

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(назва факультету)

Комп'ютерних наук

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **Інформаційна система для консолідації соціо-комунікаційних
ресурсів "розумного міста"**

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи СНм-61

спеціальності (напряму підготовки) _____

122 – комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

_____ Семенюк В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Кунанець Н.Е.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Мацюк О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Кінах Я.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

АНОТАЦІЯ

Інформаційна система для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" // Дипломна робота ОР «Магістр» // Семенюк Володимир Володимирович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм-61 // Тернопіль, 2019 // С. , рис. – , табл. – , кресл. – , додат. – , бібліогр. – .

Ключові слова: ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, КОНСОЛІДАЦІЯ, ДАНІ, РЕСУРС, БАЗИ ДАНИХ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРНЕТ, ІНТЕРФЕЙС, ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВІ СИСТЕМИ, РОЗУМНЕ МІСТО, СЕРВЕР, СТАТТЯ

У дипломній роботі досліджено інформаційну систему для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста". Створено прототип інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".

Досліджено проблему оцифрування матеріалів соціокультурних установ та запропоновано впровадження веб-платформи для зберігання їх в оцифрованому вигляді та консолідації. Спроектовано структуру програмного комплексу та бази даних, також розроблено базовий дизайн для прототипу системи. Наведено схему, яка описує процеси збору та консолідації інформації в системі і внесення даних в БД.

Здійснено декомпозицію інформаційних ресурсів системи та зображено ієрархію їх сутностей, запропоновано масштабовану модель зберігання даних. Спроектовано моделі зберігання даних логічних груп компонентів системи.

Також запропоновано застосування фактографічного підходу для пошуку та сформульовано фактори, що впливатимуть на ранжування документів.

ANNOTATION

Information system for “smart city” socio-communication resources consolidation // Diploma thesis Master degree // Semeniuk V. V. // Ternopil’ Ivan Pul’uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science, group SNm-61/ / Ternopil', 2019 // P. , Tables – , Fig. – , Diagrams – , Annexes. – , References – .

In the thesis work was investigated the information system for “smart city” socio-communication resources consolidation. The prototype of information system for “smart city” socio-communication resources consolidation was created.

The problems of digitization of materials of socio-cultural institutions was investigated and it is proposed to create a web platform for their storing in a digitized place and for their consolidation. The structure of the software and database was programmed, and a basic design for the prototype of the systems was developed. The scheme that describes the processes of collecting and consolidating information in the system and storing data in the database is presented.

Decomposing the information resources of the system and displaying their entities hierarchy was made, also it is suggested scale model of storing data. Storage models for the system component group are designed.

Also was suggested using factual search in the system and identify the factors that apply to document ranking.

Keywords: SYSTEM INFORMATION, CONSOLIDATION, DATA, RESOURCE, DATABASE, INFORMATION TECHNOLOGIES, INTERNET, INTERFACE, INFORMATION AND REFERENCE SYSTEMS, SMART CITY, SERVER, ARTICLE

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ

CSS (Cascading Style Sheets) – каскадні таблиці стилів;

FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачі файлів;

HTML (HyperText Markup Language) – стандартна мова розмітки документів у Всесвітній павутині;

HTTP – протокол передачі даних, що використовується в комп'ютерних мережах;

MySQL – система управління базами даних;

ORACLE – система керування базою даних;

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптова мова програмування;

БД – база даних;

ЕОМ – електронна обчислювальна машина;

КПО – коефіцієнт природної освітленості;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп'ютер;

СУБД – система управління базами даних;

JSON (JavaScript Object Notation) – текстовий формат обміну даними між комп'ютерами, базується на тексті, може бути прочитаним людиною;

Elasticsearch – вільне програмне забезпечення, пошуковий сервер, розроблений на базі Lucene, надає розподілений повнотекстовий пошуковий рушій з HTTP веб-інтерфейсом і підтримкою безсхемних JSON документів;

Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) – веб-сервіс, котрий надає обчислювальні потужності в хмарі, входить в інфраструктуру AWS;

EAV (Entity-Attribute-Value) – це модель даних для кодування в більш компактний вигляд об'єктів;

SaaS (Software as a service) – модель поширення програм споживачам, при якій постачальник розробляє веб-програму, розміщує її й керує нею з метою використання її замовниками через інтернет.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ	11
1.1 Проблема оцифрування матеріалів соціокультурних установ	11
1.2 Переваги веб-платформи для консолідації накопиченої інформації та аналіз існуючих платформ	13
1.3 Системний аналіз об'єкта дослідження і проектування діаграми прецедентів	15
1.4 Висновок до першого розділу	21
2 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ	22
2.1 Узагальнена структура програмного комплексу.....	22
2.2 Формування логічної моделі і вимог до сховища даних програмного комплексу для інформаційних ресурсів «розумних міст»	26
2.2.1 Декомпозиція інформаційних ресурсів системи, розбиття на логічні одиниці та групування.....	29
2.2.2 Проектування логічної моделі групи System	32
2.2.3 Проектування логічної моделі групи Users	36
2.2.4 Проектування логічної моделі групи Content	39
2.2.5 Проектування логічної моделі групи Panel.....	43
2.2.6 Проектування логічної моделі групи Menu	46
2.2.7 Проектування логічної моделі групи Resources	46
2.2.8 Проектування логічної моделі окремого ресурсу.....	51
2.3 Опис процесів консолідації інформації в системі.....	54
2.4 Формування вимог до пошуку в системі консолідації соціокомунікаційних ресурсів	56
2.4.1 Фактори, що впливають на пошук і вибір найбільш відповідного системі.....	56

2.4.2 Застосування фактографічного підходу для пошуку пов'язаних та актуальних даних в системі з використанням технологій обробки природної мови та великих даних.....	58
2.5 Висновок до другого розділу	61
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ.....	63
3.1 Встановлення локального сервера.....	63
3.2 Вибір оптимального методу (алгоритму) вирішення задачі	65
3.3 Реалізація візуальної частини інформаційної системи з допомогою HTML, CSS та JS.....	67
3.3.1 Розмітка інформаційної системи	67
3.3.2 Оформлення стилів сторінки.....	69
3.4 Реалізація серверної частини інформаційної системи.....	71
3.5 Створення та налаштування бази даних інформаційної системи.....	72
3.6 Тестування інформаційної системи.....	74
3.7. Висновок до третього розділу	75
4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	76
4.1 Аналіз сучасних веб-технологій для розробки веб-ресурсів.....	76
4.2 Аналіз систем управління базами даних	84
4.3 Вибір середовища розробки.....	88
4.4 Висновок до четвертого розділу.....	91
5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	92
5.1 Розрахунок норм часу на виконання науково-дослідної роботи	92
5.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи ..	93
5.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	96
5.4 Розрахунок витрат на електроенергію	97
5.5 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	98
5.6 Обчислення накладних витрат	99
5.7 Складання кошторису витрат та визначення собівартості науково-дослідницької роботи	99
5.8 Розрахунок ціни програмного продукту	100

5.9	Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень	101
5.10	Висновок до п'ятого розділу	102
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	104
6.1	Охорона праці.....	104
6.1.1	Порядок розслідування та обліку нещасних випадків на виробництві.....	104
6.1.2	Аналіз умов праці при роботі комп'ютерами і оргтехнікою та вимоги безпеки для працівників.....	108
6.2	Безпека в надзвичайних ситуаціях	110
6.2.1	Використання комп'ютерної техніки для оцінки можливої обстановки.....	110
6.2.2	Запобігання наслідкам аварії на виробництвах із застосуванням аміаку. Вплив аміаку на організм людини. Перша допомога. Профілактика уражень	113
6.2.3	Забезпечення спостереження та контролю за забрудненням навколишнього середовища, продуктів харчування і води.....	117
6.3	Висновок до шостого розділу	121
7	ЕКОЛОГІЯ.....	122
7.1	Радіоекологія – один з новітніх розділів загальної екології	122
7.2	Державна та громадська екологічна експертиза.....	124
7.3	Висновок до сьомого розділу.....	126
	ВИСНОВКИ	127
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	128
	ДОДАТКИ	136

ВСТУП

Інформаційна система, як система управління інформацією, тісно пов'язана із системами збереження та видачі інформації, та із системами, що забезпечують обмін інформацією в процесі управління. Вона охоплює сукупність засобів та методів, що дають змогу користувачу збирати, зберігати, передавати і обробляти відібрану інформацію.

Інформаційні системи існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку була потреба в зборі та аналізі інформації. Місією інформаційної системи є виробництво необхідної для організації інформації, потрібної для ефективного управління всіма її ресурсами, створення інформаційного та технічного середовища для управління її діяльністю чи своїми підлеглими. Інформаційна система допомагає зібрати, обробити та проаналізувати інформацію в корисних для клієнта цілях.

Після обробки отриманих даних і їх зіставлення настає наступний етап дослідження – якісний аналіз статистичних показників. Зібраний та оброблений статистичний матеріал у результаті аналізу може дати багатогранну характеристику явища, що вивчається. Основна мета статистичного аналізу полягає у виявленні закономірностей, виявленні впливу одного явища на інше, констатації взаємозалежностей і взаємодії різних явищ.

В процесі роботи над дипломним проектом було спроектовано та реалізовано прототип інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".

Актуальність теми: централізований збір, збереження, аналіз, представлення та пошук інформаційних даних фондів соціо-комунікаційних ресурсів є дуже актуальною проблематикою, оскільки на основі таких даних можна надати потенційному відвідувачу весь спектр накопиченої інформації і тим самим збільшити туристичну привабливість певних регіонів.

Мета роботи: розробка інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста". На основі зібраних даних можна

буде здійснювати аналіз, представлення та пошук інформаційних даних фондів соціо-комунікаційних ресурсів. Метою є удосконалення історико-культурної спадщини соціо-комунікаційних ресурсів.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі задачі:

1. Здійснити пошук та аналіз функціональних можливостей системи, виділити акторів.
2. На основі проектування сценарію використання, спроектувати способи та засоби зберігання даних і їх пошуку.
3. Програмно реалізувати прототип інформаційної системи консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".
4. Провести тестування розробленого прототипу системи з метою отримання даних для аналізу та майбутніх покращень.

Об'єкт дослідження: способи і процеси консолідації та збереження оцифрованих даних соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".

Предмет дослідження: інформаційна система для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".

Новизна: централізований автоматизований облік наявних оцифрованих фондів соціо-комунікаційних ресурсів, можливість їх електронного подання та пошуку.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ

1.1 Проблема оцифрування матеріалів соціокультурних установ

Однією з вимог глобального інформаційного суспільства є надання широкого і зручного доступу до якомога глибшого пласту культурного надбання людства, що вимагає докорінної зміни підходів щодо якісного інформаційного обслуговування користувачів соціокультурних установ, зокрема музеїв. Процеси інформатизації у сфері удоступнення історико-культурної спадщини, як правило, носять глобальний характер і в першу чергу оцифровуються та оприлюднюються на національних та світових інтернет-порталах культурної спадщини експонати з фондів великих установ соціальної пам'яті. При цьому, як правило, не акцентується увага на тому, що інформаційні ресурси соціально-історичного характеру відіграють роль важливого чинника формування свідомості на рівні і особистості зокрема, і суспільства в цілому, вони сприяють формуванню національної та ментальної самоідентифікації. Тому і питання збереження історико-культурної спадщини окремих регіонів, збереження та удоступнення краєзнавчих інформаційних ресурсів набувають особливої ваги в сучасних умовах трансформації соціокомунікаційного простору України. Така трансформація має ряд об'єктивних і суб'єктивних історичних, політичних та технологічних підстав та зумовлена, з однієї сторони, стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та становленням суспільства, базованого на знаннях, а з другої – становленням громадянського суспільства в Україні, базованого на глибокій історично-ментальній самоідентифікації.

Для ефективної роботи історичних та краєзнавчих музеїв на якісно іншому рівні ринок інформаційних технологій пропонує потужну інструментальну базу, здатну забезпечити залучення ширшого кола зацікавлених користувачів, підвищення історичної та наукової достовірності

представлених матеріалів, стимулювання розвитку таких музеїв як установ соціальної та історичної пам'яті. Відбувається становлення нової науково-прикладної дисципліни – історичної інформатики, що досліджує питання розроблення прикладного інструментарію для ефективного представлення широкому загалу об'єктивної та релевантної історичної інформації, а також вирішує проблеми, пов'язані із створенням Інтернет-ресурсів історичної тематики та якістю їх інформаційного наповнення. Доступність для широкого кола користувачів численних історичних документальних джерел розширила можливості швидкого обміну новим досвідом і багаторазового використання наукових та історично-документальних матеріалів, проте достовірність та об'єктивність таких матеріалів викликають сумнів. В таких умовах зростає роль офіційних інтернет-сторінок історичних музеїв та інших наукових установ, здатних надавати об'єктивні та науково обґрунтовані матеріали. Однак більшість зі створених українськими музейними установами представництв в мережі Інтернет є лише стислими текстовими рекламно-інформаційними сторінками, що не дозволяє їм повною мірою реалізувати свій науковий, освітній, культурний та комунікаційний потенціал у віртуальному просторі[1]. Група фахівців, досліджуючи тематику «Умови цифрового збереження історико-культурної спадщини на веб-сайтах архівних і музейних установ України» засвідчили, що оцифровані музейні предмети представляють на своїх сайтах всього 18,9% музейних установ, віртуальні екскурсії на сайтах обласних краєзнавчих музеїв виявлено у 12,5 %, електронні наукові публікації на своїх сайтах розміщують 25% музеїв, а загальний показник використання сучасних засобів доступу до музейних колекцій дорівнює лише 19,7%[2]. Ці дослідження підтверджують, що лише невелика частина вітчизняних музеїв спроможна представити свої колекції в електронному вигляді, придатному для їх поширення у віртуальному просторі.

Перед невеликими історико-краєзнавчими музейними установами проблема онлайн-представлення та удоступнення для широкого загалу користувачів наявних фондів постає особливо гостро через брак фінансових та

організаційних ресурсів. Разом з тим не варто нехтувати їх інформаційним потенціалом, оскільки він здатний формувати комфортне соціокомунікаційне середовище місцевої громади, сприяти збереженню, охороні та передачі майбутнім поколінням унікального ментального надбання, що містить культурний, історичний, освітній, знаннєвий спадок громади, відтворювати її специфічні відмінності, що ідентифікують місцевих мешканців та становлять незмінний інтерес для дослідників та туристів[3].

