

19. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Shekhanin, K., Chepurko, I. Detecting Hidden Information in FAT. Монографія: In.: ISCI'2019: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Ivan D. Gorbenko and Alexandr A. Kuznetsov, ASC Academic Publishing, USA, 2019, pp. 412-429. – ISBN: 978-0-9989826-8-7 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-9-4 (Ebook).
20. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kuznetsova., K. Synthesis of Discrete Signals with Improved Correlation Properties. Монографія: In.: ISCI'2019: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Ivan D. Gorbenko and Alexandr A. Kuznetsov, ASC Academic Publishing, USA, 2019, pp. 281-299. – ISBN: 978-0-9989826-8-7 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-9-4 (Ebook).

**УДК 004**

**Р.Ковтуненко, магістр гр. КН-21М-1,4,**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ХМАРНОГО СЕРВІСУ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ У НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

У статті програмне забезпечення, яке призначено для системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі. Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі. Об'єктом дослідження є процес хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі. Предметом дослідження є методи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі. Методи дослідження базуються на методах хмарних технологій, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення. Результат роботи – програмна реалізація системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі. В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

**комп'ютерні науки, хмарний сервіс, електронна бібліотека**

**Постановка проблеми.** Темпи створення й нагромадження інформації, ускладнення й глобалізація знання зробили необхідним пошук інструментів, що дозволяють забезпечити швидкий і ефективний доступ до цього знання, незалежно від різних країн і різних сховищ інформації. Одним з таких інструментів по праву вважаються технології електронних бібліотек (ЕБ), розвиток яких почалося на початку 90-х років ХХ століття. Електронні бібліотеки як напрямок розвитку електронних ресурсів багато в чому визначає політику бібліотек при плануванні своєї діяльності у формуванні сучасного автоматизованого бібліотечно-інформаційного середовища.

У цей час активно розвиваються електронні бібліотеки ЗВО різних профілів, що у свою чергу створює об'єктивні передумови для підвищення рівня утворення. Ресурси, розміщені в електронних бібліотеках ЗВО, здатні істотно вплинути на інтенсивність процесів навчання й наукових досліджень, а «забезпечення публічного (у тому числі віддаленого) доступу до них стало однією з першочергових задач обслуговування утворення, науки й культури. Сьогодні загально визнано, що рішення цієї задачі найбільше ефективно досягається шляхом створення електронних бібліотек» [1]. У цьому змісті університетське середовище є найбільш оптимальним для використання існуючих, створення нових інформаційних ресурсів, розвитку нових інформаційних і комунікаційних технологій, тому що саме у ЗВО одночасно й у різних формах, у навчанні й наукових дослідженнях створюються й використовуються такі інформаційні ресурси й технології. Створювані в університетах інформаційні ресурси мають різну природу – це наукові видання й навчально-методичні посібники, дисертації й автореферати, бібліографічні покажчики й огляди, довідкова література, матеріали теле– і відеоконференцій, електронні журнали й електронні

версії «паперових» наукових видань, електронні підручники, наукові бази даних і ще багато чого іншого.

Таким чином, на сьогоднішній день використання електронних бібліотек дозволяє вирішити проблему обслуговування віддалених і локальних користувачів на глобальному рівні. Але разом з тим стає очевидним протиріччя між наявністю величезних масивів інформації, використовуваних в електронній формі, і відсутністю ефективних інструментів її структурування. Дане протиріччя повною мірою виявилось в значній частині проектів по створенню електронних бібліотек, реалізованих як в Україні, так і за рубежом. У цих проектах використовуються технології засобів комунікацій і забезпечення доступу до різних інформаційних ресурсів, але не акцентується увага на проблемі структурування інформації. У той же час споживач інформації ще не до кінця усвідомлює всіх тих можливостей системи інформаційно-бібліотечного обслуговування, які надають сучасні інформаційні технології.

Тому виникає необхідність створення такого інструмента, що дав би можливість користувачеві самому визначитися в інформаційному поведженні, обробці масивів інформації й ін.

Впровадження різних методів доступу, як нам представляється, повинне йти паралельно з розвитком методів, що дають можливість користувачам засвоювати різні обсяги інформації. Ці тенденції повинні враховуватися при реалізації проектів, пов'язаних з електронними бібліотеками. Однією з першочергових задач побудови моделей електронних бібліотек ЗВО, на наш погляд, повинна бути розробка засобів ідентифікації й класифікації об'єктів ЕБ, інтерфейсу запитів до її ресурсів.

