

МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ У СФЕРІ ТЕХНОЛОГІЙ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Сьогодні Україна створює нормативні акти, які регламентуватимуть розвиток та впровадження систем дистанційної освіти, що розробляються багатьма організаціями та навчальними закладами. Але для повноцінного входження у світовий інформаційний простір, щоб посісти в ньому належне місце в галузі дистанційної освіти, необхідно зважати на світові стандарти дистанційної освіти, створені і впроваджені такими відомими групами та консорціумами, як IEEE LTSC, ARIADNE, IMS Global Learning Consortium, AICC та ін. У даній роботі розглянуто особливості стандартів названих груп.

Вступ

Розвиток будь-якої (галузі) діяльності людини регулюється певними нормативами, які відображають цілі та регламентують діяльність у даній галузі. Для технічних галузей такі цілі та регламентація діяльності встановлюються завдяки стандартам, специфікаціям та іншим видам нормативно-технічної документації. Не стала винятком і дистанційна освіта (ДО). Важливою проблемою є застосування стандартів для систем дистанційного навчання (СДН) при нормативно-технічному та організаційному забезпеченні процесів розробки, супроводу та розвитку СДН. Специфіка систем дистанційного навчання вимагає особливої уваги до нормативно-технічного та організаційного забезпечення повного життєвого циклу таких систем. Найвідомішими у даній галузі є стандарти таких груп

та консорціумів, як IEEE LTSC, ARIADNE, IMS Global Learning Consortium, AICC та ін.

Здебільшого стандарти розробляються міжнародними організаціями та консорціумами, які працюють у галузі стандартизації, міністерствами освіти окремих країн, національними програмами. Усі разом вони співпрацюють у сфері розробки системного підходу до побудови СДН. Найвагоміший вклад внесли акредитований IEEE комітет P1484 LTSC зі стандартизації технологій навчання (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Project 1484, Learning Technology Standards Committee); проект Європейського Союзу ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), метою якого є розробка інструментарію та методологій для розробки, управління та багаторазового використання педагогічних елементів, створених на основі комп'ютерних

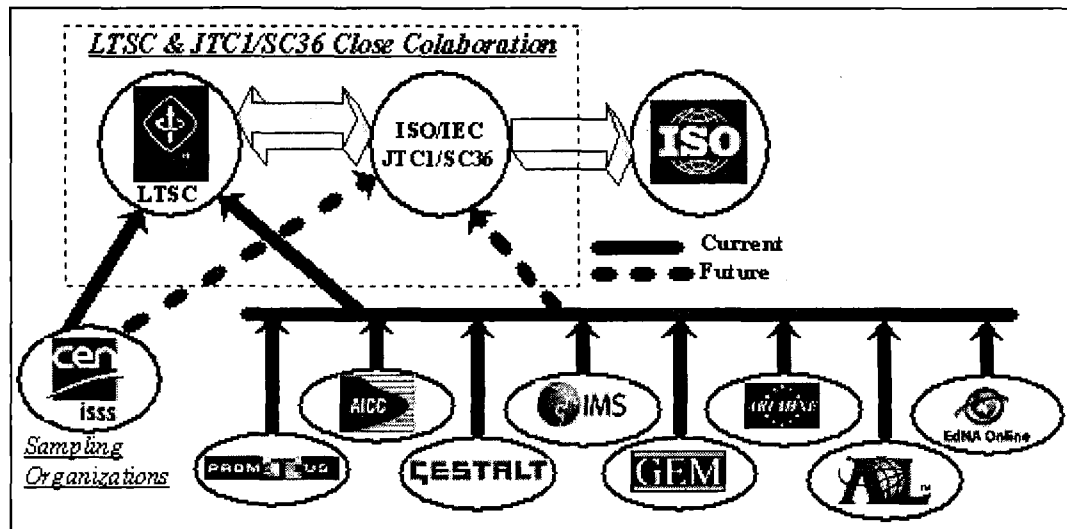


Рис. 1. Організації, які беруть участь у створенні стандартів у галузі дистанційного навчання

технологій; проект IMS (Educom's Instructional Management Systems), який займається розробкою технологічних специфікацій для розвитку ринку освіти; організація американського Департаменту оборони ADL (Department of Defense Advanced Distributed Learning), яка займається визначенням вимог до технологій навчання. Є багато інших організацій, які займаються розробкою стандартів та специфікацій для сучасних мережних систем навчання, що побудовані на основі інформаційних технологій. Усі стандарти та специфікації, які розробляються, є зручними з точки зору педагогіки, змісту та платформ реалізації.

