

оптимізації програмного коду. Його можна застосувати і в електронному навчанні.

Можливість генерувати код автоматично, лише обравши мову – частина автоматизації, що дає змогу не витратити дорогоцінний час і запобігає виникненню помилок. Програмування повинно бути творчим процесом, тому механічні дії бажано робити автоматизованими, що й забезпечує наша розробка.

На наступному етапі розвитку програмного продукту, плануємо додати можливість створювати нові проекти, компонуючи вже наявні патерни. Важливою перспективою дослідження є і реалізація завдання оберненого проектування: побудови діаграми класів з програмного коду, а також виділення на діаграмі класів патернів з готової бібліотеки шаблонних рішень.

Література

1. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – М. : ДМК-пресс, 2007. – 257 с.
2. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влссидес. – СПб. : Питер, 2007. – 366 с.
3. Глибовец Н. Н. Упрощенная инфраструктура для трансформации XML-моделей / Н. Н. Глибовец, В. М. Федорченко // Кибернетика и системный анализ. – 2010. – № 1. – С. 105–111.
4. Фаулер М. UML. Основы. Краткое руководство по унифицированному языку моделирования / М. Фаулер, С. Кендалл. – СПб. : Символ-Плюс, 2002 г. – 192 с.
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Шаблоны_проектирования. – Назва з екрана.
6. <http://www.dofactory.com/Patterns/Patterns.aspx>. – Назва з екрана.

M. Veres, A. Glybovets, N. Kumejko

AUTOMATED SYSTEM OF PATTERNS GENERATION

Design patterns facilitate reuse of successful design and architectural decisions. Ability to generate code automatically, just choose your language - are part of automation that cannot spend precious time and prevents errors by reason of the human factor. The proposed system for automated generation patterns can be recommended for use in education for teaching complex thinking design patterns with convenient visual interface optimization software.

Keywords: patterns of programming, design, reuse, patterns generating, patterns development.

Матеріал надійшов 11 травня 2011 р.

УДК 681.3:002.651.028(083.73)

Мелашенко А. О., Перевозчикова О. Л., Скарлат О. С.

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ АРХІВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ

Розглянуто основні проблеми довготривалого збереження архівних електронних документів. Проаналізовано недоліки чинної нормативно-методичної бази, що регулює електронний документообіг в Україні, та запропоновано порядок її конкретних змін для забезпечення повного життєвого циклу електронних документів. Обґрунтовано необхідність процедур оцінювання відповідності архівних електронних документів національним стандартам, гармонізованим із міжнародними. Запропоновано архітектуру стенду валідації архівних електронних документів, який разом із прийняттям формату архівних електронних документів і зміною нормативно-правової бази Державної архівної служби України стануть необхідними і достатніми умовами створення інтероперабельної системи керування правомірними архівними електронними документами та забезпечать їхнє довготривале (довічне) збереження.

Ключові слова: архівний електронний документ, PDF/A, довгострокове збереження.

Вступ

Однією з передумов розгортання електронного документообігу (ЕДО) як основи електро-

нних бізнесів в Україні є наявність нормативної бази архівних електронних документів (АЕД). Без гарантії збереження електронних документів

© Мелашенко А. О., Перевозчикова О. Л., Скарлат О. С., 2011

протягом періоду від одного року до скону людства, залежно від інформаційної вартості, неможливо побудувати інформаційне суспільство.

Для імплементації бізнес-процесів, задіяних у всіх відносинах між державою, бізнесом і громадянами, необхідні достовірні й правомірні дані, які у достроковій перспективі має надавати Національний архівний фонд України (НАФУ). Відповідно до статті 4 Закону України «Про Національний архівний фонд та архівні установи»: «Національний архівний фонд України є складовою частиною вітчизняної й світової культурної спадщини та інформаційних ресурсів суспільства, перебуває під охороною держави й призначений для задоволення інформаційних потреб суспільства і держави, реалізації прав та законних інтересів кожної людини» [2]. Функціонування НАФУ регулює Державна архівна служба України (Держслужба) як уповноважений орган виконавчої влади у сфері архівної справи і діловодства.

Мета статті – обґрунтування методики оцінювання відповідності АЕД й опис архітектури стелу валідації АЕД за умови створення технічного регламенту Національної системи електронних цифрових підписів (НСЕЦП) [5].