Розглянута нами проблема в останні роки стала активно підніматися науковою громадськістю. Сказане повною мірою підтверджується тим, що сьогодні виникає гостра необхідність використання в наукових і соціально-культурних цілях можливостей, надаваних сучасними інформаційними технологіями й засобами телекомунікацій; у ЗВО з'являється можливість акумулювання унікальної як навчально-методичної, так і наукової інформації, «породженої» у цьому ЗВО. Рішення названих проблем дозволить задовольнити зрілі вимоги до наданої інформації, а також інформаційні потреби студентів, аспірантів, науковців ЗВО в освітньому процесі й у науковій діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** При аналізі останніх досліджень і публікацій [1-10] було виявлено певні прогалини у забезпеченні системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є дослідження та програмна реалізація системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

- Огляд існуючих систем хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.
- Дослідження системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.
- Програмна реалізація системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

*Об'єктом дослідження* є процес хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

*Предметом дослідження* є методи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

*Методи дослідження* базуються на методах хмарних технологій, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.**

## **Опис вимог до електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення**

Функціональні вимоги визначають базу для розробки технічного завдання на створення програмного забезпечення для розподіленої системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

### **Загальні вимоги до СХСЕБНЗ**

СХСЕБНЗ (система хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі) являє собою систему, що забезпечує кінцевому користувачеві можливість віддаленої роботи з електронними копіями повних текстів документів.

СХСЕБНЗ складається з Локальних Електронних бібліотек (будь-якої кількості, у т.ч. однієї) і центрального вузла електронної бібліотеки.

Електронна бібліотека кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення являє собою окрему систему Електронної бібліотеки й може функціонувати в повністю автономному режимі, включаючи власні канали зв'язку й білінгову систему.

Для забезпечення централізованого доступу кінцевих користувачів Локальні Електронні бібліотеки можуть бути об'єднані (за допомогою центрального вузла СХСЕБНЗ) у єдину розподілену систему СХСЕБНЗ. При цьому, при включенні окремої Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення у розподілену систему СХСЕБНЗ, за нею зберігається і її власна автономність (тобто доступ до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення може здійснюватися як прямо, так і через центральний вузол розподіленої системи).

Програмне забезпечення Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення складається із програмного забезпечення:

- Електронного фонду.
- Електронного каталогу.
- Віртуального читального залу.

Програмне забезпечення Розподіленої системи СХСЕБНЗ складається з:

- Програмного забезпечення Локальної Електронної бібліотеки.
- WEB-інтерфейсу кінцевого користувача для доступу до Розподіленої системи СХСЕБНЗ.

–Адміністративного інтерфейсу розподіленої системи СХСЕБНЗ.

При цьому WEB-інтерфейс кінцевого користувача може бути встановлений, як для доступу до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, так і в центральному вузлі розподіленої системи. Після установки програмного забезпечення Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення і WEB-інтерфейсу кінцевого користувача отримана конфігурація повинна забезпечувати повне функціонування Електронної бібліотеки для окремо взятої бібліотеки.

Адміністративний інтерфейс розподіленої системи СХСЕБНЗ встановлюється на один сервер і управляє всією розподіленою системою електронної бібліотеки.

Після установки програмного забезпечення Розподіленої системи СХСЕБНЗ будь-яка Електронна бібліотека кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення може бути підключена до розподіленої системи СХСЕБНЗ і отримана конфігурація повинна забезпечувати повне функціонування СХСЕБНЗ.

### **Вимоги до параметрів функціонування системи**

При одночасній роботі 100 кінцевих користувачів СХСЕБНЗ час реакції системи при пошуку інформації в Електронному каталозі не повинне перевищувати 2 сек., при доступі до сторінки електронного документа – 1 сек. Під часом реакції розуміється час, що пройшов між натисканням кнопки “Пошук” і одержанням результату на екран без обліку швидкості передачі інформації з мережі. Необхідна для цього конфігурація встаткування й стандартного програмного забезпечення повинна бути визначена при розробці технічного завдання.

Максимальний час відгуку системи при будь-якій кількості користувачів не повинний перевищувати 10 сек.

#### **Вимоги до системи підготовки звітів**

Система (модуль) підготовки звітів повинна бути присутнім у кожному Адміністративному інтерфейсі. Перелік стандартних звітів для кожного Адміністративного інтерфейсу повинен бути визначений при розробці технічного завдання. Система підготовки звітів повинна передбачати процедуру додавання нового типу звіту за допомогою використання скриптів MySQL.

#### **Функціональні вимоги до системи Електронного фонду (ЕФ)**

Електронний фонд Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення складається з повнотекстових електронних документів. Під електронним документом розуміється файл (або файли), що містять текст закінченого добутку. Крім того, у системі ЕФ зберігаються облікові записи на:

- Електронний документ.
- Колекцію електронних документів.
- Добірку електронних документів.