1.2 Переваги веб-платформи для консолідації накопиченої інформації та аналіз існуючих платформ

Для вичерпного надання потенційному відвідувачу всього спектру накопиченої інформації буде зручним створення Веб-платформи, яка об'єднає дбайливо зібрані в музеї матеріали, стане майданчиком для історичних дискусій та розвідок, уможливить віртуальні екскурсії визначними місцями регіону і тим самим забезпечить якісне інформаційне обслуговування місцевих жителів та туристів[4].

Втілення такого інформаційного проекту передбачає здійснення ряду підготовчих дій. По-перше, слід налагодити автоматизований облік наявних фондів та забезпечити кожен окремий експонат унікальним описом, що дозволить однозначно його ідентифікувати, тобто створити метадані всіх інформаційних ресурсів. По-друге, необхідно забезпечити електронне подання усіх накопичених матеріалів, що для музею означає повне оцифрування його експонатів. По-третє, слід обрати серед представлених на ІТ-ринку ті програмні застосунки чи додатки, що відповідатимуть потребам конкретного музею, або ж розробити власні програмні додатки. По-четверте, слід забезпечити онлайн-представлення колекцій, що можна робити за посередництва офіційного веб-сайту установи або ж на відповідній веб-платформі. І вже наступним кроком може бути впровадження уніфікованої веб-платформи, що консолідує відібрану інформацію і забезпечить її зручне та актуальне подання користувачеві.

При виборі технологічної платформи для онлайн-представлення колекцій в першу чергу враховувалися наступні критерії: простота і зручність; підтримка більшості популярних форматів; багатомовність інтерфейсу; невисока вартість впровадження; підтримка метаданих; наявність безкоштовної демо-версії. Аналіз платформ DSpace, EPrint, Invenio, Dataverse, CKAN, Omeka, Zenodo, Islandora, Fedora, Greenstone, ResCarta, MyCore схилив вибір на користь вільного програмного забезпечення на основі системи керування вмістом з відкритим кодом Omeka. Це безкоштовна, гнучка і відкрита веб-платформа для публікації контенту бібліотек, музеїв, архівів і університетів. Проект фінансується фондом Ендрю У. Меллона, Інститутом музейних та бібліотечних послуг, фондом А. П. Слоана і фондом С. Х. Кресса. Розробники постійно покращують свою платформу, тож за перші три роки існування вона була перевипущена 18 разів і завантажена більше 10 000 разів, на її основі було зроблено понад 100 веб-сайтів. Характерні особливості Omeka:

1. Низька вартість запуску та технічного обслуговування, легкість установки та використання;
2. Наявність модульної архітектури програмного забезпечення, що дозволяє легко розширювати базову кодову структуру через плагіни та теми;
3. Чіткий та інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс;
4. Архітектура даних Omeka розроблена таким чином, щоб забезпечити сумісність із метаданими цифрових колекцій різних установ та програмним забезпеченням існуючих систем цифрових колекцій.

Але розглянуті існуючі електронні платформи для побудови цифрових бібліотек та депозитаріїв, при всіх перевагах останньої – не дозволяють в повній мірі реалізувати потрібний функціонал, тому вирішено реалізовувати власну інформаційну систему.

1.3 Системний аналіз об'єкта дослідження і проектування діаграми прецедентів

Консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс, що формується у місті чи територіальній громаді, має на меті системно поєднати інформаційні ресурси відповідного соціо-комунікаційного середовища [5] – від історико-культурного спадку, що зберігається у фондах установ соціальної пам'яті, до інформаційних ресурсів засобів масової інформації та органів влади. На цей ресурс покладається виконання таких завдань:

- повне та ефективне задоволення інформаційних потреб користувачів (міської спільноти, гостей і туристів);
- надання широкого спектра інформаційних послуг та сервісів: пошук інформації за різними критеріями, анонси подій, інформація про нові публікації (наукові статті, історичні розвідки тощо);
- оптимальна процедура збирання, консолідації, організації та збереження великих за обсягом даних (робоча дата центрів, сховищ даних, каталогізація та зручна навігація);
- оперування полімодельною інформацією: опрацювання, надання користувачам повної, достовірної та релевантної інформації незалежно від джерела її походження, фізичного місця розташування та способу подання;
- забезпечення ефективної взаємодії користувачів через єдину системну точку доступу, в якій віртуально інтегруються та консоліднуються інформаційні соціо-комунікаційні ресурси.

Враховуючи різноплановість та поліфункціональність інформаційної системи, її користувачами можуть бути фахівці різних профілів і предметних областей, що наділені різними повноваженнями та відповідають за різні аспекти, виконуючи різні інформаційні обов'язки та відіграючи в складній системі відповідні ролі – іменовані надалі акторами. Для забезпечення ефективного інформаційного обслуговування для кожної з категорій

користувачів-акторів прописуються відповідні набори їхніх прав та привілеїв[6].

На рис. 1.1. подано множину акторів проектованої інформаційної системи "Консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс". Враховуючи чинник відкритості системи, доступ до неї акторам може надаватися як через систему аутентифікації, так і поза нею. Множини наборів прав та привілеїв акторів можна подати у вигляді декількарівневої ієрархії. Неавторизований користувач є актором, права якого є складовою набору прав та привілеїв авторизованого користувача. Своєю чергою, набори прав і привілеїв цих двох акторів будуть включені до кортежу прав та привілеїв наступного рівня – редактора. Він є користувачем ієрархічного рівня, що представляє установу-тримача інформаційних ресурсів, які вносяться до консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу. Другим користувачем, що представляє організації, задіяні до формування консолідованого інформаційного ресурсу, є керівник організації, котрий, власне, представляє організацію і контролює роботу підпорядкованих користувачів (йому надані права акторів нижчих рівнів).

Двом акторам – адміністратору та модератору, які адмініструють консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс, надається множина прав, яка містить множини прав акторів всіх нижніх рівнів. Діаграму прецедентів неавторизованого користувача інформаційної системи "Консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс" наведено на рис. 1.2, що демонструє можливі варіанти його взаємодії зі системою.

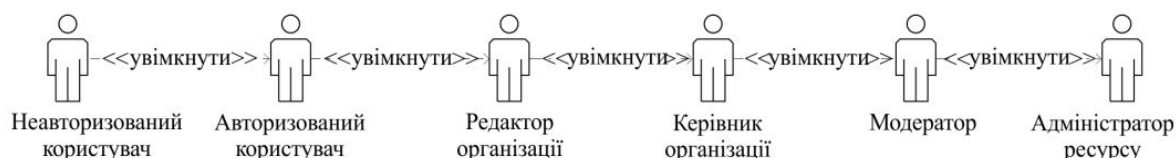


Рис. 1.1 – Актори інформаційної системи "Консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс"

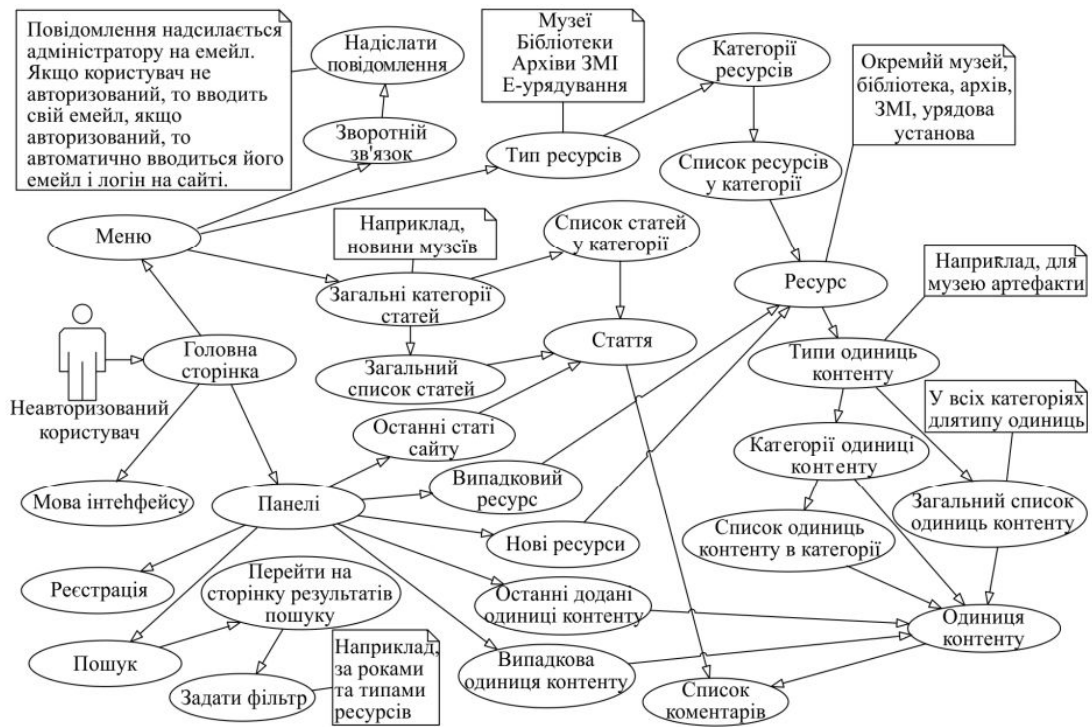


Рис. 1.2 – Діаграма прецедентів для актора "Неавторизований користувач"

Наступним актором інформаційної системи "Консолідований соціо-комунікаційний інформаційний ресурс" є "Авторизований користувач", діаграму прецедентів якого зображено на рис. 1.3.



Рис. 1.3 – Діаграма прецедентів для актора "Авторизований користувач"

Множина прав цього актора складається з множини прав, наданих саме йому та множини прав неавторизованого користувача. Додатковий список його прав дає змогу взаємодіяти з іншими користувачами як свого, так і вищих рівнів, додавати нові контентні одиниці.

Для отримання додаткових прав та привілеїв, користувач повинен здійснити авторизацію в системі з допомогою власного логіну та паролю (попередньо, йому потрібно пройти процедуру реєстрації в системі, використавши відповідну форму, представлену на панелі користувацького інтерфейсу).

Актор "Редактор організації" (рис. 1.4) очолює окрему організацію, представлену засобами консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу та має права для роботи з основними типами одиниць контенту, сформованого на основі інформаційного ресурсу установи (наприклад, конкретним музеєм), включаючи права попередніх двох рівнів. Широке коло прав надається актору "Редактор організації" після його авторизації в системі.

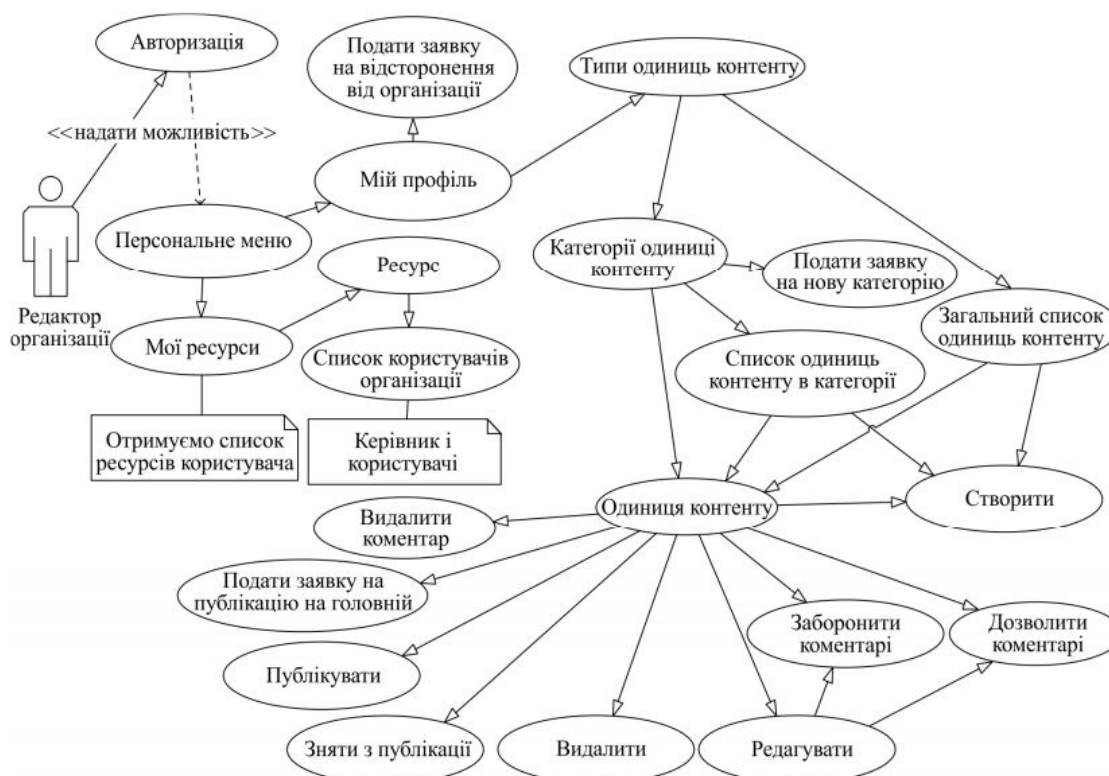


Рис. 1.4 – Діаграма прецедентів для актора "Редактор організації"

Управління окремим інформаційним ресурсом організації чи установи, представленої у консолідованому соціо-комунікаційному інформаційному ресурсі, здійснює актор "Керівник організації" (рис. 1.5), якому надано множину прав, яка містить права та привілеї акторів нижчих ієрархічних рівнів і може працювати з профілями цих акторів в межах підпорядкованої йому організації.



Рис. 1.5 – Діаграма прецедентів для актора "Керівник організації"

Після авторизації, актор "Керівник організації", вибравши один із підпорядкованих ресурсів у персональному меню, може змінити налаштування інтерфейсу, відображення інформаційного контенту, вибравши одне з готових представлень у випадяючому списку та відредагувавши його (наприклад, додавши власний логотип, задавши колір та розмір тексту).

Актор "Модератор сайту" (рис. 1.6) є авторизованим користувачем консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу вищого рівня та містить права підпорядкованих рівнів. Він має можливості для управління всіма організаціями, представленими інструментальними засобами програмного комплексу – їх контентом, користувачами, привілеями та ролями. Для зазначеного користувача доступні привілеї для управління всіма зареєстрованими користувачами нижчих рівнів і контентом головної сторінки.