Зазвичай комп'ютерні навчальні матеріали розробляються окремими організаціями, що призводить до великих витрат на розробку та зменшення прибутків при комерційному розповсюдженні. Проекти з розробки стандартів та специфікацій на інформаційні системи навчання визначають напрямки розвитку, намагаються створити нові ринки для навчальних матеріалів, зменшити вартість розробки та збільшити потенційне повернення інвестицій. Розробники програмних продуктів мають зважати на вимоги та рекомендації стандартів ДО, підтримувати та впроваджувати їх.

Комітет P1484 LTSC IEEE

Головною метою комітету зі стандартизації IEEE LTSC (P 1484 - Learning Technology Standard Committee) [1] є розробка технічних стандартів, рекомендованих практик та керівництв щодо компонентів програмного забезпечення, інструментів, технологій, методів розробки, які допомагають розробці, розгортанню, супроводженню та взаємодії комп'ютерних реалізацій навчальних компонентів і систем. Стандарти на зміст не входять до розгляду.

LTSC формально та неформально координується рядом організацій [2-17], що створюють специфікації та стандарти для дистанційного навчання (рис. 1).

Комітету зі стандартизації технологій навчання (LTSC) були надані повноваження Радою IEEE Computer Society Standards Activity Board. Багато зі стандартів, розроблених LTSC, висунуті кандидатами на міжнародні стандарти для розгляду Комітетом ISO/IEC/JTC1/SC36 (International Standards Organization / International Electrotechnical Committee / Joint Technology Committee 1, Information Technology / Learning Technology). На сьогодні процес стандартизації є активним і триватиме ще роки, поки не визначиться зрозумілий, чіткий та загальноприйнятний набір стандартів для навчально-орієнтованих систем.

Одним з варіантів конкретизації моделі освітньої системи є розроблена в IEEE архітектура побудови технологічних систем навчання (ТСН) (рис. 2).

Архітектура містить п'ять рівнів та створюється рекурсивною функціонально-структурною

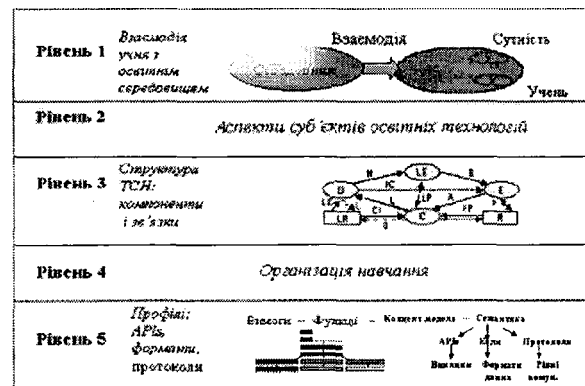


Рис. 2. Архітектура технологічних систем навчання

декомпозицією досить простої ER-моделі навчання, показаної в першому рівні.

На другому рівні враховуються соціально-психологічні аспекти суб'єктів освітнього процесу та в конкретному описі розглядаються дві моделі: перша - орієнтована на викладача, і друга - на учня.

Найсуттєвішою частиною архітектури є третій рівень, в якому запропоновано структуру технологічної системи. У цій структурі виділено чотири процеси (об'єкт навчання - сутність (Learner Entity); педагог (Coach); заняття (Delivery); оцінювання (Evaluation)); два репозиторії (освітні ресурси (Learning Resources); відомості даних та оцінювання (Learner Records)); десять інформаційних потоків (поведінка об'єкта навчання (Behavior); тест, екзамен (Assessment); характеристики/параметри особи, що навчається, - минулі, поточні, майбутні (Preferences); запит (Query); каталог (Catalog Info); координація (Learning Preferences); мультимедіа; зміст (Content); контекст взаємодії (Interaction Context); нові характеристики/параметри (Preferences)).

Рівні 1-3 є універсальними для подальшого розвитку, на їх базі можуть бути побудовані різноманітні СДН.

На четвертому рівні розглядаються варіанти різних систем дистанційного навчання. В LTSA Specification розглянуто 120 варіантів, і така значна кількість є доказом універсальності запропонованих архітектурних моделей.