Під колекцією розуміється об'єднання електронних документів з метою здійснення над ними групових операцій. Наприклад, колекція електронних документів у текстовому форматі TXT. Операція: переклад у формат DOC. Або: колекція електронних дисертацій по програмуванню. Операція: запис на DVD.

Під добіркою розуміється об'єднання електронних документів по певній загальній ознаці (змістовному або формальному). Наприклад, добірка електронних документів, що складає з дисертації, автореферату дисертації, відкликань на дисертацію, документів, записаних на одному носії й т.п. Навіщо потрібна добірка? Наприклад, для проведення дій “усередині” добірки: вибору з автореферату ключових слів, додавання їх до бібліографічного опису дисертації, перезапису декількох CD на DVD і т.п.

Таблиця 1 – Специфікація електронного фонду

N	Найменування	Функціональна вимога
1.	Об'єм електронного документа	Забезпечується зберігання розпізнаних або нерозпізнаних електронних документів при об'ємі одного документа до 10 ГБ. Повний перелік операцій над електронними документами повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
2.	Формат електронного документа	Забезпечується підтримка найпоширеніших форматів (графічних, текстових, мультимедійних). Повний перелік форматів електронних документів повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
3.	Строк зберігання електронного документа	“Вічно”. Повинне забезпечуватися як завгодно довге зберігання тексту документа, що передбачає конвертування (при зміні програмного забезпечення відтворюючий документ), перезапис (при зміні технічних пристроїв), захист від несанкціонованого видалення, захист від втрати даних при програмних і апаратних збоях.
4.	Фрагментація електронного документа	Забезпечується можливість добування фрагмента електронного документа (абзацу, сторінки, глави) у тому числі й фрагмента неформатованого й/або бінарного тексту для наступної обробки й/або передачі по мережах.
5.	Фіксований URL	Забезпечується незмінність URL-адреси електронного

		документа при фізичному переміщенні електронного документа усередині електронного фонду (наприклад, при переносі на інший носій або сервер)
6.	Цілісність електронного документа	Забезпечується робота з електронним документом, як з єдиним цілим, тобто при зміні фізичного місця положення в електронному фонді одночасно змінюється положення всіх складових частин документа.
7.	Обліковий запис на електронний документ	Кожний електронний документ повинен мати обліковий запис, що містить основні характеристики електронного документа як одиниці інформації в електронному фонді. Обліковий запис – інформація що доповнює бібліографічний запис в електронному каталозі. Обліковий запис повинна містити унікальний номер документа, його URL, дату включення в електронний фонд, дату останньої модифікації й інших атрибутів. Повний перелік інформації в обліковому записі повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
8.	Загальний об'єм	Необмежений. Лімітується тільки об'ємом зовнішньої пам'яті.
9.	Фрагментація електронного фонду	Забезпечується можливість об'єднання будь-якої кількості електронних документів у колекцію або добірку. При цьому: один електронний документ може входити в різні колекції, і колекція може містити інші колекції; один електронний документ може входити тільки в одну добірку й добірка не може містити інших добірок.
10.	Колекція електронних документів	Дозволяє проводити групові операції над вхідними в неї електронними документами. Наприклад, переміщення на інший носій, конвертування в інший формат. Повний перелік операцій над колекціями електронних документів повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
11.	Добірка електронних документів	Дозволяє проводити операції усередині добірки й здійснювати відновлення даних в Електронном каталозі на базі інформації, що втримується в електронних документах добірки. Повний перелік операцій над добірками повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
12.	Права доступу по фрагментах Електронного фонду	Забезпечується призначення прав доступу до наступних фрагментів ЕФ: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. До всього електронного фонду.</li> <li>2. До колекції (до будь-якого документа усередині колекції).</li> <li>3. До добірки електронних документів (до будь-якого документа усередині добірки).</li> <li>4. До електронного документа.</li> </ol>
13.	Права доступу до фрагмента Електронного фонду	Мінімальний набір прав доступу до фрагмента ЕФ для кінцевих користувачів: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дозволено доступ для всіх користувачів.</li> <li>2. Дозволено доступ для всіх користувачів будь-якого</li> </ol>