Також можна налаштовувати окремі елементи користувацького інтерфейсу консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу.

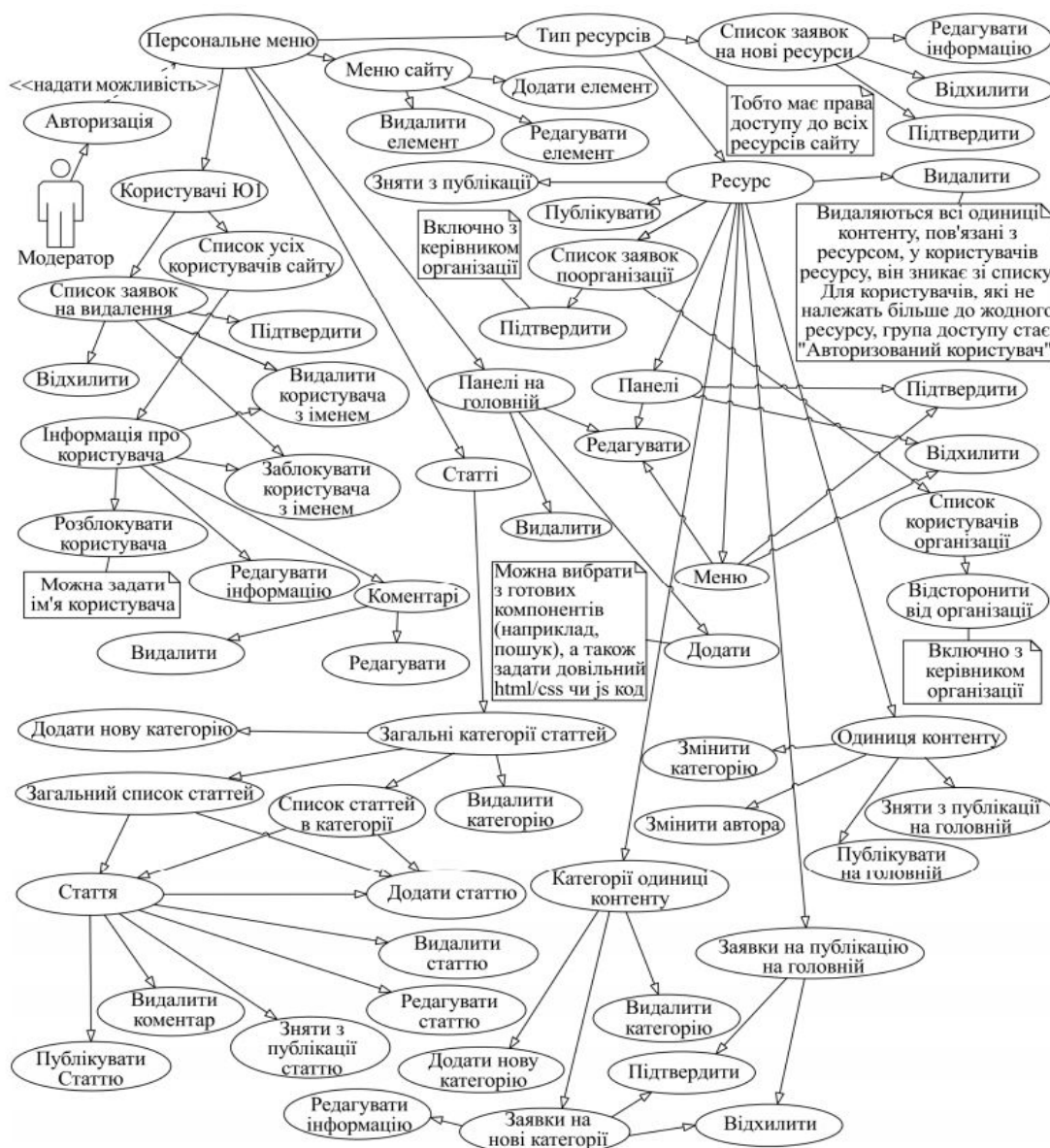


Рис. 1.6 – Діаграма прецедентів для актора "Модератор"

Користувачем з найбільшим рівнем привілеїв для консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу є актор "Адміністратор ресурсу" (рис. 1.7). Він містить права та привілеї користувачів усіх попередньо описаних рівнів, права для докорінної зміни інтерфейсу та функціональних компонентів системи.



Рис. 1.7 – Діаграма прецедентів для актора "Адміністратор ресурсу"

Актор "Адміністратор ресурсу" – це єдиний користувач консолідованого соціо-комунікаційного інформаційного ресурсу, який має права на видалення модераторів через підтвердження відповідної заявки або без неї.

1.4 Висновок до першого розділу

Проблема оцифрування та онлайн-представлення фондів як засобів збереження та поширення історико-культурної спадщини є нагальною для більшості невеликих вітчизняних історико-краєзнавчих музеїв. Відповідний світовий досвід та наявні інформаційно-технологічні рішення можуть бути успішно застосованими для вирішення цієї проблеми, що дозволить таким установам вийти на якісно новий рівень у роботі з фондами та користувачами, активізує їх діяльність.

Проведений аналіз досліджень з питань формування консолідованих соціокомунікаційних інформаційних ресурсів у "розумних" містах засвідчив їх актуальність та практичну цінність. Інтеграція баз та сховищ цих установ соціальної пам'яті (бібліотеки, архіви, музеї), а також інформаційних ресурсів місцевих ЗМІ та органів влади з використанням концепції просторів даних є доцільною та технологічно досяжною.

2 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

2.1 Узагальнена структура програмного комплексу

Узагальнена структура програмного комплексу для консолідації інформаційних ресурсів музеїв, бібліотек, ЗМІ, установ соціальної пам'яті та електронного урядування представлена на рисунку 2.1 та відображає ієрархію структурних елементів системи відповідно до рівнів роботи з даними.

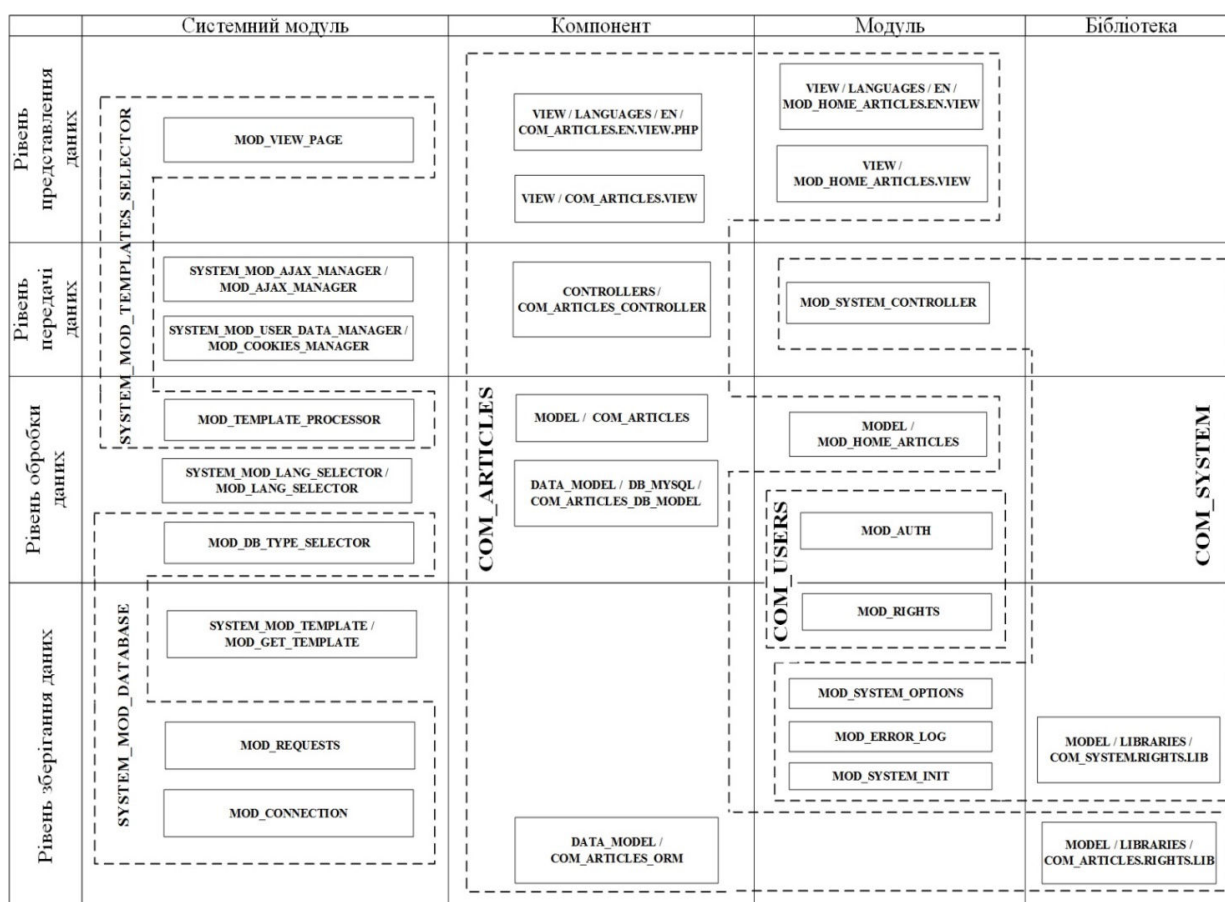


Рисунок 2.1 – Узагальнена структура інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів «розумного міста»

Для прикладу, на рисунку 2.1 представлено компонент для роботи з статтями.

Структурні елементи програмного комплексу розділені вертикально, а горизонтально позначені рівні ієрархії по відношенню до роботи з даними. Система має чотирьохрівневу ієрархію, котра включає в себе:

- Системний модуль – сутність нижчого рівня, котра забезпечує базовий функціонал програмного комплексу і є його невід’ємною частиною.
- Компонент – сутність, що включає набір функціональних можливостей для реалізації окремої підсистеми.
- Модуль – елемент компонента з певними функціональними можливостями, характерними для частини компоненту;
- Бібліотека – складова одиниця, що містить функціональні набори для виконання певних процедур та функцій.

Найнижчий рівень – це рівень зберігання даних, на якому здійснюється взаємодія з файловою системою та базою даних. На цьому рівні знаходяться такі системні модулі:

- `mod_connection` (системний модуль `system_mod_database`), котрий відповідає за встановлення з’єднання та взаємодію з базою даних;
- `mod_requests` (системний модуль `system_mod_database`), котрий відповідає за генерацію та обробку запитів до бази даних;
- `system_mod_get_template` (системний модуль `system_mod_template`), котрий відповідає за опрацювання заданого в налаштуваннях шаблону відображення програмного комплексу чи підсистеми, (в системі передбачено, що для окремого ресурсу може встановлюватись відмінний від основного шаблон представлення, який можна редагувати в межах цієї підсистеми).

Компонент `com_articles_orm` на основі сутностей БД створює відповідні об’єкти, з якими можна працювати через методи (наприклад, `add`), які будуть реалізовані в моделі вибраного типу БД.

Також цей рівень включає такі модулі компонентів:

- `mod_system_init` (компонент `com_system`), який здійснює ініціалізацію системи при кожному зверненні до неї (збирає дані файлу

конфігурації, перевіряє доступність сервера БД, наявність активних компонентів та системних модулів в файловій системі і т.д.).

- `mod_error_log` (компонент `com_system`) – цей модуль збирає помилки різних рівнів (критичні та інформаційні), які виникають під час виконання скриптів та зберігає їх в лог-файлах. В залежності від режиму роботи системи, може відображати їх на сторінці (при увімкненому режимі відлагодження). При цьому, помилки інформаційного рівня (наприклад, відсутність користувача з заданим `id`) відображаються незалежно від режиму роботи.

- `mod_system_options` (компонент `com_system`) – модуль, який опрацьовує всі системні опції (наприклад, назву каталогу з шаблоном, мову інтерфейсу і т.д), які будуть використанні при подальшому виконанні скрипта.

- `mod_rights` (компонент `com_users`) – відповідає за генерацію та опрацювання метрики прав для окремого користувача при доступі до певного структурного елемента в залежності від його ролі в системі та індивідуальних привілеїв. В системі є можливість надати додаткові права окремому зареєстрованому користувачу чи обмежити існуючі.

До рівня зберігання даних також належать бібліотеки:

- `com_system.rights.lib` (компонент `com_system`) – містить загальний набір прав для користувачів системи.

- `com_articles.rights.lib` (компонент `com_articles`) – містить набір прав в межах окремого компонента.

Наступним є рівень обробки даних, на якому здійснюється виконання правил бізнес-логіки для даних. Цей рівень включає системні модулі:

- `mod_db_type_selector` (системний модуль `system_mod_database`) – відповідає за вибір типу бази даних, яка буде використовуватись під час роботи системи (наприклад, MySQL, Firebird). В залежності від встановленого типу БД, для роботи компонентів будуть використані відповідні модулі з реалізацією функціональних можливостей засобами вказаної БД;

- `mod_lang_selector` (системний модуль `system_mod_lang_selector`), котрий відповідає за вибір стандартної мови інтерфейсу системи (відповідно до країни розташування) та її зміну в залежності від індивідуальних налаштувань користувача;

- `mod_template_processor` (системний модуль `system_mod_templates_selector`) – призначений для додавання до вибраного шаблону відображення оброблених моделей даних, накладених на представлення.

Поточний рівень включає компонент `com_articles`, призначений для роботи з інформаційними одиницями ресурсу, які характерні для всіх підсистем (статтями, новинами і т.д.). Елемент цього компоненту – `com_articles_db_model` визначає реалізовані засобами конкретної БД функціональні можливості.

Також до цього рівня належать модулі компонентів:

- `mod_home_articles` (компонент `com_articles`) – призначений для отримання списку інформаційних статей для виведення на головній сторінці консолідованого інформаційного ресурсу. До списку входять статті головного ресурсу та інформаційні одиниці підпорядкованих йому установ;

- `mod_auth` (компонент `com_users`) – цей модуль визначає роль користувача в системі і отримує індивідуальні налаштування для авторизованих.