Останній, п'ятий рівень використовується для визначення тих елементів процесів, репозиторіїв та потоків, які суттєві для збереження позитивних рис відкритих систем (мобільність, інтероперабельність і т. ін.). Виділено інтерфейси прикладних програм - API (Application Program Interface), формати даних та протоколи обміну даними.

Вважається [18], що універсальність LTSA забезпечує її використання як еталонної моделі для розробки довільних освітніх технологічних систем.

Проект ADL

Ініціатива Advanced Distributed Learning (ADL) [4] була висунута Департаментом оборони та управління Білого Дому США з політики в галузі науки та технологій. Ініціативний проект розроблено для прискорення широкомасштабного розвитку динамічного та економічно вигідного навчального програмного забезпечення для задоволення потреб навчального процесу та стимулювання розвитку ефективного ринку для таких продуктів. Основним партнером в ADL був проект Instructional Management Systems (IMS) [2] - консорціум, який включає державні орга-

нізації, 1600 коледжів та університетів і 150 корпорацій. Головна мета проекту IMS - розробка відкритої ефективної архітектури для «он-лайн» навчання. Інші напрями діяльності ADL пов'язані з розробкою змісту навчальних курсів та з доставкою навчальних матеріалів з використанням сучасних технологій. Метою ініціативи ADL є забезпечення зручного, ефективного доступу до високоякісних освітніх матеріалів, які можуть бути пристосовані до індивідуальних потреб осіб, що навчаються, та можуть бути доступними тоді й там, де в них виникне потреба.

Суть стратегії ADL така: використовувати технології, що розвиваються, на базі комп'ютерних мереж; сприяти розвитку загальних стандартів; знизити вартість розробки; сприяти широкому співробітництву, яке задовольняє загальні вимоги; вдосконалювати продуктивність за допомогою навчальних технологій наступного покоління; працювати у співдружності з промисловістю для того, щоб впливати на розробку комерційних готових продуктів.

Завдання ADL включають створення керівництв, необхідних для широкомасштабної розробки та реалізації результативного й ефективного неперервного навчання; виявлення і підтримку застосування бізнес-моделей та економічних стимулів, які слугують інтересам і користувачів, і провайдерів неперервного навчання. Також важливим є створення швидко зростаючого мережного співтовариства користувачів у сфері освіти й перепідготовки; стимулювання широкомасштабних розробок у рамках співпраці організацій, які мають спільні вимоги до навчання. ADL також ставить перед собою завдання визначення технічних проблем, котрі виходять за рамки поточного стану справ, та ініціювання колаборативних програм дослідження та розробки для подолання цих проблем. У завдання проекту також входить обмін досвідом та підтримка розвитку стійких і різноманітних об'єктно-орієнтованих відкритих середовищ для переродового розподіленого навчання.

Проект IMS

IMS Global Learning Consortium, Inc. (IMS) [2] розробляє та допомагає розповсюдженню відкритих специфікацій для підтримки діяльності в рамках розподіленого навчання (неперервного), таких як розміщення та використання освітніх матеріалів, спостереження за прогресом об'єкта навчання, складання звітів про його успішність та обмін записами про учнів між адміністративними системами.

У IMS є дві основні мети: визначення технічних стандартів для забезпечення інтероперабель-

ності прикладних програм та послуг у неперервному навчанні й підтримка включення специфікацій IMS у продукти та послуги по всьому світу. IMS робить зусилля для загального визнання специфікацій, що дасть змогу працювати разом, тобто інтегрувати розподіленим навчальним середовищам та матеріалам багатьох авторів.

Проект IMS народився 1997 року в рамках ініціативи EDUCAUSE «National Learning Infrastructure Initiative». Консорціум почав роботу, акцентуючи увагу на вищій освіті, однак специфікації, що публікуються сьогодні, як і поточні проекти, охоплюють вимоги в широкому діапазоні навчальних контекстів, включаючи середню школу, корпоративне та державне навчання. Сфера застосувань специфікацій загально визначається як «life-long learning», включає як «он-лайн», так і «офф-лайн» оточення, що відбувається і синхронно, і асинхронно [19]. Це означає, що навчальні контексти, які ефективно використовують специфікації IMS, включають Internet-орієнтовані середовища (такі як системи управління курсами на основі Web), а також навчальні сценарії, котрі включають «офф-лайн» електронні ресурси (такі як навчальні ресурси на CD-ROM). Учні можуть перебувати в традиційному навчальному середовищі (шкільна класна кімната, університетська аудиторія), в корпоративному або державному оточенні, вдома.