		<p>віртуального читального залу (ВЧЗ).</p> <p>3. Дозволено доступ тільки для користувачів з обмеженого списку ВЧЗ.</p> <p>4. Дозволено доступ тільки для декількох груп з конкретного ВЧЗ.</p> <p>5. Дозволено доступ тільки конкретному кінцевому користувачеві/користувачам.</p>
14.	Статистика на рівні електронного документа й на рівні користувача	<p>При звертанні до електронного фонду ведеться статистика звертань до кожного електронного документа. Фіксується: користувач, дата й час доступу, операція, об'єм викликаної інформації.</p> <p>Повний перелік показників індивідуальної статистики повинен бути визначений при розробці технічного завдання</p>
15.	Групова статистика	<p>Забезпечується статистика звертань до добірок, колекціям і електронному фонду в цілому. Повний перелік показників групової статистики повинен бути визначений при розробці технічного завдання.</p>
16.	Протоколи взаємодії з ЕК і ВЧЗ	<p>Розробляються протоколи взаємодії системи Електронного фонду із системою Електронного каталогу й системою Віртуального читального залу (ВЧЗ). Повний перелік специфікацій протоколу повинен бути визначений при розробці технічного завдання.</p>
17.	Експорт/Імпорт електронних документів	<p>Імпорт електронних документів в Електронний фонд здійснюється тільки одночасно з бібліографічними записами або при їхній наявності. Експорт електронних документів може здійснюватися як з вивантаженням бібліографічних записів з електронного фонду, так і без них.</p>
18.	Адміністративний інтерфейс до системи Електронного фонду	<p>Забезпечується WEB-інтерфейс адміністратора, що дозволяє виконувати всі функції по керуванню Електронним фондом. Повний перелік адміністраторських функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.</p>
19.	API до системи Електронного фонду	<p>Забезпечується програмний інтерфейс, що дозволяє програмно виконувати всі функції адміністративного інтерфейсу, а так само розширені функції. Повний перелік розширених функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.</p>

Для кінцевих користувачів до електронних документів, колекціям і добіркам доступ надається через програмне забезпечення **Віртуального читального залу**.

Програмне забезпечення системи Електронного фонду повинне задовольняти нижче наведеним вимогам.

Електронний документ – обмежений і завершений на конкретний момент часу масив інформації, зафіксований на фізичному носії(ях) у вигляді файлу (набору файлів) з єдиними технічними й загальними змістовними характеристиками.

## Функціональні вимоги до системи Електронного каталогу (ЕК)

Таблиця 2 – Специфікація електронного каталогу

N	Найменування	Функціональна вимога
	Бібліографічний запис на електронний документ	Запис у форматі заданому в ЕБ.
	Цілісність зв'язку бібліографічного запису з електронним документом	Жодна операція над бібліографічним записом не повинна приводити до розриву зв'язку з електронним документом.
	Відновлення бібліографічного запису	Забезпечується процедура внесення змін у бібліографічний запис на основі інформації з електронного документа або добірки електронних документів. Повний перелік можливих відновлень повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Запис на колекцію (опис колекції) електронних документів	Перелік полів повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Запис на добірку електронних документів	Перелік полів повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Стандартні операції в системі Електронного каталогу	Система ЕК повинна забезпечувати набір стандартних операцій, характерних для роботи з електронним каталогом: GUI електронного каталогу, OPAC і/або WEB-OPAC. Повний перелік стандартних операцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Експорт/Імпорт бібліографічних записів	При імпорті бібліографічних записів повинна забезпечуватися можливість одночасного додавання електронних документів в Електронний фонд. Експорт бібліографічних записів також може здійснюватися як з вивантаженням даних з електронного фонду, так і без них.
	Конвертування бібліографічної інформації	При виконанні операцій експорту/імпорту бібліографічних записів повинна забезпечуватися можливість підключення конверторів.
	Налаштування конвертерів	Налаштування конвертерів здійснюється на трьох рівнях. 1. На рівні програми, шляхом зміни коду. При цьому необхідна гарна документація на код. 2. На рівні створення скриптів, що підключаються під час роботи програми. При цьому потрібна документація на мову, використовувану для скриптів і методи їхнього підключення. 3. На рівні параметрів, що набудовуються через інтерфейс адміністратора.
	Налаштування конверторів	Забезпечується можливість внесення змін у конвертори без зупинки роботи системи.
	Пошуковий інтерфейс кінцевого користувача	При введенні запиту користувач заповнює дані в одному блоці. Наприклад: Автор: Петров

		Ключові слова: програмування Слова в тексті: функції MySQL У результаті пошуку вертається список бібліографічних записів, у яких у самому бібліографічному записі є автор “Петров” і ключове слово “програмування”, а в тексті електронного документа зустрічається “функції MySQL”.
	Стандартні функції контекстного пошуку	Забезпечується функціональність не нижче пошукових можливостей системи “Yandex”. Повний перелік функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Сервер Z39.50	Повинен забезпечуватися доступ до Електронного каталогу по протоколу Z39.50. Адміністрування сервера повинне бути доступно через Адміністративний інтерфейс до системи Електронного каталогу.
	Адміністративний інтерфейс до системи Електронного каталогу	Забезпечується WEB-інтерфейс адміністратора, що дозволяє виконувати всі функції по керуванню Електронним каталогом. Повний перелік адміністраторських функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	MySQL до системи Електронного каталогу	Забезпечується програмний інтерфейс, що дозволяє програмно виконувати всі функції адміністративного інтерфейсу, а так само розширені функції. Повний перелік розширених функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.