Третім є рівень передачі, на якому, відповідно до отриманих від користувача даних, здійснюється визначення моделей сутностей системи для обробки інформації та подальшої її передачі на рівень представлення. Рівень передачі включає наступні системні модулі:

- `mod_ajax_manager` (системний модуль `system_mod_ajax_manager`) – призначений для опрацювання асинхронних запитів. Метою цього модуля є перетворення результатів обробки вхідних даних в формат `json`;

- `mod_cookies_manager` (системний модуль `system_mod_cookies_manager`) – призначений для роботи з інформацією, яка

зберігається в браузері користувача (наприклад, змінними, що забезпечують вибір мови інтерфейсу, яку користувач попередньо вибрав на сторінці веб-ресурсу).

Також на цьому рівні знаходиться модуль `mod_system_controller` (компонент `com_system`), котрий здійснює передачу даних контролерам відповідно до запитів компонентів та передачу результатів обробки цих даних представленням. Одним з контролерів компонентів, який також належить до поточного рівня, є `com_articles_controller` (компонент `com_articles`) – він отримує дані запиту компонента `com_articles` для передачі їх на обробку моделям, після чого відправляє оброблені дані представленням.

Останнім рівнем є рівень представлення даних, на якому оброблені вхідні дані разом з шаблоном відображення передаються в браузер користувача. На цьому рівні модуль `mod_view_page` (системний модуль `system_mod_templates_selector`) відповідає за відображення зібраної сторінки.

`Com_articles.view` та `com_articles.en.view` – це частини компонента `com_articles`, котрі призначені для відображення розмітки окремих складових елементів (наприклад, написів кнопок) вказаною мовою.

Також останній рівень включає модулі `mod_home_articles.view` (компонент `com_articles`), котрий відповідає за розмітку відображення інформаційних статей головної сторінки та `mod_home_articles.en.view` (компонент `com_articles`), який відповідає за відображення окремих елементів розмітки статей головної сторінки вказаною мовою.

2.2 Формування логічної моделі і вимог до сховища даних програмного комплексу для консолідації інформаційних ресурсів «розумних міст»

Враховуючи масштабованість та можливість розміщення таблиць інформаційної системи на окремих серверах БД, її структура повинна передбачати мінімальну кількість змін існуючих таблиць при додаванні нових

сутностей [7]. Зважаючи на цю умову, для проектування структури БД вирішено також використати одну з універсальних моделей збереження даних.

Як основу підходу до проектування було розглянуто модель, запропоновану в статті А. Тенцера [8]. Але враховуючи визначену ієрархію сутностей та складності в подальшому збереженні цілісності даних, розумінні структури БД та зниженні її швидкодії, в модель були внесені зміни.

Запропонована Тенцером модель представлена на рисунку 2.2 та передбачає створення окремих таблиць, які містять типи сутностей, сутності, властивості сутностей (розподілені на таблиці по типах даних) та значення властивостей, що дозволяє реалізувати гнучку до змін БД, але складну в розумінні і повністю прив'язану до програмної частини, де буде реалізовано контроль цілісності даних, унеможлижуючи їх безпосереднє змінення.

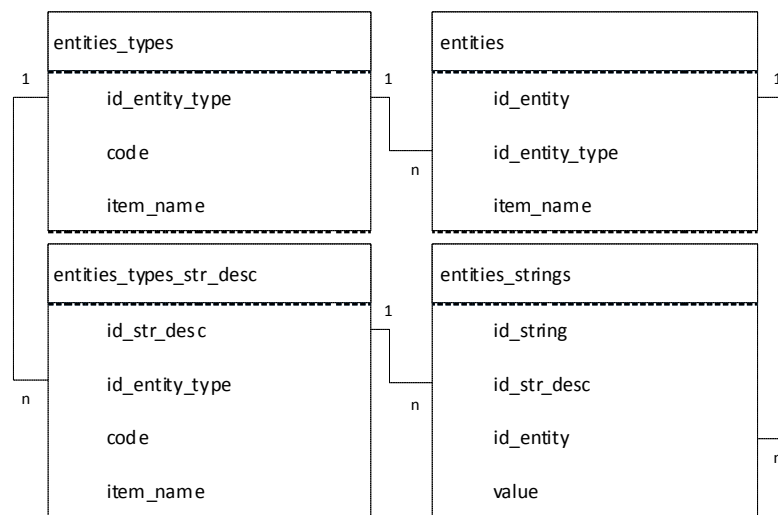


Рисунок 2.2 – Приклад структури по моделі Тенцера з властивостями стрічкового типу

В використуваній при проектуванні структури БД модифікації цієї моделі, передбачається аналогічне створення типів сутностей, але зберігання самих сутностей буде здійснюватись в окремих таблицях відповідно до їх типу (а не всіх в одній таблиці).

Окремі таблиці сутностей певних типів створюватимуться з заздалегідь передбаченою структурою, яка може бути розширена додатковими таблицями

(наприклад, створеними по моделі EAV[9], на якій базується модель Тенцера), усуваючи потребу в таблицях властивостей відповідно до типів даних.

Хоча це частково зменшує гнучкість, але таким чином забезпечується розуміння структури майбутньої БД, контроль за цілісністю даних на її стороні та можливість перенесення таблиць деяких сутностей на окремі сервери БД. На рисунку 2.3 зображено структуру описаної модифікації моделі.

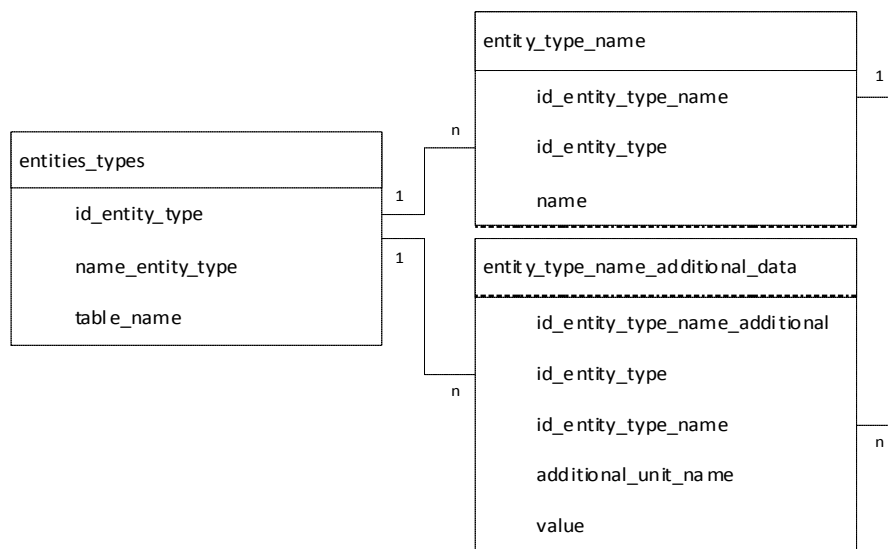


Рисунок 2.3 – Модифікація моделі Тенцера

Таблиця entities_types включає типи сутностей з полем назви таблиці (для забезпечення зв'язку з таблицею сутностей при потребі зміни найменування типу). В таблиці entity_type_name містяться сутності певного типу, з заздалегідь передбаченою структурою для швидкого доступу до даних.

Для збереження додаткових даних сутностей певного типу (наприклад, прав доступу) призначена таблиця entity_type_name_additional_data, яка може мати довільну структуру та розширювати як тип сутності, так і окрему сутність. В представленому прикладі, поля ідентифікаторів сутності, її типу та назви властивості можуть бути складеним унікальним ключем для уникнення дублювання даних.

2.2.1 Декомпозиція інформаційних ресурсів системи, розбиття на логічні одиниці та групування

Структура бази даних проекрованої програмної системи для консолідації інформаційних ресурсів «розумного міста» [10] повинна бути легко розширюваною, зрозумілою і зручною для використання, а також передбачати збереження та можливість опрацювання великих об'ємів інформації за адекватний час. Для її проектування застосовано реляційний підхід, з допомогою якого можна чітко зобразити сутності інформаційної системи та зв'язки між ними.

Оскільки кількість типів ресурсів, їх контенту чи інших сутностей може змінюватись в процесі подальшого проектування чи роботи з системою, то для легкого майбутнього її розширення, при розробці структури БД прийнято рішення групувати і зв'язувати між собою типи сутностей в межах деякої логічної одиниці створенням наборів окремих таблиць, відповідно до ієрархії [11], наведеної на рисунку 2.4.

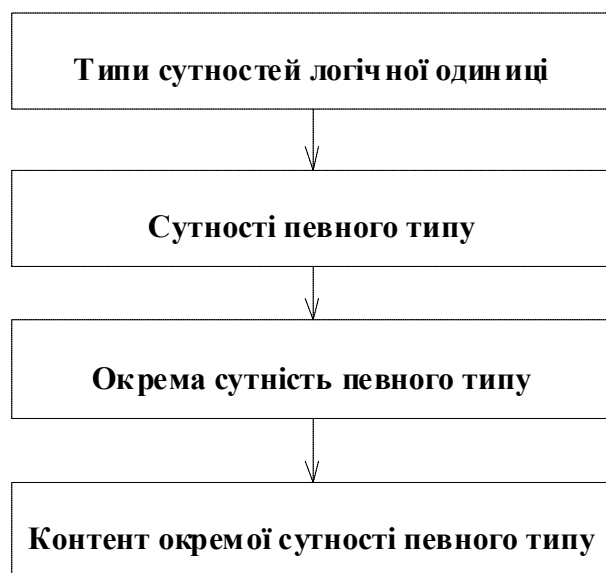


Рисунок 2.4 – Ієрархія сутностей логічної одиниці

Ієрархія, наведена вище, дозволяє створювати різні логічні одиниці системи (ресурси, меню, панелі) і масштабувати їх горизонтально та

вертикально вниз. Таким чином, можна проектувати різні частини системи (як нові логічні одиниці, так і доповнювати існуючі на будь-якому з рівнів) та впроваджувати їх в програмну систему на різних етапах її життєвого циклу. На рисунку 2.5 представлена декомпозиція інформаційних ресурсів, як логічної одиниці проектованої системи відповідно до запропонованої ієрархії.

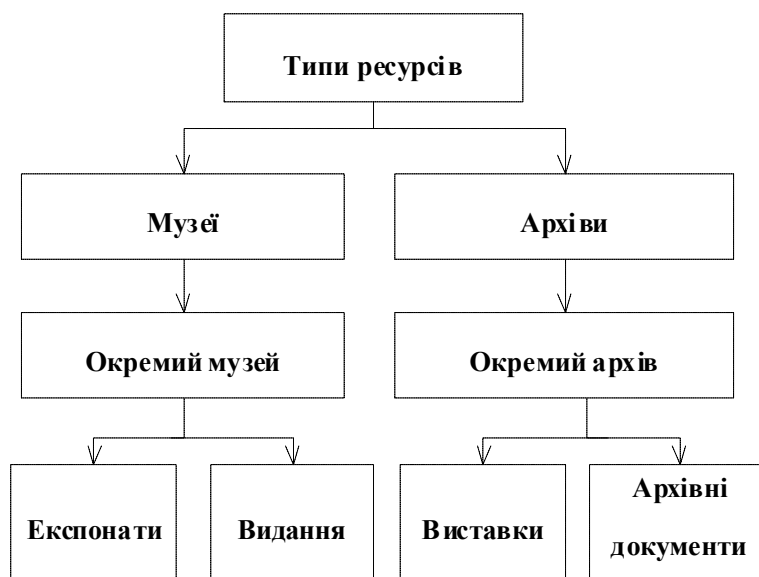


Рисунок 2.5 – Декомпозиція інформаційних ресурсів

Кожен ресурс представляє окрему розширювану підсистему і, враховуючи те, що програмна система включатиме і обслуговуватиме велику кількість ресурсів, яка в подальшому зростатиме, зберігати дані кожної підсистеми в межах однієї бази даних буде недоцільно, через складність її підтримки (існує висока ймовірність помилково внести зміни в схожі по структурі таблиці або втратити всі дані при пошкодженні БД) і швидку вичерпність обчислювальних та фізичних ресурсів окремого сервера, на якому розміщена БД.

Враховуючи проблематичність зберігання деяких інформаційних частин програмної системи на одній БД, при проектуванні її логіки передбачено розміщення наборів таблиць окремих підсистем на віддалених базах даних та створення і періодичне оновлення їх резервних копій. Дані БД для розгортання підсистеми можуть бути представлені під час створення нового ресурсу або

автоматично отримані, шляхом розміщення його на обчислювальних кластерах (наприклад, Instances Amazon EC2), тим самим, спрощуючи додавання інформаційних ресурсів і наближаючи програмну систему до SaaS-моделі.

Відповідно до описаної вище логіки, структура бази даних програмного комплексу для консолідації інформаційних ресурсів міста розділена на 7 взаємопов'язаних логічних груп:

1. System – містить таблиці налаштувань системи (наприклад, мова за замовчуванням), таблиці з інформацією про компоненти та модулі, службові таблиці (наприклад, журнал системних помилок), а також таблиці з інформацією про віддалені сховища.

2. Users – містить таблиці з інформацією про користувачів системи, їх групи та права, а також включає службові таблиці, пов'язані з ними.

3. Content – містить таблиці контенту різних типів (наприклад, новини) головного ресурсу, які можуть бути наслідовані дочірніми ресурсами. Включає таблиці категорій, коментарів і службових даних цієї групи.

4. Panel – містить таблиці панелей різних типів головного ресурсу (наприклад, останніх публікацій) і включає їх службові таблиці. Типи панелей можна наслідувати в дочірніх ресурсах.

5. Menu – містить таблиці меню різних типів головного ресурсу (наприклад, персональне меню), а також таблиці зі службовими даними. Як і в попередній групі, типи меню можуть бути наслідовані.

6. Resources – містить таблиці типів ресурсів (музеї, архіви та інші), таблиці з інформацією про ресурси конкретних типів (наприклад, назва музею, дані його віддаленої БД), таблиці опцій, загальних контент-типів ресурсів певного типу (наприклад, артефакти музеїв), які будуть наслідовані дочірніми ресурсами і таблиці загальних категорій контент-типів ресурсів певного типу (наприклад, артефакти музеїв I століття до н.е.), а також службові таблиці.