IMS виконав величезний обсяг роботи: було зібрано вимоги за допомогою спеціалізованих груп та інших джерел у всьому світі, щоб встановити критичні аспекти інтегруєбельності на освітніх ринках. Усю проаналізовану та апробовану інформацію включено до специфікацій IMS, які є вільнодоступними для усіх користувачів. Опубліковані специфікації були подані на розгляд авторитетним організаціям у сфері стандартизації для гарантії їх відповідності міжнародним вимогам та визнання.

Проект об'єднує сучасні досягнення розробок у дистанційній освіті й специфікує їх у форматі XML. Багато фірм і державних організацій, які займаються дистанційною освітою, прийняли цей стандарт, і на сьогодні він позиціонується як формат обміну даними між освітніми організаціями.

Консорціумом було створено пакет стандартів у шести областях: **профілі, метадані, зміст, тести, керування та компетентність.**

Інформаційна модель управління (IMS Enterprise Information Model) описує структури даних, які специфікують взаємодію систем навчання з використанням Internet та систем, що обслуговують реальний освітній заклад. Основними

класами прикладних програм, які підтримуються цією моделлю, є системи:

- управління процесом навчання;
- адміністрування студентів;
- адміністрування бібліотеки;
- управління людськими ресурсами.

Ця модель головним чином специфікує взаємодію з системами, які знаходяться всередині одного закладу. Цей стандарт не специфікує обмін даними між різними закладами.

Інформаційна модель управління підтримує чотири процеси, котрі зазвичай потрібні для взаємодії систем навчання з системами управління навчальними закладами:

1. *Збереження персональних даних* - це дані, які зберігаються в системах адміністрування та управління реального освітнього закладу та необхідні електронним системам навчання.
2. *Управління групами* - управління та збереження даних про групи студентів.
3. *Управління реєстрацією* - це операції над такими видами даних, як призначення викладачів курсам або призначення інструктора для проведення заняття.
4. *Обробка кінцевих результатів* - цей процес полягає в обробці та збереженні результатів тестування груп (рейтинг, виконання курсу).

Специфікації для метаданих є описами даних про навчальні ресурси. Вони полегшують пошук навчальних ресурсів. Стандарт IMS Metadata складається з трьох частин:

- 1) IMS Core - ядро метаданих;
- 2) IMS Standard Extension Library - стандартна бібліотека розширень метаданих;
- 3) IMS Taxonomy and Vocabulary Lists - словники метаданих.

Специфікації метаданих IMS погоджені зі стандартом метаданих IEEE LOM. Але на відміну від стандарту IEEE LOM (84 елементи метаданих), IMS розділив усі елементи метаданих LOM на дві частини й додав до них свої елементи: Core і Standard Extension Library. За цим поділом в Core - 19 елементів, а в Standard Extension Library - 67 елементів.

Словники метаданих згруповані за темами і можуть бути значеннями елементів метаданих.

Специфікація змісту визначає оформлення інтерактивних, незалежних від платформи матеріалів. Ця специфікація визначає додаткову інформацію до змісту, котра полегшує виконання над ним таких операцій:

- авторам створювати інтерактивний освітній матеріал;
- адміністраторам керувати та розподіляти матеріал;
- слухачам взаємодіяти та вивчати матеріал.

Цю додаткову інформацію виділяють у спеціальний маніфест-файл, за допомогою якого система навчання працює з рештою змісту.

Стандарт тестування описує формати задання питань, налаштування опитування в системах тестування, способи відображення різноманітних методів тестування.

Специфікація IMS Q&TI (Question & Test Interoperability) прийнята всіма визнаними виробниками систем ДН, майже всі вони використовують цей формат для обміну тестовими матеріалами, а деякі вже використовують його для збереження тестів всередині системи [6].

Головними особливостями цієї специфікації є визначення повноти тесту та його достовірності; відокремлення опису від подання матеріалів запитання, підтримка ієрархічності тесту, підказок; різноманітні варіанти обробки відповіді; розширений набір налаштування тестування; динамічне генерування вибірки питань, виходячи з попередніх відповідей; різноманітні способи підрахунку оцінки і більша кількість типів питань (у версії 1.01 їх 20 типів).