1. Основа надання послуг НАФУ

Головною стратегією в забезпеченні Держслужбою нормативно-методичних принципів роботи НАФУ є збереження документних і мультимедійних активів уніфікованим чином, тобто всі без винятку одиниці зберігання в НАФУ підлягають однаковому порядку архівування. Довічне збереження електронної мультимедіа залишається предметом досліджень. Необхідно розглянути створення вимог до АЕД, виходячи з:

1) недостатності нормативно-правової та відповідної організаційно-технологічної бази збереження електронних активів;

2) вимог до довічного збереження.

Для цього потрібно визначити формат АЕД і регламентувати процедури оцінювання відповідно до розділу IV Закону України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» [3]. Визначимо три взаємопов'язаних компоненти, які охоплюють більшість електронних активів архівного фонду, тобто тих електронних ресурсів, які вважаються цінними на короткотривалій і довічний термін:

1) *технологічна інфраструктура* призначена для неперервної підтримки надійної, гнучкої та економічно-доцільної технологічної платформи, а саме забезпечення НАФУ програмно-апаратними засобами, які гарантують:

а) цілісність інформації – в світовій практиці серед десятків стратегій електронного збереження немає жодної, яка би відповідала всім типам

даних, ситуаціям або інституціям і гарантувала довічне збереження інформації. Тому питання побудови ефективних запам'ятовуючих пристроїв, які б забезпечували цілісність в установах НАФУ та обґрунтування її методології, підлягає надалі детальному дослідженню;

б) автентичність – за умови довічного збереження, необхідно у будь-який момент підтверджувати легітимність АЕД;

в) конфіденційність (опціонально) – обмеження доступу до АЕД.

2) *нормативно-правова база* виражається у всеосяжній структурі політик, яка забезпечує логічне обґрунтування напрямного курсу електронного збереження та деталізує політики, методи і планування процедур архівування;

3) *ресурсна структура* здатна охоплювати кадрові, технічні й експлуатаційні витрати, необхідна для забезпечення нормативно-правової бази та технологічної інфраструктури.

НАФУ може не об'єднувати всі ці компоненти. Проте як державна інституція, яка (згідно з розділом IV Закону України «Про Національний архівний фонд та архівні установи» [2]) має надавати якісні послуги архівування та довготривалого збереження, зокрема АЕД, Держслужба (і тільки ця установа) має регламентувати юридичні, організаційні і технологічні норми підтримки збереження електронних документів. Для забезпечення послуг електронного урядування Держслужбі доцільно змінити нормативно-правову базу АЕД для уніфікації електронного документообігу і виконання статті 13 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг»: «При зберіганні електронних документів обов'язкове додержання таких вимог: 1) інформація, що міститься в електронних документах, повинна бути доступною для її подальшого використання; 2) має бути забезпечена можливість відновлення електронного документа у тому форматі, в якому він був створений, відправлений або одержаний; 3) у разі наявності повинна зберігатися інформація, яка дає змогу встановити походження та призначення електронного документа, а також дату і час його відправлення чи одержання» [1]. Для цього необхідно:

а) ввести формат АЕД як найменшої структурної одиниці архівних активів;

б) визначити набір і формат метаданих АЕД та електронних справ.

2. Технологічна інфраструктура довготривалого збереження

Впровадження надійної технологічної інфраструктури є серйозним викликом: потрібні суттєві кошти, відповідна експертиза, систематичний моніторинг й усталений процес прийняття рішень.

Державні підприємства здатні самостійно зберігати та відтворювати свої документи, наприклад, сучасними засобами MS Office, Open Office, які нині мають змогу відкривати файли, створені більш ранніми версіями цих продуктів – Office 97, а це вже 14 років. Саме тому підприємства самостійно застосовують інструменти для короткотривалого (до 5-ти років) збереження документів. При впровадженні електронного документообігу електронний цифровий підпис є обов'язковим реквізитом електронного документу згідно з Законом України «Про електронні документи та електронний документообіг». Близько 12 % всіх документів державних установ підлягатимуть передачі в архівні установи (рис. 1). Проблемою є довготривале та довівне збереження таких ЕД для НАФУ, а також питання валідації електронних цифрових підписів ЕД для гарантування їх юридичної правомірності будь-коли в майбутньому.