7. Resource – ця логічна група включає набір таблиць окремої підсистеми (ресурсу певного типу), структура якої схожа з головним ресурсом, наслідує його типи сутностей і може бути розширена. Містить таблиці

конкретного ресурсу, а саме таблиці опцій, контент-типів, одиниць контенту, їх категорій, меню, панелей, додаткових модулів та службові таблиці.

Набори таблиць перших 6 груп будуть знаходитись на одному фізичному середовищі під однією назвою БД, а таблиці кожного окремого ресурсу (остання група зі списку) будуть знаходитись на віддалених фізичних середовищах та різних БД [12]. Нижче графічно представлено таблиці всіх логічних груп відповідно до списку та описано їх призначення та основні зв'язки.

2.2.2 Проектування логічної моделі групи System

Інформаційні таблиці логічної групи System призначені для забезпечення низькорівневих базових функцій програмної системи [12].

Структура таблиць цієї групи представлена на рисунках 2.6 і 2.7.

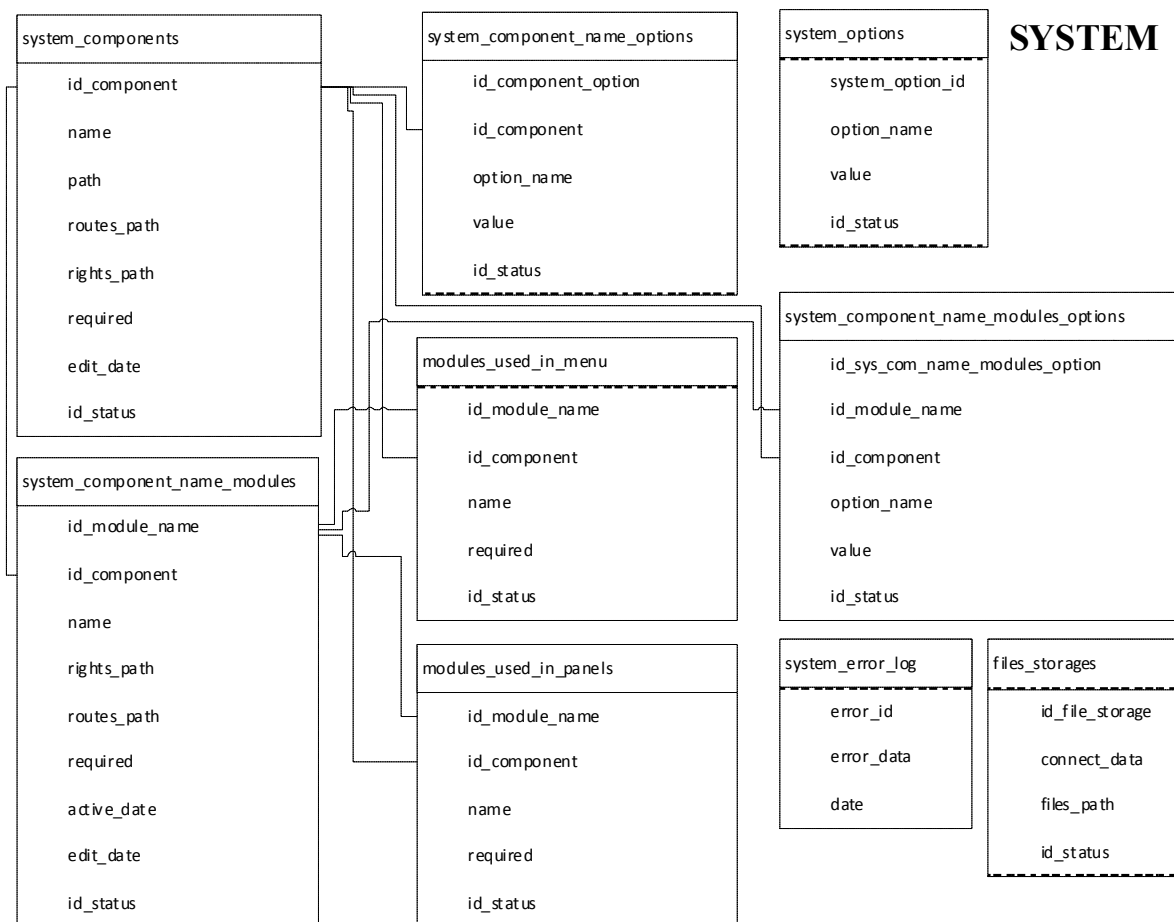


Рисунок 2.6 – Набір таблиць групи System

Таблиця `system_components` містить інформацію про зареєстровані в системі компоненти (ім'я компонента, шлях до нього в файловій системі, шлях до файлу з можливими правами та інші дані). Компонент призначений для реалізації набору (або кортежу) функцій окремої логічної одиниці. Ключове поле `id_component` служить для призначення кожному компоненту унікального ідентифікатора, по якому можна буде прив'язати до нього інші сутності.

В таблиці `system_component_name_options` зберігатиметься інформація про налаштування окремого компонента. Опції пов'язуються з компонентом попередньої таблиці по полю `id_component`. Також таблиця має поля унікального ідентифікатора опції, її імені, значення і статусу (активна чи неактивна).

`System_component_name_modules` – таблиця, яка містить записи про модулі окремого компонента системи. Кожен модуль пов'язаний з компонентом по полю `id_component` і має свій ідентифікатор, ім'я, шлях до файлу з правами, інформацію про те, чи є він обов'язковим (якщо компонент чи модуль є обов'язковим, то його неможливо відключити, бо це порушить роботу системи) та статус.

Таблиця `system_component_name_modules_options` зберігає інформацію про налаштування модулів компонента. Вона пов'язана з таблицями компонентів і модулів по полях `id_component` та `id_module_name`. Набір інших полів схожий з таблицею опцій компонента.

Для визначення того, які модулі компонентів зможуть бути використані в меню чи панелях головного ресурсу і підсистем, призначені таблиці `modules_used_in_menu` та `modules_used_in_panels`, які містять відповідні записи про модулі. Вони пов'язані з кортежами таблиць компонентів та модулів по тих самих полях, що і попередня таблиця.

Однією з ключових є таблиця `system_options`, яка призначена для зберігання налаштувань інформаційної системи (наприклад, доменного імені, в

межах якого вона розміщується) та містить поля ідентифікатора системної опції, її імені, значення та статусу.

Записи про помилки, які виникли під час роботи системи вносяться в таблицю `system_error_log` для подальшого визначення та виправлення можливих системних неточностей. Таблиця складається з полів ідентифікатора помилки, відомостей про неї та дати і часу виникнення.

Таблиця `files_storages` містить кортежі з інформацією про віддалені файлові сховища, на яких можуть зберігатись файли користувачів чи підсистем та складається з полів для унікального ідентифікатора сховища, даних для підключення до нього, шляху до каталогу, в якому розміщуються елементи та статусу.

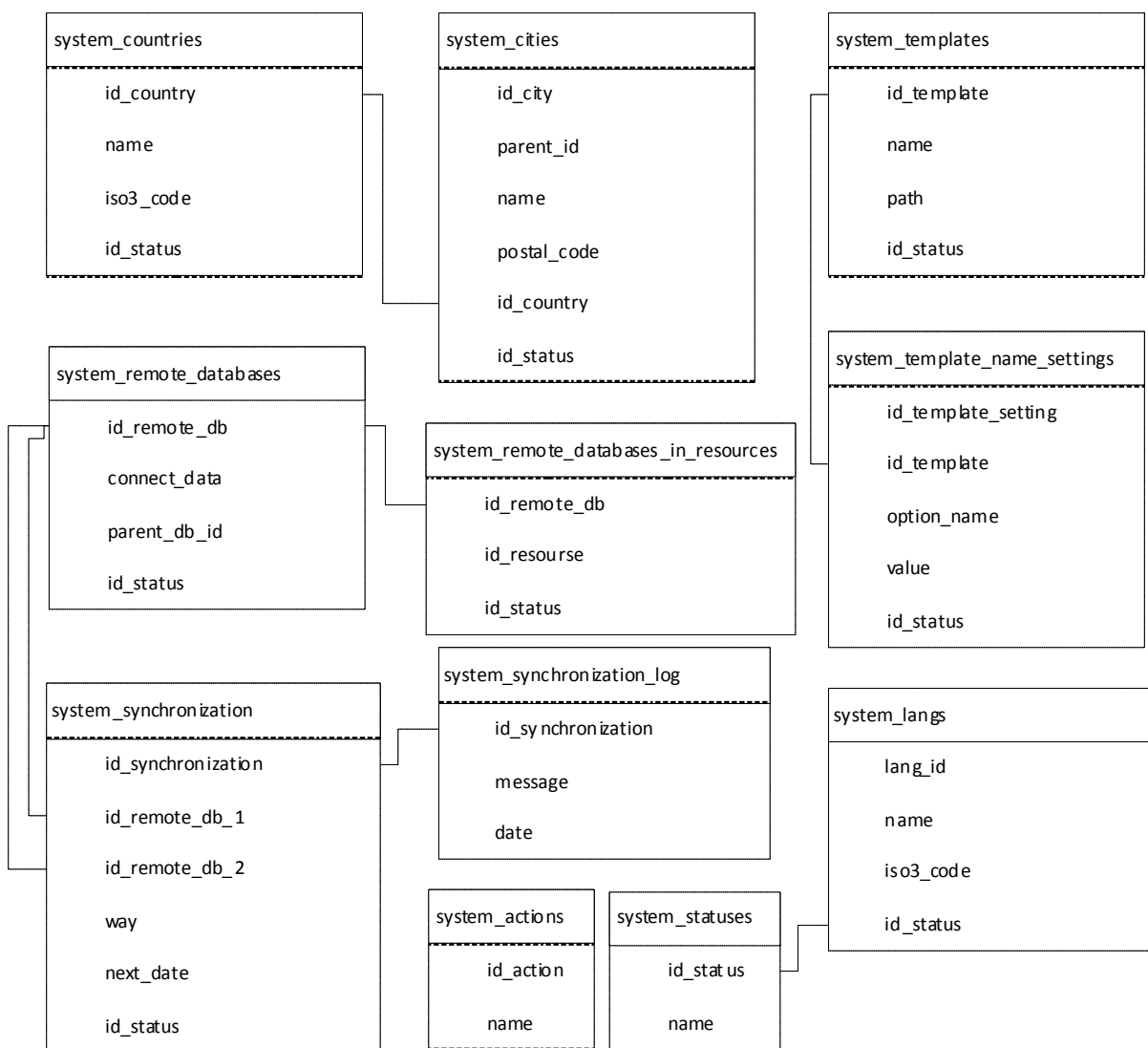


Рисунок 2.7 – Додаткові таблиці групи System

В таблиці `system_countries` знаходяться записи з країнами, до яких будуть прив'язуватись ресурси та користувачі для їх територіального групування. Ключове поле `id_country` призначене для встановлення зв'язку країни з містами, розміщеними в таблиці `system_cities`, а поле `iso3_code` містить трьохзначний код країни, визначений стандартом ISO 3166. Таблиця міст включає поля ідентифікатора міста (для зв'язку окремого ресурсу чи користувача з ним), ідентифікатора міста обласного значення (якщо поточне є районним центром), його назви, поштового коду, країни та статусу.

Як згадано вище, інформаційні елементи кожного ресурсу будуть знаходитись на віддалених базах даних і для підтримки зв'язку з ними використовуватиметься таблиця `system_remote_databases`, яка складається з полів для ідентифікатора віддаленої БД, даних підключення до неї, ідентифікатора батьківської БД (якщо поточна є резервною) та статусу.

Таблиця `system_remote_databases_in_resources` містить записи про зв'язки віддалених БД з ресурсами і пов'язана з попередньою по полю `id_remote_db`, а також з таблицею ресурсів по полю `id_resource`.

Оскільки для забезпечення надійного зберігання інформації ресурсів можуть використовуватись резервні копії їх баз даних, то вони повинні містити актуальну інформацію для того, щоб замінити основну БД при втраті зв'язку з нею (відповідно, тоді резервна стане головною, а головна БД – резервною).

Забезпечення актуальності даних можливе при регулярній синхронізації головної та резервних БД, для чого передбачена таблиця `system_synchronization`, яка включає оновлювані записи з даними про ідентифікатори процесів синхронізації, ідентифікатори синхронізованих віддалених БД (з таблиці `system_remote_databases`), шлях синхронізації (від `id_remote_db_1` до `id_remote_db_2` чи навпаки, що залежить від того, яка з цих БД є головною на час синхронізації), наступну дату та час виконання та статус процесу (активний чи неактивний). Інформація про результати кожної синхронізації записуватиметься в таблицю `system_synchronization_log`.

В таблиці `system_templates` міститься інформація про наявні шаблони відображення головного ресурсу, а саме ідентифікатор шаблону, ім'я, шлях до нього в файловій системі та статус. Налаштування окремого шаблону зберігатимуться в таблиці `system_template_name_settings`, яка пов'язана з попередньою таблицею по полю `id_template`.

Підтримувані в системі мови знаходитимуться в таблиці `system_langs`, записи якої міститимуть інформацію про ідентифікатор мови, по якому до неї будуть прив'язуватись інші сутності, її ім'я, код (відповідно до стандарту ISO 639) та статус.

Таблиці `system_statuses` та `system_actions` включають назви можливих статусів в системі (наприклад, активний чи неактивний) та дій (наприклад, видалення користувача), до яких будуть прив'язуватись інші сутності по полях `id_status` та `id_action`.