Електронний каталог містить бібліографічну інформацію про електронні документи, забезпечує основну функціональність по завантаженню, вивантаженню й відновленню записів, пошуку інформації й доступу до даних. Система Електронного каталогу підтримує можливість двох варіантів пошуку:

- Пошук в Електронному каталозі по елементах бібліографічного опису.
- Пошук в розпізнаних електронних документах.

Реалізація контекстного пошуку може бути виконана в рамках окремої підсистеми, однак пошуковий інтерфейс кінцевого користувача для обох варіантів повинен бути єдиним.

#### **Функціональні вимоги до системи Віртуального читального залу**

Таблиця 3 – Специфікація системи Віртуального читального залу

N	Найменування	Функціональна вимога
	Віртуальний читальний зал (ВЧЗ)	Реєстрація віртуального читального залу забезпечує можливість реєстрації кінцевих користувачів і їхніх груп. Одночасно з реєстрацією ВЧЗ реєструється адміністратор ВЧЗ і забезпечується доступ адміністратора ВЧЗ до адміністративних функцій ВЧЗ. Повний перелік полів, що описують ВЧЗ і повний список функцій для роботи із ВЧЗ, повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Протокол взаємодії	Розробляється протокол взаємодії Web-інтерфейсу із системою Електронного фонду й Віртуального читального залу. Повний перелік специфікацій протоколу повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Вхід у систему ВЧЗ	Кінцевий користувач реєструється в системі ВЧЗ у момент першого звертання до електронного документа з обмеженим доступом.
	Кінцевий користувач	Користувач (читач) віртуального читального залу. Повний перелік полів, що описують користувача, повинен відповідати

		списку полів прийнятому при розробці технічного завдання. Користувач реєструється адміністратором ВЧЗ із одночасним призначенням прав на доступ до даних Локальної Електронної бібліотеки. Користувачі можуть поєднуватися в групи з однаковими правами. Забезпечується призначення прав для груп користувачів. Повний перелік прав користувачів і їхніх груп повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
Права кінцевого користувача		Система ВЧЗ забезпечує, як мінімум: 1. Доступ тільки на читання. 2. Доступ із правом копіювання частини електронного документа. Повний перелік прав доступу повинен бути визначений при розробці технічного завдання
Журнал звертань кінцевого користувача		На кожного користувача ведеться журнал звертань до ресурсів Локальної Електронної бібліотеки. Мінімальний запис у журналі повинна містити: дату, час, ID електронного документа, кількість сторінок документа до яких отриманий доступ. Повний перелік атрибутів запису в журналі повинен бути визначений при розробці технічного завдання. Адміністратор ВЧЗ має доступ до журналу звертань кінцевого користувача тільки для читання.
Групова статистика		Забезпечується збір статистики за встановлюваний період часу по окремому користувачі, групі користувачів, ВЧЗ. Повний перелік показників групової статистики повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
Підсистема білінгу		Забезпечує призначення ціни на доступ до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення і проведення розрахунків по оплаті доступу.
Призначення ціни		Підтримується три типи розцінок: 1. За час дії договору на створення ВЧЗ. 2. За отриманий обсяг інформації. 3. За надану послугу.
Схема розрахунків		Схема розрахунків повинна включати можливість призначення загальної ціни на доступ до розподіленої системи СХСЕБНЗ і подальшого внутрішнього розподілу отриманих засобів між Локальними Електронними бібліотеками пропорційно обсягу інформації, отриманої ВЧЗ від Локальної Електронної бібліотеки. Повний перелік алгоритмів розрахунку повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
Підсистема білінгу ВЧЗ		Підсистема білінгу ВЧЗ забезпечує роботу ВЧЗ по розрахунках з кінцевими користувачами.
Прозорість підсистем білінгу		Всі дані по розрахунках усередині ВЧЗ повинні бути доступні підсистемі білінгу Локальної Електронної бібліотеки, всі дані підсистемі білінгу Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення повинні бути доступні Центральній системі білінгу розподіленої системи СХСЕБНЗ.
Підсистема моніторингу		Забезпечує візуальний моніторинг поточного стану доступу до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, дозволяє оперативно втручатися в роботу

		окремого ВЧЗ аж до його відключення. Повний перелік показників підсистеми моніторингу й повний перелік керуючих функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.
	Адміністративний інтерфейс до системи ВЧЗ	Забезпечується WEB-інтерфейс адміністратора, що дозволяє виконувати всі функції по керуванню системою ВЧЗ. Повний перелік адміністраторських функцій повинен бути визначений при розробці технічного завдання.