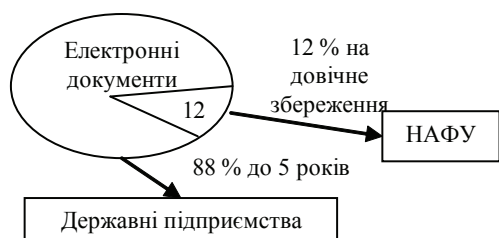


Рис. 1. Співвідношення ЕД, що підлягають збереженню на держпідприємствах і в НАФУ

Кожні 15–18 місяців відбувається технологічна зміна програмно-апаратного забезпечення. Оскільки АЕД мають зберігатися принаймні 100 років, завдяки сучасним темпам розвитку ІТ ми мали б 66 різних архітектур, необхідних для виконання технологічних вимог архівного збереження. Через це формат АЕД має відповідати принципам відкритої системи і бути незалежним від програмно-апаратних засобів відтворення (властивість самодостатності). Із наявних за-стандартизованих форматів ЕД (OpenXML, ODF, PDF), тільки PDF відповідає зазначеним властивостям.

Майбутнє має бачити архівні документи такими, якими бачив їх автор. Основними властивостями PDF є мобільність, крос-платформеність і наявність електронного підпису для цілісності та перевірки достовірності документів, а також для зберігання контенту, що містить текст, зображення, векторні й растрові дані. Стандарт PDF/A ISO 19005-1:2005 [8] спеціально розроблено для довготривалого збереження документів формат PDF/A-1. Своєю чергою, PDF/A-1 має два рівні відповідності: PDF/A-1a і PDF/A-1b. Рівень PDF/A-1b надає мінімальну відповідність, забезпечуючи коректне відтворення

тексту. PDF/A-1a містить всі вимоги PDF/A-1b і додаткові вимоги щодо структури документа, тобто він надає повну відповідність стандарту ISO 19005-1:2005. Позаяк PDF/A-1 засновано на Adobe 1.4 PDF, а не на ISO 32000-1 [6], він не повністю підтримує всі властивості цього стандарту, доступні для електронних цифрових підписів. Оскільки такі властивості не заборонено, то немає перешкод для відповідної програми записування PDF/A-1 закладати ці розширені властивості в файл.

У 2011 р. очікується стандарт із вдосконаленого формату PDF/A-2 (ISO 19005-2), який буде засновано на ISO 32000-1 і підтримуватиме ETSI TS 102 778 [7]. Стандарт ETSI TS 102 778 визначає серію профілів, що описують використання цифрових підписів у PDF для забезпечення структури розширених електронних підписів для підписування електронних PDF-документів. З повною підтримкою електронних підписів із розширеними властивостями відповідно до частини 4 [7] формат PDF/A-2 стане форматом файлів для надійного довгострокового архівування, підписаного в електронній формі й заснованого на PDF електронного контенту. Зазначену схему взаємозв'язку стандартів PDF і PDF/A ілюструє рис. 2.

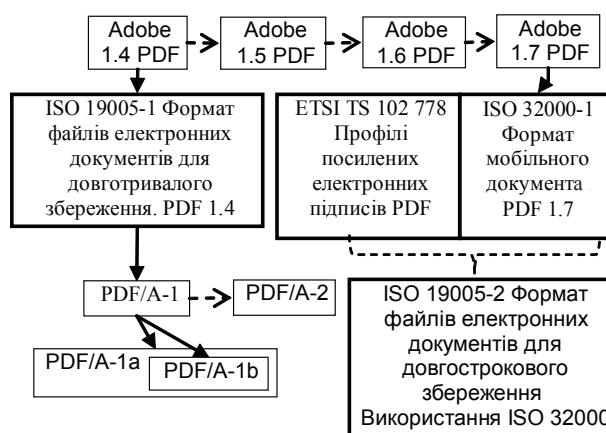


Рис. 2. Стандартизація PDF і PDF/A

3. Нормативно-правова база Держслужби

Розв'язанням проблеми законодавчої бази для Держслужби, з огляду на детальне обґрунтування переваг PDF/A [8], є напрацювання вимог (нормативних положень НАФУ) стосовно архівування ЕД (див. рис. 3). Регламентування PDF/A нормативною базою Держслужби виконає вимогу регламентування формату АЕД. Електронний документ, який підлягає архівуванню необхідно створювати в PDF/A сумісному форматі [8] (наприклад, сучасними засобами MS Word є можливість збереження у форматі PDF, сумісному з PDF/A).