2.2.3 Проектування логічної моделі групи Users

Набір таблиць логічної групи `Users` призначений для забезпечення розподілу ролей зареєстрованих користувачів в системі для виконання функцій, передбачених правами кожної ролі. Рисунок 2.8 зображає структуру таблиць поточної групи:

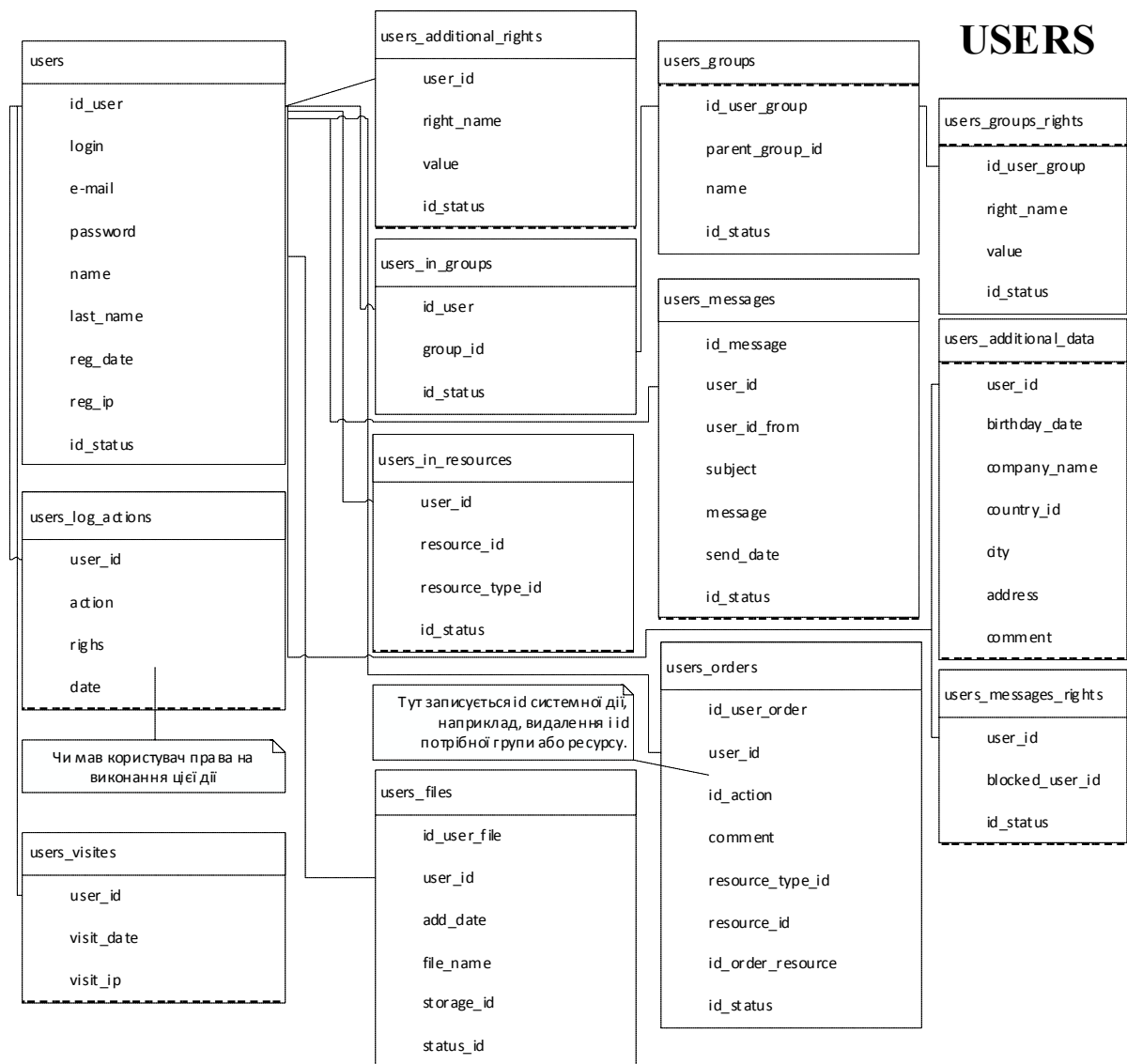


Рисунок 2.8 – Набір таблиць групи Users

Users – основна таблиця цієї групи, яка містить записи про всіх зареєстрованих користувачів, а саме унікальний в межах системи ідентифікатор користувача (ключове поле `id_user`), інформацію для авторизації (логін, E-mail та хеш паролю), ім'я та прізвище, службові дані (IP-адреса та дата реєстрації) і статус (активний чи неактивний).

Додаткова персональна інформація користувача (яка не є обов'язковою для реєстрації) зберігатиметься в таблиці `users_additional_data`, а саме дата його народження (`birthday_date`), країна та місто (`country_id` і `city`), адреса (`address`), назва компанії або установи (`company_name`) та персональні нотатки (`comment`).

Поле `user_id` призначене для встановлення зв'язку запису з користувачем таблиці `users`.

Загальні ролі в системі будуть реалізовані у вигляді груп, до яких призначатимуться користувачі. Група – логічна одиниця, яка включає визначений набір прав, що надаються призначеним до неї користувачам і узагальнює їх множину.

Кортежі груп користувачів міститиме таблиця `users_groups`, яка складається з полів ідентифікатора поточної та батьківської групи, її назви та статусу. Записи про права групи зберігатимуться в таблиці `users_groups_rights`, яка включає поля назви можливості, її значення та інформації про те, чи є вона активною. Кожен запис пов'язаний з таблицею груп по ідентифікатору (поле `id_user_group`).

Також в системі передбачено можливість надавати додаткові права користувачам або обмежувати їх незалежно від групи. Для реалізації цього призначена таблиця `users_additional_rights`, яка зберігає інформацію про додаткові права користувачів у вигляді їх назви та значення (`right_name` і `value`) та пов'язана з користувачем по полю `id_user`.

Оскільки всі права користувачів будуть спочатку визначені в групах, то для надання чи обмеження певної можливості, потрібно внести її назву та потрібне значення (0 або 1) в поточну таблицю, після чого, в процесі ініціалізації системи, можливість буде програмно перевизначена (тобто пріоритет значень прав цієї таблиці буде найвищим).

Для забезпечення зв'язку користувача з групами введено додаткову таблицю `users_in_groups`, так як один користувач може перебувати одночасно в декількох групах. Структура таблиці передбачає поля `id_user` та `group_id`, в яких задаються ідентифікатори відповідного користувача та групи і поле статусу зв'язку.

Аналогічно до попередньої, таблиця `users_in_resources` призначена для встановлення зв'язку користувача з ресурсами (кожен запис – це окремий зв'язок з певним ресурсом, оскільки один користувач може перебувати в

необмеженій їх кількості). Зв'язок встановлюється по полях ідентифікатора користувача (`id_user`), ресурсу і його типу (`resource_id` та `resource_type_id`), а поле `id_status` відображає стан зв'язку.

Також в системі передбачена можливість додавання нових ресурсів зареєстрованими користувачами, але для уникнення дублювання, вони створюються як заявки, які мають бути підтверджені або відхилені акторами вищих рівнів. Оскільки для розгортання ресурсу створюється окрема БД з певним набором таблиць, а заявка може бути не підтверджена, то для заявок створено окрему таблицю `users_orders`, яка містить мінімально необхідні дані для прийняття рішення про підтвердження чи відхилення.

Таблиця зберігає неопрацьовані заявки на додавання або видалення ресурсів і складається з полів ідентифікатора заявки (`id_user_order`), ідентифікатора користувача, який її подав (`id_user`), дії (`id_action`), коментаря (`comment`), ідентифікатора типу ресурсу (`resource_type_id`) та ідентифікатора поточного або тимчасового ресурсу (`resource_id` або `id_order_resource`).

В таблиці `users_files` міститься інформація про завантажені користувачами файли. Вона включає поля ідентифікатора файлу (`id_user_file`) та користувача (`user_id`), дати завантаження (`add_date`), назви файлу (`file_name`), ідентифікатора сховища (`storage_id`) та статусу (`status_id`).

Для обміну повідомленнями між користувачами призначені таблиці `users_messages` та `users_messages_rights`, в яких зберігаються повідомлення користувачів та встановлені ними права на їх отримання (користувач може заборонити іншому відправляти йому повідомлення (поле `blocked_user_id`)). Поле `user_id` в цих таблицях служить для встановлення зв'язку з користувачем.

Таблиці `users_visites` та `users_log_actions` містять службові дані про дії та дати авторизацій користувачів і прив'язуються до них по полю `user_id`.

2.2.4 Проектування логічної моделі групи Content

Логічна група Content включає таблиці, призначені для зберігання інформації різномісних одиниць контенту та їх групування по категоріях. На

рисунку 2.9 зображено структуру цієї групи з таблицями однієї абстрактної одиниці контенту.

Таблиця `content_types` містить записи про типи одиниць контенту (наприклад, статті, артефакти), на основі яких будуть створюватись інші таблиці, що зберігатимуть одиниці контенту. Її структура передбачає поля унікального ідентифікатора (`id_content_type`), назви одиниці контенту (`name_content_type`), назви таблиці, де зберігатимуться записи (`table_name`), ідентифікатора системного компоненту і модуля (`id_component_name` та `id_module_name`), а також статусу (`id_status`).

Записи з конкретними одиницями контенту певного типу (наприклад, артефактами) знаходитимуться в таблиці `content_type_name`, яка включає ідентифікатор одиниці контенту (`id_content_type_name`) та її типу (`id_content_type`), по якому здійснюється зв'язок з попередньою таблицею, найменування (`name`), опис і короткий опис (`content` та `content_short`), інформацію про створення та редагування (поля `user_creator_id`, `add_date`, `user_editor_id` та `last_edit_date`), довільну додаткову інформацію (`additional_data`), якою, наприклад для артефактів, може бути серіалізований масив ознак уніфікованого паспорту експонату, а також поле інформації про те, чи буде опублікована одиниця контенту на головному ресурсі (`add_in_home_page`), оскільки типи контенту будуть наслідуватись в дочірніх ресурсах та поле статусу.

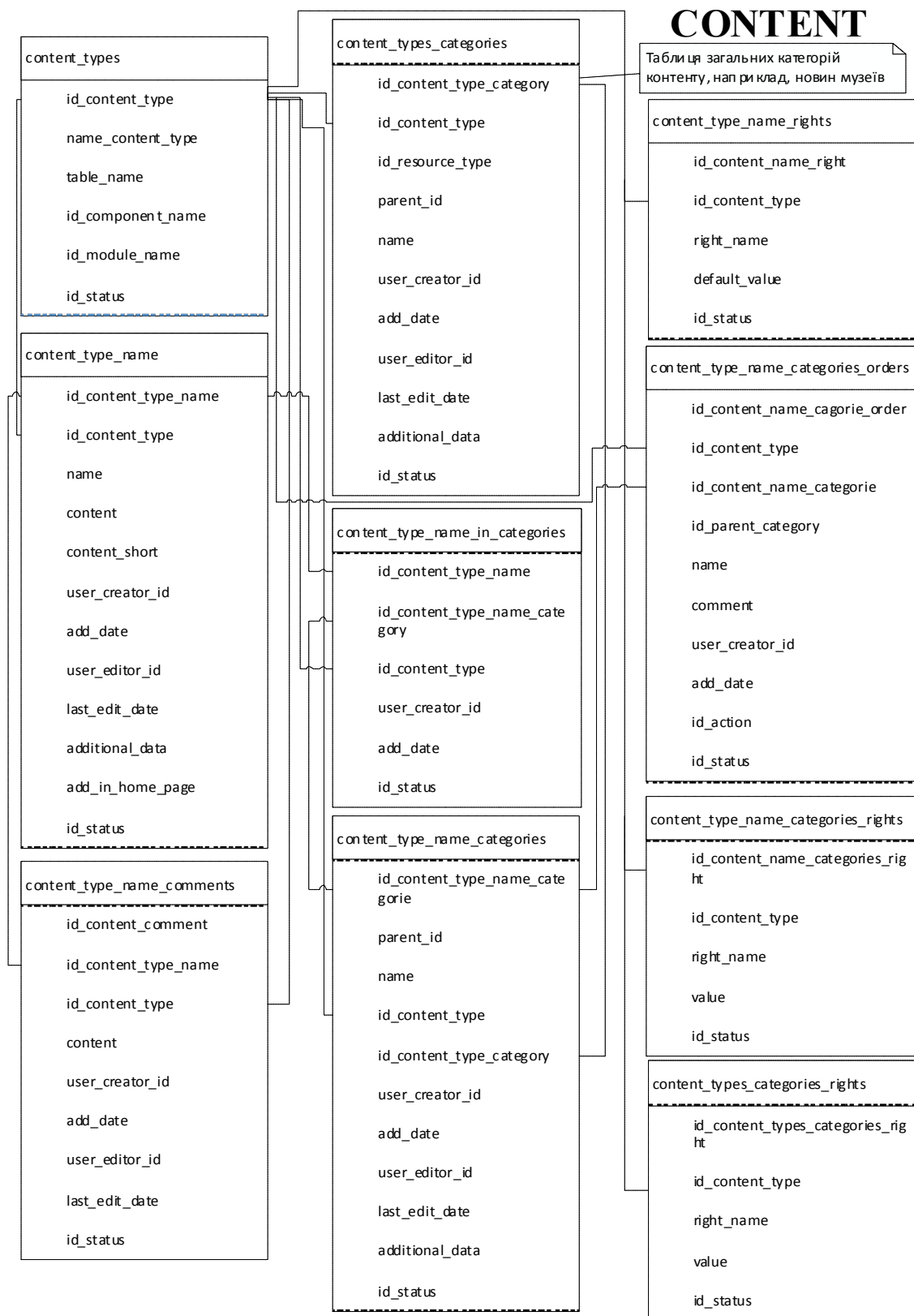


Рисунок 2.9 – Набір таблиць групи Content

Можливі права одиниць контенту певного типу (наприклад, права для артефактів) зберігатимуться в таблиці content_type_name_rights, яка складається

з полів ідентифікатора можливості (`id_content_name_right`), ідентифікатора типу контенту (`id_content_type`), по якому буде встановлено зв'язок з таблицею типів контенту, назви і значення можливості (`right_name` та `value`), а також статусу. Аналогічну структуру мають таблиці прав категорій типу контенту (`content_type_name_categories_rights`) та загальних категорій для всіх типів контенту (`content_types_categories_rights`).

Коментарі до одиниць контенту певного типу (наприклад, до артефактів) містить таблиця `content_type_name_comments`, яка передбачає поля ідентифікатора коментаря (`id_content_comment`), ідентифікатора одиниці контенту і її типу (`id_content_type_name` та `id_content_type`), по яким буде здійснюватись зв'язок з відповідними таблицями, поле вмісту коментаря (`content`), інформації про додавання та редагування і статусу.