Система Віртуального читального залу забезпечує:

– Доступ кінцевих користувачів до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення.

– Призначення прав доступу для кінцевих користувачів.

– Підсистему білінгу для розрахунку вартості доступу.

Специфікації функціональних вимог до системи Віртуального читального залу наведені у таблиці 3.

#### **Адміністративний інтерфейс розподіленої системи СХСЕБНЗ (AI PC СХСЕБНЗ)**

Адміністративний інтерфейс складається із трьох частин:

– Системи функцій розподіленою системою, що забезпечує керування, СХСЕБНЗ.

– Системи функцій інтегруючої Адміністративні інтерфейси Електронного фонду, Електронного каталогу, Віртуального читального залу, Web-інтерфейсу кінцевого користувача.

– Центральної білінгової системи.

#### **Розробка структурної схеми**

На рисунку 1 зображена структурна схема розроблюємої системи. Зі структурної схеми ми бачимо, що електронна бібліотека кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення входить у якості локальної електронної бібліотеки до електронної бібліотеки вищого навчального закладу.

Тому на схемі окрім електронної бібліотеки вищого навчального закладу та електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення входять інші локальні електронні бібліотеки.

– Початок роботи з електронною бібліотекою кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення починається з звернення до WEB-інтерфейсу кінцевого користувача для доступу до Розподіленої системи електронної бібліотеки вищого навчального закладу. Через цей WEB-інтерфейс з електронною бібліотекою вищого навчального закладу працює

Адміністративний інтерфейс розподіленої системи СХСЕБНЗ установлюється на один сервер і управляє всією розподіленою системою електронної бібліотеки. Після установки програмного забезпечення Розподіленої системи СХСЕБНЗ будь-яка Електронна бібліотека кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення може бути підключена до розподіленої системи СХСЕБНЗ і отримана конфігурація повинна забезпечувати повне функціонування СХСЕБНЗ.

Адміністративний інтерфейс електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення включає в себе наступні блоки:

– Модуль вибору мови, де відбувається вибір з двох мов: української та англійської.

– Система керування розподіленою системою електронної бібліотеки, призначеною для реалізації мінімального набору функцій, що повинен дозволяти підключити/відключити Локальну Електронну бібліотеку до розподіленої системи й дістати права на керування цією Локальною електронною бібліотекою через систему функцій інтегрального інтерфейсу.

– Модуль підготовки звітів, призначений для підготовки стогових звітів по користувачам, та по бібліотеці. Система (модуль) підготовки звітів повинна бути присутнім у кожному Адміністративному інтерфейсі. Перелік стандартних звітів для кожного

Адміністративного інтерфейсу повинен бути визначений при розробці технічного завдання. Система підготовки звітів повинна передбачати процедуру додавання нового типу звіту за допомогою використання скриптів MySQL.

Перейдемо до розгляду елементів електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, які підключені до адміністративного модулю. Адміністративний інтерфейс електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, який з іншого боку працює з такими елементами:

- Електронний фонд.
- Електронний каталог.
- Віртуальний читальний зал.



Рисунок 1 – Структурна схема

Електронний фонд Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення складається з повнотекстових електронних документів. Під електронним документом розуміється файл (або файли), що містять текст закінченого добутку. Крім того, у системі ЕФ зберігаються облікові записи на:

- Електронний документ.
- Колекцію електронних документів.
- Добірку електронних документів.

Під колекцією розуміється об'єднання електронних документів з метою здійснення над ними групових операцій. Наприклад, колекція електронних документів у текстовому форматі TXT. Операція: переклад у формат DOC. Або: колекція електронних дисертацій по програмуванню. Операція: запис на DVD.

Під добіркою розуміється об'єднання електронних документів по певній загальній ознаці (змістовному або формальному). Наприклад, добірка електронних документів, що складає з дисертації, автореферату дисертації, відкликань на дисертацію, документів, записаних на одному носії й т.п. Навіщо потрібна добірка? Наприклад, для проведення дій “усередині” добірки: вибору з автореферату ключових слів, додавання їх до бібліографічного опису дисертації, перезапису декількох CD на DVD і т.п.

Крім того реалізується модуль реалізації прав доступу, який Забезпечується призначення прав доступу до наступних фрагментів ЕФ:

1. До всього електронного фонду.
2. До колекції (до будь-якого документа усередині колекції).
3. До добірки електронних документів (до будь-якого документа усередині добірки).
4. До електронного документа.