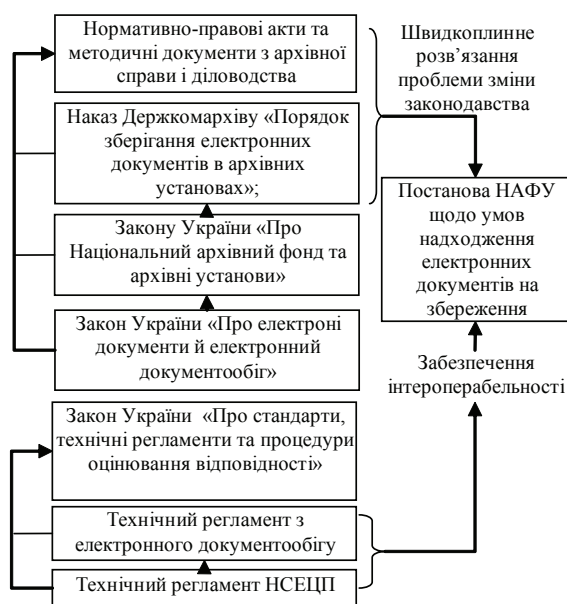


Рис. 3. Зміни нормативно-правової бази

Використання світового досвіду електронного збереження – раціональний підхід до розбудови нормативно-правової і організаційно-технологічної складової Держкомархіву. Електронні дані перебувають у групі ризику через моральне старіння та легке фізичне пошкодження апаратного забезпечення. Згідно з п. 4.3.7 «Порядку зберігання електронних документів в архівних установах», у всіх архівних установах «електронні документи приймаються разом з програмним забезпеченням, що дозволяє відтворити інформацію» [4]. У такий спосіб втілено норму статті 13 Закону України «Про електронний документ та електронний документообіг», а саме: «Має бути забезпечена можливість відновлення електронного документа у тому форматі, в якому він був створений, відправлений або одержаний» [1]. Хоча такий варіант архівування ЕД має на меті відтворення інформації в майбутньому, але існує безліч нюансів, які стосуються інсталяції програмного забезпечення в середовищі операційних систем, створених пізніше за використувані програмні продукти. Тобто зберігати необхідно не тільки документ і програмне забезпечення, а й персональний комп'ютер (деякі операційні системи й програмні продукти розраховано лише на конкретне апаратне забезпечення) разом з відповідною операційною системою. Фактично такий підхід «консервує» електронні документи без гарантії їх майбутнього відтворення й юридичної правомочності, тому є неефективним з огляду на сучасні світові тенденції. Завдяки прийняттю формату PDF/A зникає потреба зберігати разом із переданими документами апаратне й програмне забезпечення, здатне їх відтворити.

Доцільним є розроблення національних стандартів (ДСТУ), гармонізованих із міжнародними та регламентуючих формат АЕД, а також затвердження методології щодо процедур архівування. Однак лише за умов інтероперабельності НСЕЦП можна переходити до створення методології й інструментарію, що забезпечує життєвий цикл ЕД. Затвердження технічних регламентів електронного цифрового підпису й електронного документообігу є також критично необхідним з огляду на відсутність нормативно-методичного обґрунтування процесів цієї сфери. Підходи «шматково-неперевного» регулювання, нині задіяні у НСЕЦП для сфери ЕДО, призведуть до нездатності впроваджених норм і правил розв'язувати нагальні питання електронних бізнесів. Доцільно, щоб стандартизація і процедури оцінювання відповідності стали основою стратегії Держслужби [2].

4. Схема стенду архівних електронних документів

НАФУ має гарантувати якість своїх архівних послуг. PDF/A разом із нормативно-правовою базою НАФУ стають повноцінною архівною системою, адже вони гарантують довготривале збереження, застосовуючи норми і процедури НАФУ до надійних джерел даних, тестування й управління якістю. Технологічно підтримувати якість послуг архівного збереження електронних документів, які надходять в архівні установи, має стэнд валідації АЕД. Досвід функціонування НСЕЦП, доводить неможливість нормативною базою досягти виконання всіх вимог, оскільки немає інструментів і методик оцінювання відповідності конкретної реалізації нормативним документам [3].

Стэнд валідації архівних електронних документів засновано на «Порядку зберігання електронних документів в архівних установах» [4], у якому передача електронних справ у НАФУ передбачає етапи, відображені на рис. 4.

Загальну схему довготривалого збереження електронних документів в установах НАФУ наведено на рис. 5. Із програмістської точки зору

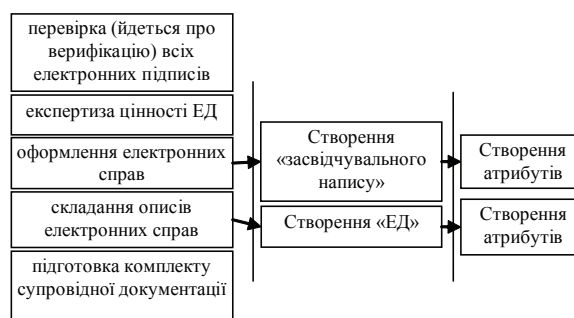


Рис. 4. Етапи підготовки справ ЕД для здачі в архів

та щодо вимог, запропонованих у [6], розглядаємо поки що самостійний документ, а не електронну справу (рис. 6).