Ця специфікація дає змогу використовувати та описувати різноманітні моделі оцінювання відповідей та використовувати нестандартні матеріали.

Активно співпрацюючи з рядом організацій, IMS гарантує, що специфікації IMS мають високий рівень застосування в різноманітних освітніх доменах і глобальну релевантність.

І на сьогодні стандарт IMS бачиться найпридатнішим для організації систем дистанційного навчання з кількох причин, а саме:

- специфікації IMS направлено на їх практичне впровадження і написано на мові XML, вони завжди містять практичні поради з їх упровадження (з прикладами), тоді як специфікації інших організацій містять лише їх опис;
- стандарт прийнято провідними організаціями ДН США та Європи;
- організація IMS розробила схеми відображення IEEE LTSC Metadata на свої специфікації;
- стандарт IMS є світовим стандартом обміну навчальними ресурсами між різноманітними організаціями ДН;
- усі специфікації IMS є вільнодоступними для користувачів.

Проект ARIADNE

ARIADNE [5] - це проект у галузі досліджень та розробки технологій, що належать до розділу «Телематика для освіти та перепідготовки» 4-ї програми ЄС з досліджень та розробки.

Проект акцентує увагу на розробці інструментів та методологій для виробництва, управління та багаторазового використання педагогічних елементів на базі комп'ютерних технологій з телематичною підтримкою. Апробація результатів проекту провадиться в наш час на різних академічних та корпоративних сайтах європейських країн. В Україні значний вклад у дослідження в галузі дистанційного навчання на базі телематики внесла телекомунікаційна дидактична лабораторія при Міжнародному науково-навчальному центрі ЮНЕСКО/МПІ Інформаційних технологій та систем Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України [21].

Концепція освіти на основі комп'ютерних технологій з телематичною підтримкою, запропонована ARIADNE, в першу чергу спирається на міжнародну систему взаємозв'язаних загальних резервів знань (knowledge pools system - KPS). Прототипи інструментів та основні методології для супроводження та використання KPS в усіх формах класичної, неперервної, відкритої та дистанційної освіти й перепідготовки були розроблені та протестовані в проекті ARIADNE I з наголосом на важливості колективного та багаторазового використання. У подальшому вони були вдосконалені й повністю підтверджені в рамках широкомасштабних демонстрацій під час роботи над проектом ARIADNE II.

Система ARIADNE базується на інструментарії ядра («core»), який надає можливість індексування, збереження, розповсюдження і т. д. різноманітних документів викладачів. Авторські інструментарії (засоби) також призначені для допомоги викладачам у процесі створення таких документів.

До роботи мають бути залучені такі категорії користувачів:

- автори, які створюють нові педагогічні матеріали засобами створення комплексу інструментарію розробки конкретних типів навчальних курсів ARIADNE та повторного використання існуючих матеріалів, отриманих з KPS, сегментованих і повторно скомпонованих;
- викладачі, які індексують свої педагогічні документи та зберігають їх у репозиторії KPS;
- розробники курсів, які самостійно чи в групі створюють або модифікують курси, використовуючи редактор навчальних програм;
- адміністратори курсів, які керують курсами за допомогою спеціальних функцій системи ARIADNE;