Реалізовано також права доступу до фрагмента Електронного фонду:

1. Дозволено доступ для всіх користувачів.
2. Дозволено доступ для всіх користувачів будь-якого віртуального читального залу (ВЧЗ).
3. Дозволено доступ тільки для користувачів з обмеженого списку ВЧЗ.
4. Дозволено доступ тільки для декількох груп з конкретного ВЧЗ.
5. Дозволено доступ тільки конкретному кінцевому користувачеві/користувачам.

Ще реалізовано модуль статистики на рівні електронного документа й на рівні користувача, який дозволяє реалізувати наступну функцію. При звертанні до електронного фонду ведеться статистика звертань до кожного електронного документа. Фіксується: користувач, дата й час доступу, операція, об'єм викликаної інформації.

Другим глобальним модулем електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, є модуль електронного каталогу.

Електронний каталог містить бібліографічну інформацію про електронні документи, забезпечує основну функціональність по завантаженню, вивантаженню й відновленню записів, пошуку інформації й доступу до даних. Система Електронного каталогу включає наступні модулі:

- Модуль пошуку по тексту.
- Модуль пошуку по автору.
- Модуль пошуку по категорії.
- Модуль пошуку по найменуванню.

Призначення цих модулів, виходить з їхньої назви, тому більш детально на них ми зупинятися не будемо.

І останнім структурним модулем електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення є Віртуальний читальний зал.

Реєстрація віртуального читального залу забезпечує можливість реєстрації кінцевих користувачів і їхніх груп. Одночасно з реєстрацією ВЧЗ реєструється адміністратор ВЧЗ і забезпечується доступ адміністратора ВЧЗ до адміністративних функцій ВЧЗ. Повний перелік полів, що описують ВЧЗ і повний список функцій для роботи із ВЧЗ, був визначений при розробці технічного завдання.

Система Віртуального читального залу забезпечує:

– Доступ кінцевих користувачів до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення.

– Призначення прав доступу для кінцевих користувачів.

– Підсистему білінгу для розрахунку вартості доступу.

Система складається з наступних модулів:

– Модуль входу у систему ВЧЗ. Він виконує наступні функції. Користувач за допомогою логіну та паролю, отримує доступ до системи, переходить до модулю реєстрації.

– Модуль реєстрації. Кінцевий користувач реєструється в системі ВЧЗ у момент першого звертання до електронного документа з обмеженим доступом.

– Модуль видачі прав доступу. Система ВЧЗ забезпечує:

1. Доступ тільки на читання.

2. Доступ із правом копіювання частини електронного документа.

– Модуль статистики. Забезпечується збір статистики за встановлюваний період часу по окремому користувачі, групі користувачів, ВЧЗ.

– Модуль білінгу. Забезпечує призначення ціни на доступ до Електронної бібліотеки кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення і проведення розрахунків по оплаті доступу, для користувачів які не мають права безплатного доступу.

**Висновки.** У статті наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач:

– Був проведений огляд існуючих систем хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

– Досліджена система хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

– На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання хмарного сервісу електронної бібліотеки у навчальному закладі.

Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

## Список літератури

1. Смирнов А.А. Анализ и сравнительное исследование перспективных направлений развития цифровых телекоммуникационных систем и сетей / А.А.Смирнов, В.В.Босько, Е.В.Мелешко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2008. – Вип.7(74). – С.120-123.
2. Смирнов А.А. Усовершенствование метода управления очередями в многопротокольных узлах телекоммуникационной сети / А.А.Смирнов, Е.В.Мелешко // Збірник тез та доповідей другої всеукраїнської науково-практичної конференції «Системний аналіз. Інформатика. Управління». Запоріжжя. Тези доповідей. Запоріжжя: КПУ, 2011.
3. Смирнов С.А. Метод безопасной маршрутизации метаданных в облачные антивирусные системы / А.К. Дидык, С.А. Смирнов // Информационные технологии в управлении, образовании, науке и промышленности: монография / Под редакцией профессора В.С. Пономаренко. – Х.: Видавець Рожко С.Г., 2016. – 566 с.
4. Смирнов С. А. Сравнительные исследования математических моделей технологии распространения компьютерных вирусов в информационно-телекоммуникационных сетях / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, А. В. Коваленко, С. А. Смирнов // Системи обробки інформації: зб. наук. праць. – Х.: ХУПС, 2014. – Вип. 9(125). – 105-110.
5. Смирнов С. А. Математическая модель интеллектуального узла коммутации с обслуживанием информационных пакетов различного приоритета / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, Н. С. Якименко, С. А. Смирнов // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків: ХУПС, 2014. – Вип. 4 (41). – С. 48-52.