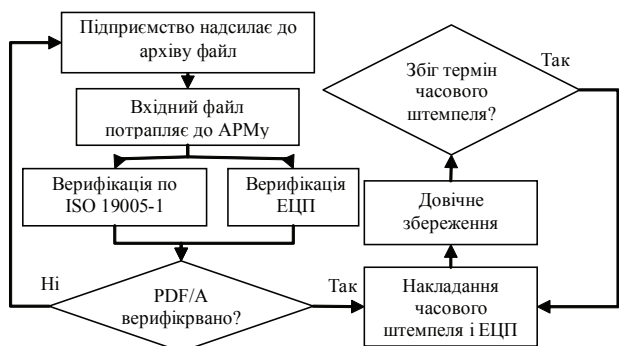


Рис. 5. Схема довгострокового збереження ЕД

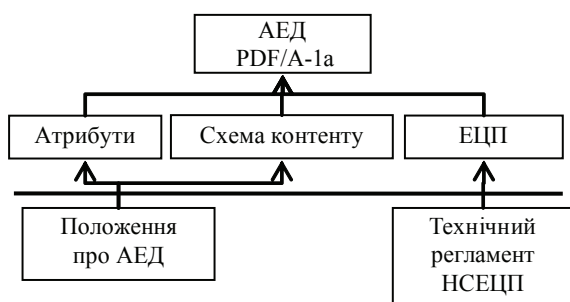


Рис. 6. Склад АЕД і вимоги до його компонентів

Стенд ґрунтується на трьох принципах:

1) відкритість – вільний доступ до початкових кодів,

2) доступність – означає можливість будь-якому суб'єкту, який має ЕЦП, створений в рамках НСЕЦП, в будь-який момент часу скористатися послугою он-лайн тестування своїх документів з web-сайту НАФУ;

3) однозначність – після процедури тестування конкретного документу суб'єкт отримує достовірний і правомочний електронний документ, який гарантує результат верифікації і є неспростовним доведенням для НАФУ можливості чи неможливості прийняття й довічного збереження цього документу. Зазначимо, що найдоцільніше задовольнити принципи відкритості, доступ-

ності й однозначності ствену, написавши формальні процедури автоматичного перетворення чинних специфікацій PDF/A в набори програм, які здійснюють тестування і верифікацію АЕД.

Для валідації АЕД щодо вимог нормативно-правової бази необхідно верифікувати три складові: атрибути, структуру контенту й ЕЦП. Стенд АЕД верифікує структуру контенту документа на наявність відповідних атрибутів і їх коректність згідно з пп. 5.2 і 6 стандарту PDF/A [8], а також структуру формату ЕЦП документа на відповідність ETSI TS 102 778-4 [7]. Зазначимо, складова ЕЦП проходить валідацію на тестовому стенді, розробленому для підтримки Технічного регламенту НСЕЦП [5]. Архітектуру прикладної імплементації тестового ствену відображено на рис. 7.

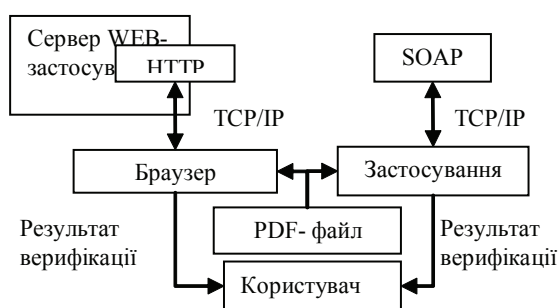


Рис. 7. Архітектура імплементації ствену

Висновки

У статті розглянуто особливості довготривалого збереження архівних електронних документів. Аргументовано застосування єдиного формату АЕД PDF/A для побудови надійної і економічно вигідної технологічної бази електронного збереження.

Доведено, що технологічну підтримку якості послуг НАФУ має гарантувати стенд АЕД, побудований за принципами: відкритості, доступності й однозначності. Для гарантування якості послуг збереження АЕД необхідно змінити чинні нормативні документи НАФУ, для реалізації принципів застосування стандартів і процедур оцінювання відповідності.