В таблиці `content_types_categories` знаходитимуться загальні категорії, в яких будуть виводитись одиниці контенту головного та дочірніх ресурсів (наприклад, новини музеїв). Вона включає унікальний ідентифікатор категорії (`id_content_type_category`), ідентифікатори типів контенту і ресурсу (`id_content_type` та `id_resource_type`) для встановлення зв'язку з відповідними сутностями інших таблиць, ідентифікатор батьківської категорії (`parent_id`) для можливості створення дерева категорій, поле найменування (`name`), інформацію про зміни (`user_creator_id`, `add_date`, `user_editor`, `last_edit_date`), довільну додаткову інформацію (наприклад, вміст мета-тегів для SEO) та статус.

Категорії одиниць контенту певного типу (наприклад, категорії артефактів) містить таблиця `content_type_name_categories`. Структура цієї таблиці передбачає поля ідентифікаторів поточної і батьківської категорії (`id_content_type_name_categorie` та `parent_id`), ідентифікатора типу контенту (`id_content_type`) та однієї з загальних категорій (`id_content_type_category`), поле імені категорії (`name`), інформації про створення і редагування, додаткової інформації (`additional_data`) та статусу.

Заявки по категоріях типу контенту (наприклад, на створення нової категорії артефактів або видалення існуючої) містяться в таблиці

content_type_name_categories_orders. Інформація зберігається в полях ідентифікатора заявки (id_content_name_sagorie_order), ідентифікаторів контент-типу (id_content_type), існуючої або батьківської категорії (заповнюється тільки одне поле, в залежності від типу заявки), назви, коментаря (comment), службової інформації про створення (user_creator_id та add_date) та ідентифікатора системної дії (id_action) і статусу.

Таблиця content_type_name_in_categories призначена для встановлення зв'язку одиниць контенту певного типу з категоріями. Вона включає поля ідентифікаторів одиниці контенту (id_content_type_name), категорії (id_content_type_name_categorie) та типу контенту (id_content_type), а також інформацію про створення та статус.

2.2.5 Проектування логічної моделі групи Panel

Група таблиць Panel призначена для створення сервісно-інформаційних панелей головного та дочірніх ресурсів (наприклад, авторизації або останніх публікацій). На рисунку 2.10 зображено таблиці абстрактної панелі, структура якої буде використовуватись для автоматичної генерації таблиць нових типів панелей. Також панелі головного ресурсу можуть бути наслідувані дочірніми та передбачена можливість персоналізації відображення панелей для авторизованих користувачів.

Таблиця panel_types містить типи панелей, на основі яких будуть генеруватись описані нижче таблиці та складається з полів ідентифікатора типу панелі (id_panel_type), її імені (name_panel_type), назви таблиці з панелями (table_name), ідентифікаторів компоненту і його модуля (id_component_name та id_module_name) для встановлення зв'язку з системними таблицями та статусу.

Панелі певного типу містить таблиця panel_type_name, яка включає унікальний ідентифікатор панелі і її типу (id_panel_type_name та id_panel_type), найменування (name), службову інформацію про додавання та зміни, додаткову інформацію (additional_data) та поле статусу (активна чи неактивна панель).

Можливість організації мовних версій панелей передбачає таблиця `panel_type_name_lang`, в якій розміщуватимуться записи з мовними аналогами інформаційних одиниць панелі. Вона містить поля ідентифікатора панелі та її типу (для встановлення зв'язку з відповідними таблицями), ідентифікатор мови в системі (`lang_id`), поле для значення (`value`), інформацію про зміни та статус.

Так само в системі можуть бути створені таблиці мовних версій для інших сутностей для забезпечення багатомовності. Якщо мовний аналог буде відсутнім, то відобразатиметься інформація, яка задана в основній таблиці.

В таблиці `panel_type_name_content` передбачається збереження створених користувачами частин контенту (наприклад, довільних `html` або `js` вставок, які повинні бути підтверджені модератором). Вона включає поля ідентифікатора одиниці контенту (`id_panel_type_name_content`), панелі та її типу, вмісту (`content`), службової та додаткової інформації і статусу.

Як було згадано вище, авторизовані користувачі матимуть можливість персоналізувати панелі, а саме змінювати порядок відображення елементів та приховувати їх. Для збереження цих змін призначена таблиця `panel_type_name_content_users_settings`, яка складається з полів ідентифікатора користувача (`user_id`), панелі і її типу, поля, яке містить серіалізований масив значень змінених елементів (`customizable_elements`) та статусу персоналізації (яку може відключити один з акторів вищого рівня).

Елементи панелей певного типу (наприклад, користувацький контент) зберігаються в таблиці `panel_type_name_elements`, структура якої передбачає унікальний ідентифікатор елемента (`id_type_panel_name_element`), ідентифікатори панелі, її типу, компонента, модуля та одиниці контенту (`id_panel_type_name_content`), поля службової інформації про зміни, порядку розміщення елемента в панелі (`sort_number`) та статусу.

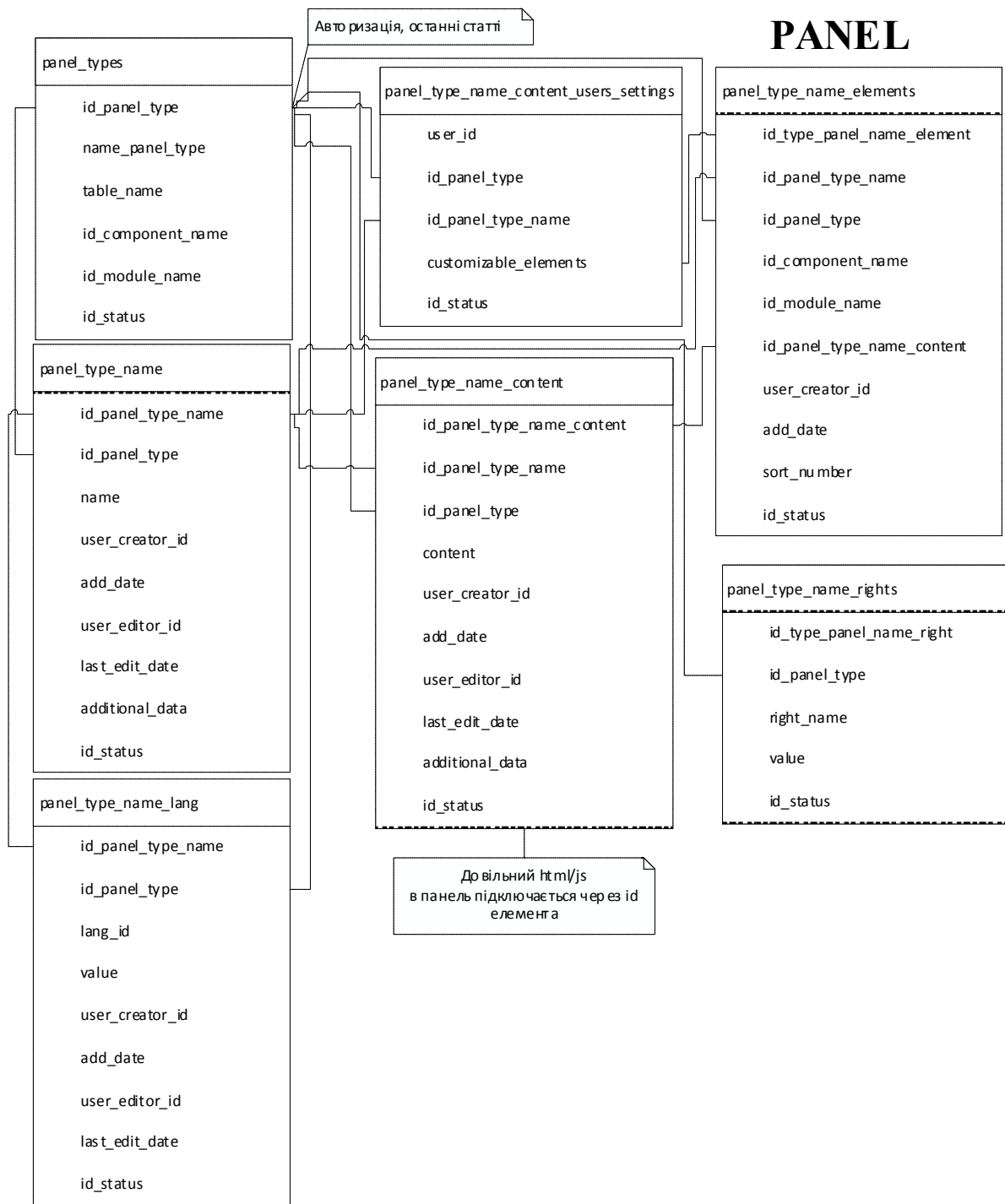


Рисунок 2.10 – Таблиці групи Panel

Список можливих дій над панелями зберігає таблиця `panel_type_name_rights`, яка містить ідентифікатор можливості (`id_type_panel_name_right`), ідентифікатор типу панелі, поля назви і значення можливості, а також її статус.

2.2.6 Проектування логічної моделі групи Menu

Структура таблиць логічної групи Menu, яка призначена для створення меню в системі, схожа з поточною групою і представлена на рисунку 2.11. Основною відмінністю меню від панелей є те, що вони можуть бути включені в панель, тому вирішено зробити їх окремою масштабованою сутністю системи.

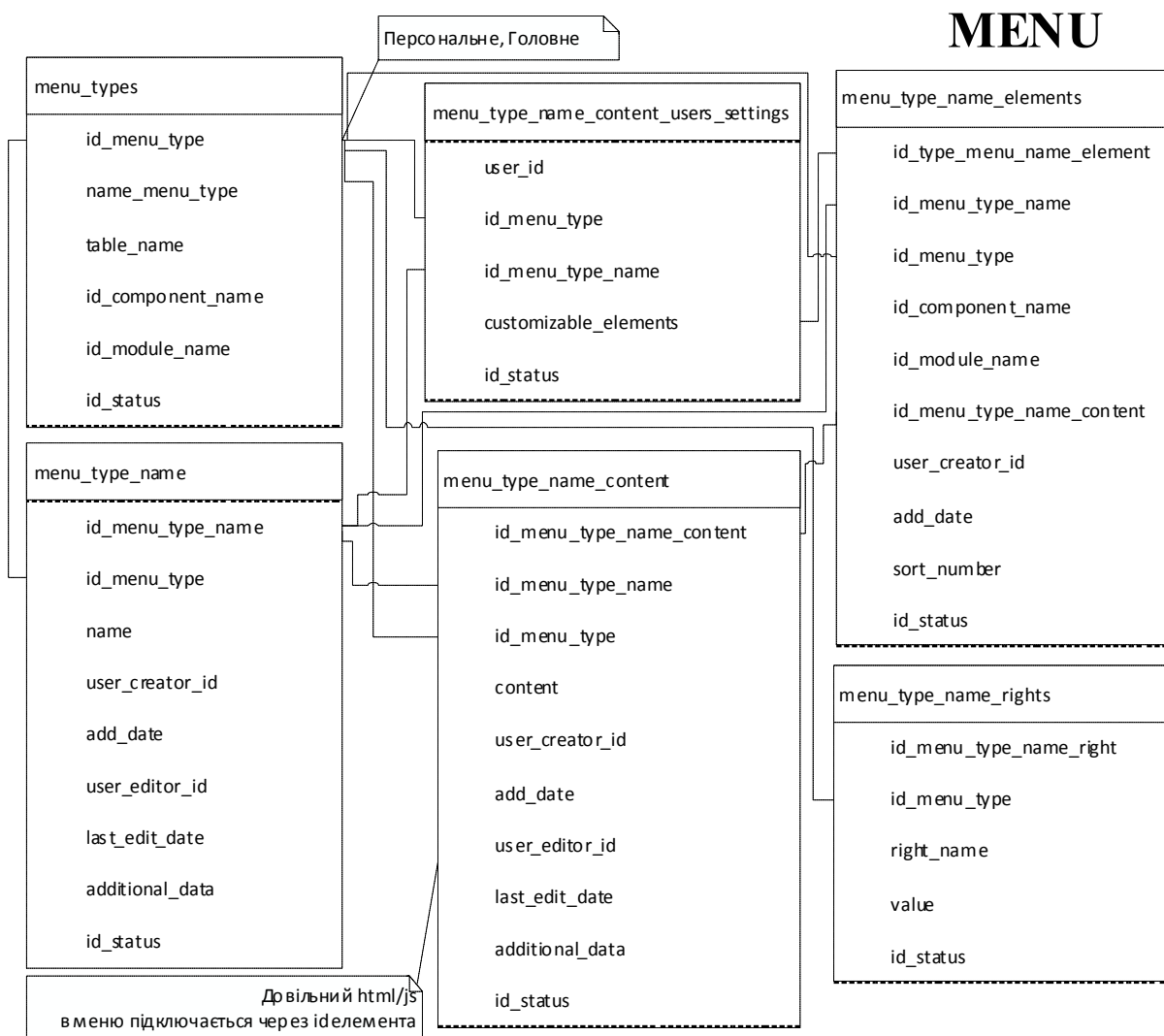


Рисунок 2.11 – Таблиці логічної групи Menu

2.2.7 Проектування логічної моделі групи Resources

Логічна група Resources призначена для зберігання інформації про існуючі в системі ресурси. Структура її таблиць зображена на рисунку 2.12.