6. Смирнов С. А. Исследование показателей качества функционирования интеллектуальных узлов коммутации в телекоммуникационных системах и сетях / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, Н. С. Якименко, С. А. Смирнов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України: наук. журн. –Х.: ХУПС, 2014. – № 4(17). – С. 90-95.
7. Смирнов С. А. Усовершенствованный алгоритм управления доступом к «облачным» телекоммуникационным ресурсам / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, Н. С. Якименко, С. А. Смирнов // Системи обробки інформації: зб. наук. праць. – Х.: ХУПС, 2015. – Вип. 1(126). – С. 150-153.
8. Smirnov S.A. Method of controlling access to intellectual switching nodes of telecommunication networks and systems / A.A. Smirnov, Mohamad Abou Taam, S.A. Smirnov // International Journal of Computational Engineering Research (IJ CER). – Volume 5, Issue 5. – India. Delhi. – 2015. – P. 1-7.
9. Смирнов С. А. Анализ и исследование методов управления сетевыми ресурсами для обеспечения антивирусной защиты данных / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, С. А. Смирнов // Системи озброєння і військова техніка: наук. журн. – Х.: ХУПС, 2015. – № 3(43). – С. 100-107.
10. Смирнов С. А. Исследование эффективности метода управления доступом к облачным антивирусным телекоммуникационным ресурсам / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, С. А. Смирнов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України: наук. журн. –Х.: ХУПС, 2015. – № 3(20). – С. 134-141.
11. Смирнов С. А. Комплекс gert-моделей технологии облачной антивирусной защиты телекоммуникационной системы / А. А. Смирнов, А. К. Дидык, А. Н. Дреев, С. А. Смирнов // Безпека інформації: наук. – практ. журн. – К.: НАУ, 2015. – Т. 21, № 3. – С. 251-262.
12. Смирнов С. А. Метод безопасной маршрутизации метаданных в облачные антивирусные системы / А. А. Смирнов, А. К. Дидык, С. А. Смирнов // Системи озброєння і військова техніка: наук. журн. – Х.: ХУПС, 2016. – № 2 (46). – С. 146-149.
13. Смирнов С. А. Модели системы нейросетевых экспертов безопасной маршрутизации в облачных антивирусных системах / А. А. Смирнов, А. К. Дидык, А. Н. Дреев, С. А. Смирнов // Системи обробки інформації: зб. наук. праць. – Х.: ХУПС, 2016. – Вип. 3 (140). – С. 36-39.
14. Смирнов С. А. Метод безопасной маршрутизации на базовом множестве путей передачи метаданных в облачные антивирусные системы / В. Л. Бурячок, С. А. Смирнов // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава, 2016. – Вип. 4(40). – С. 57-62.
15. Смирнов С. А. Способ контроля линий связи телекоммуникационной системы облачного антивируса / А. А. Смирнов, А. К. Дидык, А. Н. Дреев, С. А. Смирнов // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків: ХУПС, 2016. – № 2 (47). – С. 148-152.
16. Смирнов С. А. Дослідження та реалізація GERT-моделі технології розповсюдження комп'ютерних вірусів для захисту телекомунікаційних систем / В. Л. Бурячок, Мохамад Абу Таам Гани, С. А. Смирнов // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія: зб. тез доп. наук.-практ. конф., м. Кіровоград, 4 грудня 2014 р. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – С. 168.
17. Смирнов С. А. Исследование математических моделей технологии распространения компьютерных вирусов / А. А. Смирнов, Мохамад Абу Таам Гани, С. А. Смирнов // Актуальні питання забезпечення кібернетичної безпеки та захисту інформації: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 25-28 лютого 2015 р. – К.: Європейський університет, 2015. – С. 90-91.
18. Смирнов С. А. Метод управления доступом к «облачным» ресурсам для защиты телекоммуникационных систем / Мохамад Абу Таам Гани, А. А. Смирнов, С. А. Смирнов // Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційна безпека держави, суспільства та особистості», м. Кіровоград, 16 квітня 2015 р.: зб. тез доп. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С. 50-52.
19. Смирнов С. А. Разработка метода управления доступом в интеллектуальных узлах коммутации / А. А. Смирнов, Мохамад Абу Таам Гани, С. А. Смирнов // Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії: зб. тез VII міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 17-18 квітня 2015 р. – Х.: ХНЕУ, 2015. – С. 14.
20. Смирнов С.А. Реализация метода управления доступом в интеллектуальных узлах коммутации / А.А. Смирнов, Мохамад Абу Таам Гани, С.А. Смирнов // Збірник тез XVII міжнародного науково-практичного семінару «Комбінаторні конфігурації та їх застосування». м. Кіровоград. 17-18 квітня 2015 р. – Кіровоград: КНТУ. – 2015. – С. 91-92.