Література

1. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» від 22.05.2003 № 851-IV. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=851-15>. – Назва з екрана.
2. Закон України «Про Національний архівний фонд та архівні установи» від 24.12.1993 № 3814-XII. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3814-12>. – Назва з екрана.
3. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» від 01.12.2005 № 3164-IV. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3164-15>. – Назва з екрана.
4. Наказ Державного комітету архівів України «Порядок зберігання електронних документів в архівних установах» від 25.04.2005 № 49. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0627-05>. – Назва з екрана.
5. Мелашенко А. О. Організація кваліфікованої інфраструктури відкритих ключів / А. О. Мелашенко, О. Л. Перевозчикова; НАН України, Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова. – К.: Наук. думка, 2010. – С. 297–324.
6. Мелашенко А. О. Формат довгострочного хранения електронних документів / А. О. Мелашенко, О. Л. Перевозчикова, Е. С. Скарлат // Компьютерная математика. – 2011. – № 1.
7. ETSI TS 102 778-4 V1.1.2 (2009-12) Electronic Signatures and Infrastructures (ESI); PDF Advanced Electronic Signature Profiles; Part 4: PAdES Long Term. – PAdES-LTV Profile.
8. ISO/IEC 19005-1:2005 Document management – Electronic document file format for long-term preservation – Part 1: Use of PDF 1.4 (PDF/A-1).
9. ISO 32000-1:2008 Document management – Portable document format. – Part 1: PDF 1.7.

A. Melaschenko, O. Perevozchikova, O. Skarlat

THE METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ARCHIVAL ELECTRONIC DOCUMENTS LONG-TERM PRESERVATION

Considered in the article are the main problems of the archival electronic documents long-term preservation. Analyzed here are the defects of the existing legal framework regulating the electronic document exchange in Ukraine and the procedure is proposed for its specific modifications providing the complete electronic documents lifecycle. The necessity is motivated of the involvement of the archival electronic documents conformity assessment procedures to the harmonized international standards. The proposed test bench architecture for the archival electronic documents validation, the adopting of the archival electronic documents file format and the changes to the State Committee of Archives of Ukraine legal framework would become the necessary and sufficient conditions for creating interoperable authorized archival electronic documents management system ensuring their long-term preservation.

Keywords: Long-term preservation, LTV, PDF/A, archival electronic document.

Матеріал надійшов 2 квітня 2011 р.

УДК 378.14:004

Глибовець М. М., Кирієнко О. В.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті розглянуто можливості використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу.

Ключові слова: інформаційні технології, дистанційне навчання, дистанційні технології навчання, електронний підручник, електронний навчальний курс.

Вступ

Швидке і невпинне зростання обсягу знань, яким володіє людське суспільство, вдосконалення технологічних та соціальних процесів зумовлює потребу звернути увагу на проблеми освіти. Нове інформаційне суспільство вимагає від фахівців нових умінь та знань. Україна задекларувала свій намір увійти в Європейський освітній простір у травні 2005 року, приєднавшись до Болонського процесу. Зміст та суть принципів Болонського процесу, а також проблеми їх впровадження у вищих навчальних закладах викладені в праці [7]. Наразі наша держава зобов'язана докласти всіх зусиль для приведення національної системи освіти до світових стандартів. Це зумовлює активне використання новітніх інформаційних систем у навчальному процесі для підготовки конкурентоздатних спеціалістів.

Застосування сучасних інформаційних технологій (ІТ) у навчальному процесі вищого навчального закладу потребує змін у методиці викладання дисциплін та оцінювання знань студента. Робиться акцент на розвиток умінь

аналізування, зіставлення, оцінювання виявлення зв'язків, планування, групової взаємодії з використанням ІТ. Використання нових технологій під час проведення занять дає можливість забезпечити студентів електронними навчальними посібниками для самостійного опрацювання, завданнями для самостійного виконання та перевірки знань тощо. Збільшення часу самостійної роботи студента відповідає вимогам Болонського процесу.

Динамічний розвиток ІТ вносить зміни в методику навчального процесу. Завдання цього дослідження: описати моделі, за якими використання ІТ в освітній галузі для певних цілей та форм навчання є ефективним.

Поняття навчального середовища в сучасній педагогічній науці також набуло нового статусу у зв'язку з ІТ і новими засобами обміну інформацією. Деякі дослідники виводять його з концепції отримання знань у навчанні, розробленої в рамках конструктивістської когнітології. Згідно з цим поглядом, навчання є активним процесом, направленим на здобування та конструювання