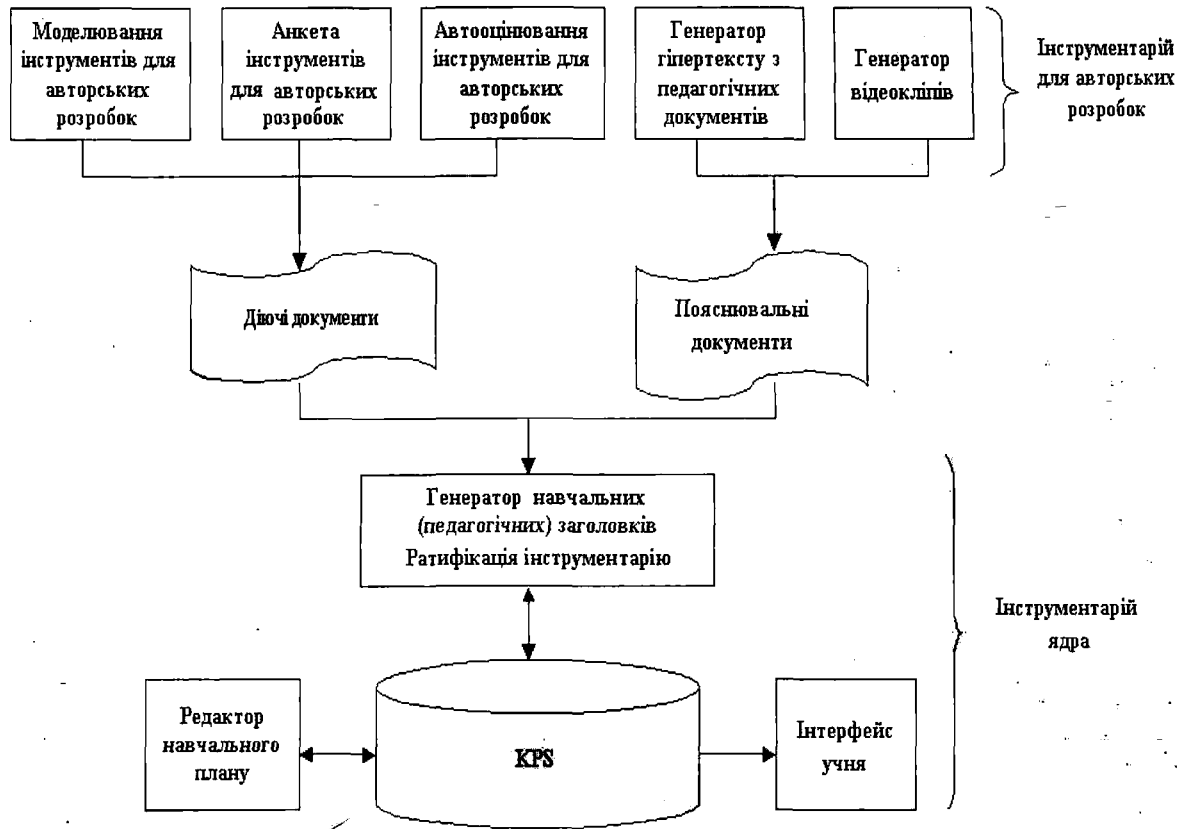


Рис. 3 Архітектура ARIADNE

- адміністратори КPS, які використовують адміністративний та технічний набір функцій КPS;
- об'єкти навчання (учні), які працюють з навчальною програмою на основі КPS з використанням навчального інтерфейсу, який забезпечує ARIADNE, з функціями індивідуалізованого налаштування та оновлення.

Було розроблено план експлуатації системи, а також використано розроблені схеми функціонування системи та набір інструментарію як вклад у створення європейського стандарту на колаборативні і транскультурні, базовані на інформаційних технологіях підходи до навчання.

Очікуване поліпшення для користувачів полягає у вдосконаленні схеми неперервної освіти, у спрощеному доступі до освітніх програм для ряду соціо-географічних категорій, які не мають сприятливих умов для навчання.

Вимоги до дистанційних систем навчання

Названі організації не мають необхідного статусу розробників стандартів, тому результати їхньої діяльності представлені у вигляді різноманітних специфікацій. Ці специфікації разом із зауваженнями та пропозиціями організацій, які виконують перевірку продуктів на відповід-

ність специфікаціям або втілюють рекомендації, викладені в документах, у своїх розробках, є документальною основою для підготовки стандартів. До того ж кожен з комітетів має свою спеціалізацію. Комітети IMS, AICC, IEEE LTSC, ADL SCORM, LRN працюють разом за узагальненою схемою.

AICC [3] подає рекомендації, отримані з практики використання систем навчання; IEEE LTSC вивчає різноманітні методики організації навчального процесу за допомогою систем навчання, а IMS прагне об'єднати отримані результати AICC та IEEE LTSC в єдиній структурі даних. ADL SCORM [22] и LRN [23] є практичним втіленням специфікацій, отриманих названими комітетами.

