед них - показники, що характеризують рівень організації діалогу; придатність для цілей комунікації; придатність для сприйняття і розуміння; придатність для вивчення; привабливість.

10. Вимоги до організації діалогу доцільно розробляти із урахуванням ергономічних показників, встановлених стандартом ІСО 9241-10, серед яких: придатність інтерфейсу для виконання виробничого завдання, інформативність, керованість, відповідність очікуванням користувача, стійкість до помилок, придатність до індивідуалізації, придатність до вивчення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Информационно-издательский дом „Филинь”, 2003. – 616 с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю.Биков. – Київ: Атіка, 2009. – 684 с.
3. Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В.Ю.Биков., В.В.Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї №2(98), 2012. – с.3-6.
4. Вембер В.П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника / В.П. Вембер // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 4(11). – 2006. – С.50-56. (це з цієї статті)
5. Вострокнутов И.Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения / И.Е.Вострокнутов. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2005. – 300 с.
6. Дем'яненко В.М. Методичні рекомендації до оцінювання якості електронних засобів та ресурсів при використанні у навчально-виховному процесі / В.М.Дем'яненко, Г.П.Лаврентьєва, М.П.Шишкіна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. - №7 (103). – с.3-7.
7. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М.І.Жалдак, В.В.Лапінський, М.І.Шут. – Київ: Дініт, 2004.
8. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / [В.В. Лапінський, А.Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова – К.: Педагогічна думка, 2010. – 160 с.



9. Лаврентьева Г.П.. Психолого-педагогічні аспекти використання ІКТ в початковій школі / Г.П. Лаврентьева. // Електронне фахове видання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №3 (29). - Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/675/511>

10. Морзе Н.В. Як визначити педагогічну цінність електронних засобів навчального призначення? / Н.В. Морзе, В.П. Вембер // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2007. – № 4. –С. 31-36.

11. Проект доповіді про стан інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні за 2011 рік. – Київ, 2011.

12. Проектування експертної навчальної системи: (Пошук оптимальної реалізації психологічних механізмів навчання / За ред. Ю.І. Машбиця. – К.: Інститут психології ім. Г.С.Костюка, 2003. – 80 с.

13. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В.Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.

14. Шишкіна М.П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ / М.П.Шишкіна, О.М.Спірін, Ю.Г.Запорожченко // Електронне фахове видання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №1 (27). - Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>

15. Шишкіна М.П.. Вимоги до реалізації засобів та систем електронного навчання в контексті інформаційного суспільства / М.П.Шишкіна // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Збірник наукових праць. Випуск III. – Кривий ріг: Видавничий відділ НМетАУ, квітень 2012. – С. 333-339.

16. Sanz-Santamaría S. ixing Standards, IRT and Pedagogy for Quality e-Assessment / S.Sanz-Santamaría, José Á.Vadillo Zorita, J.Gutiérrez Serrano // Current Developments in Technology-Assisted Education. – FORMATEX. – 2006. - pp.926-929.

17. Friesen N. Three Objections to Learning Objects and E-learning Standards // Online Education Using Learning Objects / Greal, R. (Ed.). - London: Routledge. 2004. - p. 59-70.

18. AL-Smadi M. Towards a Standardized E-Assessment System: Motivations, Challenges and First Findings / M.AL-Smadi, C.Guetl, D.Helic // Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning IMCL2009, in April 2009. - Amman, Jordan.