Висновок

Визначені організаціями-розробниками цілі, завдання та стратегії їх реалізації формують базові вимоги до програмного забезпечення, яке використовується в системах дистанційного навчання. Програмне забезпечення, що використовується в системах навчання, повинне задовольняти такі вимоги:

- *інтероперабельність (interoperable)* - забезпечувати можливість взаємодії різнома-

- нїтних систем, що є надзвичайно важливим для дистанційних навчальних середовищ;
- *повторність використання (reusable)* - давати можливість повторного використання компонент систем навчання, побудованих на основі інформаційних технологій, підвищувати ефективність розробки та знизити її вартість;
- *адаптивність (adaptable)* - дозволяти системам включати нові інформаційні технології, які розвиваються, без перепроектування систем; мати вбудовані методи для забезпечення індивідуалізованого навчання;
- *довговічність (durable)* - відповідати розробленим стандартам та надавати можливість вносити зміни без тотального перепрограмування;
- *доступність (accessible)* - давати можливість працювати з системою з різних місць (локально та дистанційно, з навчального

класу, з робочого місця або з дому); програмні інтерфейси повинні забезпечувати можливість роботи людям різних рівнів освіти, різних фізичних можливостей (включаючи інвалідів), різних культур;

- *економічна доступність (affordable)* - оскільки стандарти орієнтуються насамперед на неперервну освіту протягом усього життя користувача, то програмне забезпечення, що розробляється, має бути економічно доступним.

Сьогодні в галузі інформаційних та комунікаційних технологій для освіти відбувається процес переходу від кустарного до промислового виробництва, що внаслідок економічних процесів пов'язано з формуванням та використанням стандартів на продукти, послуги та технологічні процеси. Таким чином, формування стандартів дозволить перейти від індивідуальних рішень до промислового виробництва продуктів та широкого обміну продуктами та послугами.

1. IEEE LTSC. <http://ltsc.ieee.org>.
2. IMS Global Learning Consortium, <http://www.imsproject.org>.
3. Aviation Industry CBT Committee (AICC) <http://www.aicc.org>.
4. Advanced Distributed Learning Initiative (ADL). <http://www.adlnet.org>.
5. Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE), <http://www.ariadne-eu.org>, <http://ariadne.unil.ch>.
6. Getting Educational Systems Talking Across Leading Edge Technologies (GESTALT), <http://www.fdggroup.co.uk/gestalt>.
7. Promoting Multimedia Access to Education and Training in European Society (PROMETEUS). <http://prometeus.org/>.
8. European Committee for Standardization, Information Society Standardization System, Learning Technologies Workshop (CEN/ISSS/LT). <http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/>.
9. Gateway to Educational Materials (GEM), <http://www.geminfo.org/>.
10. Education Network Australia (EdN A), <http://www.edna.edu.au/>.
11. Advanced Learning Infrastructure Consortium (ALIC). <http://www.alic.org.jp/eng/index.htm>.
12. American Society for Training and Development (ASTD). <http://www.astd.org/>.
13. Centre for Educational Technology Interoperability Standards (CETIS). <http://cetis.ac.uk/>.
14. Dublin Core Metadata Initiative, <http://www.dublincore.org/>.
15. Education Network Australia (EdNA). <http://www.edna.edu.au/>.
16. ISO/IECJTC1 SC36 (SC36). <http://www.itclsc36.org/>.
17. Schools Interoperability Framework (SIF) <http://www.sifinfo.org/>.
18. Тихомиров. В. П., Титарев Л. Г., Шевченко К. К. Технологические системы в открытом образовании // Збірник матеріалів міжнародної наради «Телематика і безперервна освіта».-К., 2001-С. 168-171.
19. Печкурова О. М., Глибовець М. М. Синхронна та асинхронна взаємодія в дистанційному навчанні // Збірник матеріалів міжнародної наради «Телематика і безперервна освіта».-К., 2001-С. 140-142.
20. xDLS. <http://www.xdlsoft.com>.
21. Міжнародний науково-навчальний центр ЮНЕСКО/МПІ Інформаційних технологій та систем Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України. <http://www.dlab.kiev.ua>.
22. ADL SCORM. <http://www.adlnet.org>.
23. LRN. <http://www.lrn.org>.

О. М. Pyechkurova

THE INTERNATIONAL STANDARDS IN SPHERE OF TECHNOLOGIES OF SYSTEMS OF REMOTE TRAINING

Today Ukraine creates statutory acts which will regulate development and introduction of systems of remote education which are developed by many organizations and training institutions. But for high-grade entrance in global information space, for employment (occupation) in it of a due place in the field of remote education, it is necessary to take into account the world standards of remote training created and introduced by such known groups and consortia as IEEE LTSC, ARIADNE, IMS Global Learning Consortium, AICC and others. In article features of standards of the specified groups are considered (examined).