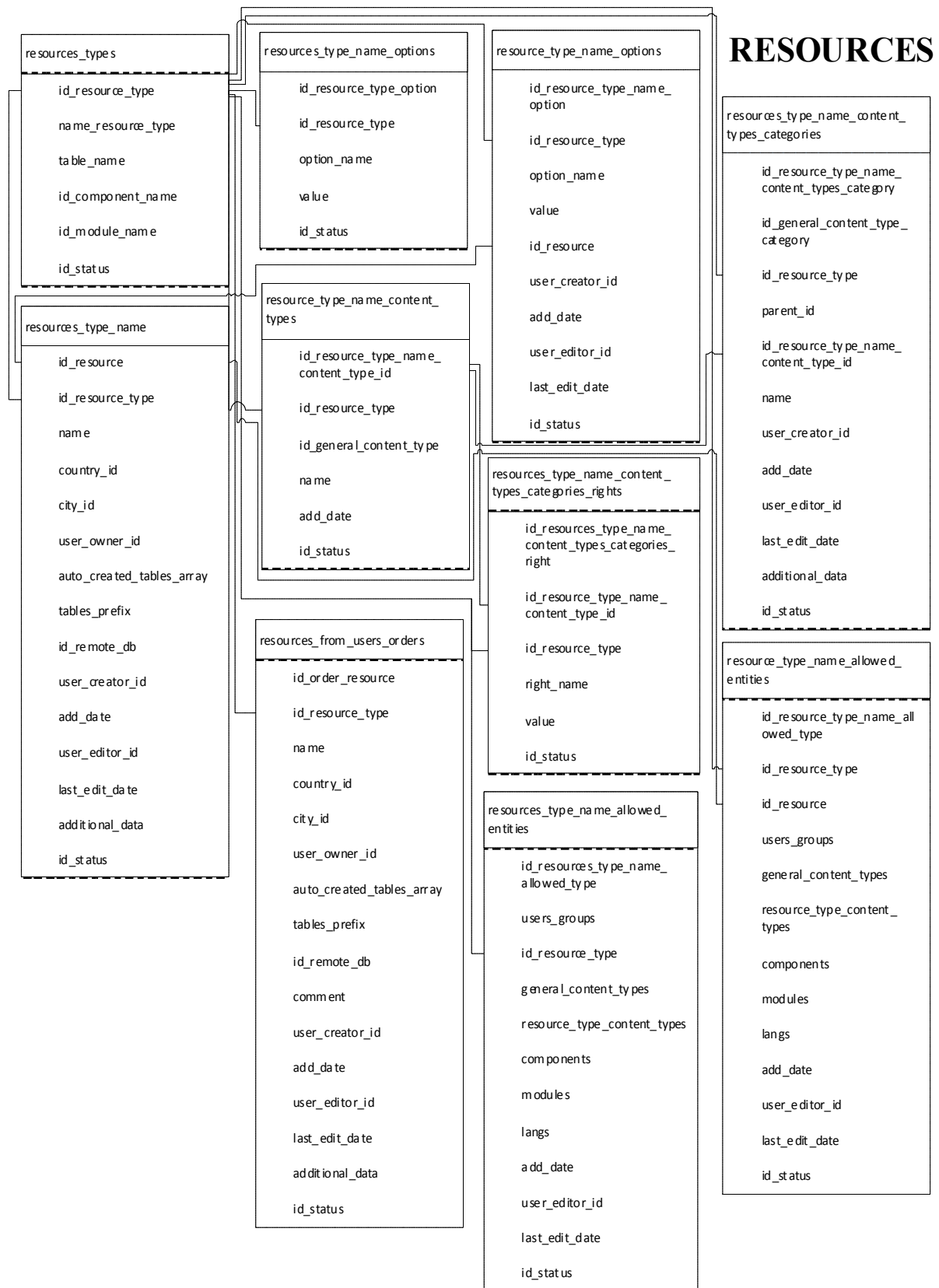


Рисунок 2.12 – Таблиці логічної групи Resources

Оскільки таблиці кожного ресурсу знаходяться на віддалених БД, то в головній базі даних зберігатиметься основна інформація про ресурси, їх

налаштування, наслідувані в них системні типи контенту, групи користувачів та дані доступу до БД.

Також на стороні головної БД буде організовано розподіл ресурсів на типи для підключення відповідних компонентів та модулів до кожного з них і визначено типи контенту, які зможуть бути наслідувані в вибраному типі ресурсів.

Для зберігання типів ресурсів призначена таблиця `resources_types`, яка включає поля ідентифікатора типу (`id_resource_type`), його найменування (`name_resource_type`), назву таблиці, в якій розміщуватимуться записи ресурсів, ідентифікатори компонента та модуля, які виконуватимуть визначені для типу ресурсу функції та статус.

Таблиця `resources_type_name_options` містить значення опцій, заданих для всіх ресурсів певного типу (наприклад, список обов'язкових таблиць для створення ресурсу), які можуть бути перевизначені. Вона складається з ідентифікатора опції (`id_resource_type_option`) та типу ресурсу (`id_resource_type`), її назви (`option_name`), значення (`value`) і статусу.

Записи про ресурси певного типу розміщуватимуться в таблиці `resources_type_name`, яка передбачає поля ідентифікатора ресурсу і його типу (`id_resource` та `id_resource_type`), найменування, поле системної країни та міста (`country_id`, `city_id`), до яких він належить, ідентифікатор керівника ресурсу (`user_owner_id`), масив набору таблиць (`auto_created_tables_array`), які будуть автоматично створені при його розгортанні, префікс і ідентифікатор віддаленої БД (`tables_prefix` та `id_remote_db`), де буде розгорнуто ресурс (префікс вказується обов'язково, оскільки на одній віддаленій базі даних може бути створено декілька ресурсів), службову інформацію про створення та редагування, довільну додаткову інформацію (`additional_data`) та статус ресурсу.

Запити на нові ресурси зберігатимуться в таблиці `resources_from_users_orders`, структура якої схожа з попередньою. Вона винесена окремо через те, що заявка на новий ресурс може бути відхилена, при

цьому, оскільки основна таблиця включає тільки вже розгорнуті на віддалених БД ресурси, то в випадку автоматизації процесу їх створення і розгортання, буде недоцільно витратити обчислювальні можливості на подальше видалення непідтвердженого ресурсу, тому перенесення в основну таблицю відбувається тільки після схвалення заявки.

В таблиці `resource_type_name_options` будуть зберігатись загальні опції кожного ресурсу певного типу (наприклад, ідентифікатор одного з стандартних шаблонів), які можуть задаватись користувачами системи вищих рівнів. Її структура передбачає ідентифікатор опції ресурсу (`id_resource_type_name_option`) і його типу, назву опції та значення, ідентифікатор ресурсу, інформацію про зміни та статус.

Оскільки організації можуть містити власний різнотипний контент, то для кожного типу ресурсів створюватиметься окрема таблиця `resource_type_name_content_types` з набором цих типів контенту, яка включатиме також наслідувані з головного ресурсу (наприклад, новини). В будь-якої організації можуть існувати специфічні типи контенту, тому в кожного ресурсу буде аналогічна таблиця, яка наслідуватиме поточні типи контенту і передбачатиме можливість доповнити їх. Таблиця типів контенту ресурсів містить поля унікального ідентифікатора контент типу (`id_resource_type_name_content_type_id`), типу ресурсу та наслідуваного типу з головної таблиці (`id_general_content_type`), назви, дати додавання та статусу.

Загальні категорії контент типів певного типу ресурсу будуть розміщені в таблиці `resources_type_name_content_types_categories`, структура якої включає ідентифікатор поточної категорії (`id_resource_types_name_content_type_id`), однієї з головних категорій (`id_general_content_type_category`), тип ресурсу (`id_resource_type`), батьківську категорію (`parent_id`), контент-тип ресурсу (`id_resource_type_name_content_type_id`), найменування, інформацію про зміни, додаткову інформацію та статус.

Набір можливих прав попередньої таблиці передбачає `resources_type_name_content_types_categories_rights`, яка складається з

ідентифікатора можливості, ідентифікатора типу контенту та ресурсу, назви можливості, значення та статусу.

Оскільки в системі передбачається масштабування типів ресурсів, одиниць контенту, груп користувачів, компонентів та модулів в процесі її роботи, то потрібно забезпечити стабільну роботу вже існуючих ресурсів, щоб нові розширення системи не порушували її і водночас, могли б бути застосовані при потребі.

Також, оскільки кожен тип ресурсу матиме характерний для нього набір груп користувачів, контент-типів, компонентів та модулів, потрібно передбачити їх використання в межах вказаного типу ресурсів.

Для вирішення цих задач, в структуру поточної логічної групи введено дві таблиці, одна з яких містить дозволені сутності для типів ресурсів, а інша – для конкретного ресурсу.

Таблиця `resources_type_name_allowed_entities` зберігає дозволені сутності для типів ресурсів (які в подальшому можна буде доповнювати), на основі яких можуть створюватись нові ресурси. Вона включає ідентифікатор кортежу сутностей дозволеного типу (`id_resources_type_name_allowed_type`), список груп користувачів (`users_groups`), ідентифікатор типу ресурсу, список контент типів головного ресурсу (`general_content_types`) і характерних для поточного типу (`resource_type_content_types`), набір компонентів та модулів (`components` і `modules`), набір мов (`langs`), інформацію про додавання та редагування і статус.

В таблиці `resource_type_name_allowed_entities` міститимуться дозволені типи сутностей для одного ресурсу, які не будуть автоматично змінюватись при розширенні дозволених типів сутностей для типу ресурсу, що дозволить зберегти цілісність структури конкретного ресурсу. Таблиця складається з ідентифікатора кортежу (`id_resource_type_name_allowed_type`), ідентифікатора типу ресурсів та ресурсу (`id_resource_type` і `id_resource`), наборів груп користувачів, контент типів головного та поточного типу ресурсу

(`general_content_types` і `resource_type_content_types`), списку компонентів, модулів та мов, інформації про зміни та статусу.

2.2.8 Проектування логічної моделі окремого ресурсу

Структура логічної групи `Resource`, яка представляє окремий ресурс в системі, зображена на рисунках 2.13 і 2.14.

Таблиці поточної групи генеруються автоматично на віддаленому сервері БД при створенні ресурсу. Вони відповідають основним сутностям головного ресурсу, відтворюючи їх структуру і доповнені ідентифікаторами поточного ресурсу та його типу (які автоматично заповнюватимуться) для того, щоб на одній віддаленій базі даних можна було зберігати декілька ресурсів і ідентифікувати приналежність таблиць до них.

Ресурс в системі є окремою розширюваною підсистемою, тому визначений набір таблиць використовуватиметься для кожного ресурсу з можливістю індивідуального доповнення, яке забезпечуватиметься вибором набору можливостей, передбачених системними компонентами та модулями або створеними користувачами розширеннями для конкретного ресурсу.

Оскільки структура зображених таблиць відповідає раніше описаним сутностям головного ресурсу і лише розширює їх, то нижче буде описано набір автоматично генерованих таблиць тільки з описом призначення.

Таблиця `resource_name_id_content_types` містить наслідувані ресурсом та специфічні для нього типи одиниць контенту.

Зберігання кортежів одиниць контенту певного типу здійснюватиметься в таблиці `resource_name_id_content_type_name`.

Категорії одиниць контенту певного типу містить таблиця `resource_name_id_content_types_categories`, а їх зв'язки з одиницями контенту знаходяться в таблиці `resource_name_id_content_type_name_in_categories`.

Таблиця `resource_name_id_content_type_name_comments` зберігає коментарі до одиниць контенту певного типу.

RESOURCE (REMOTE DB)

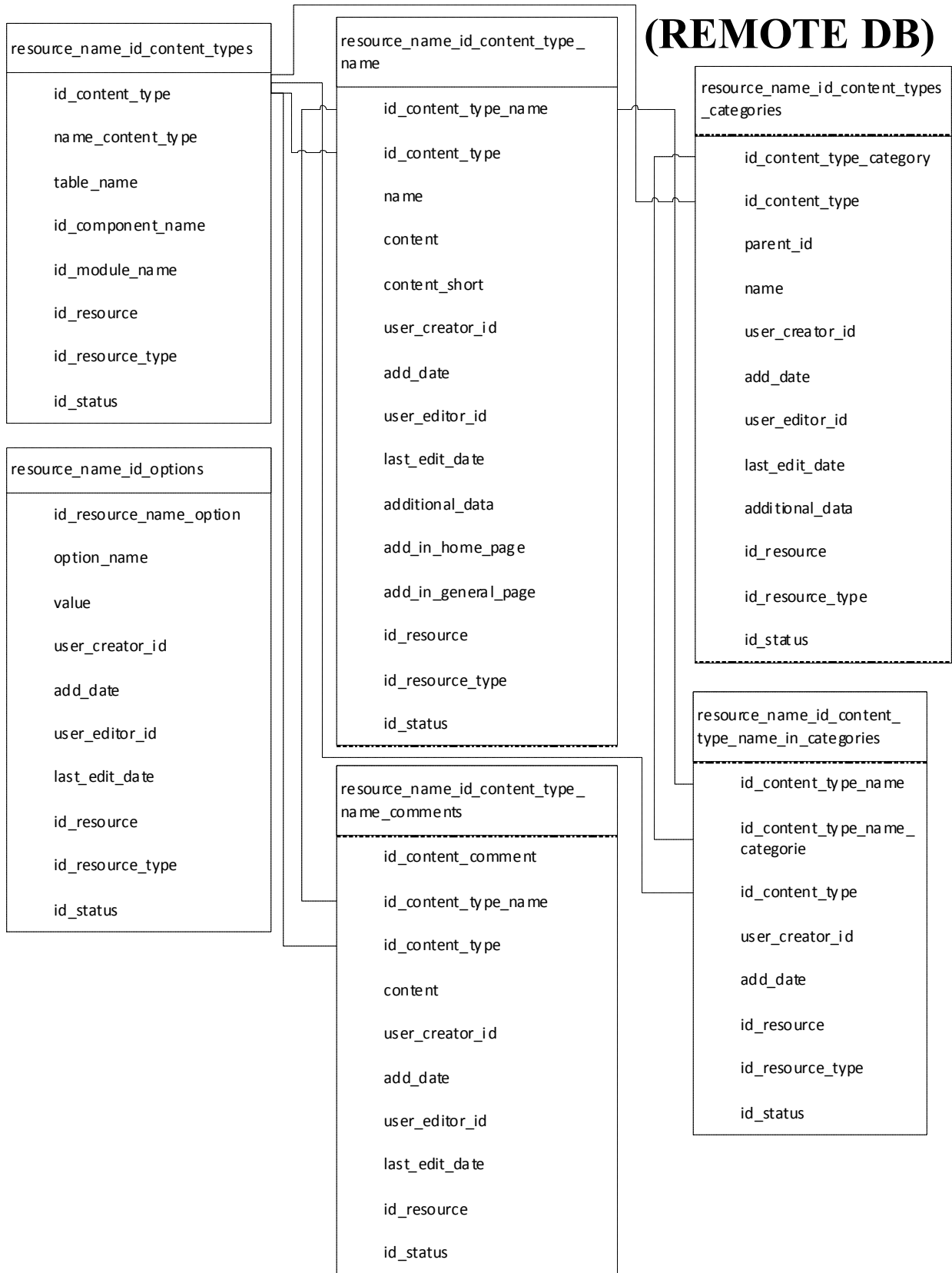


Рисунок 2.13 – Таблиці логічної групи Resource

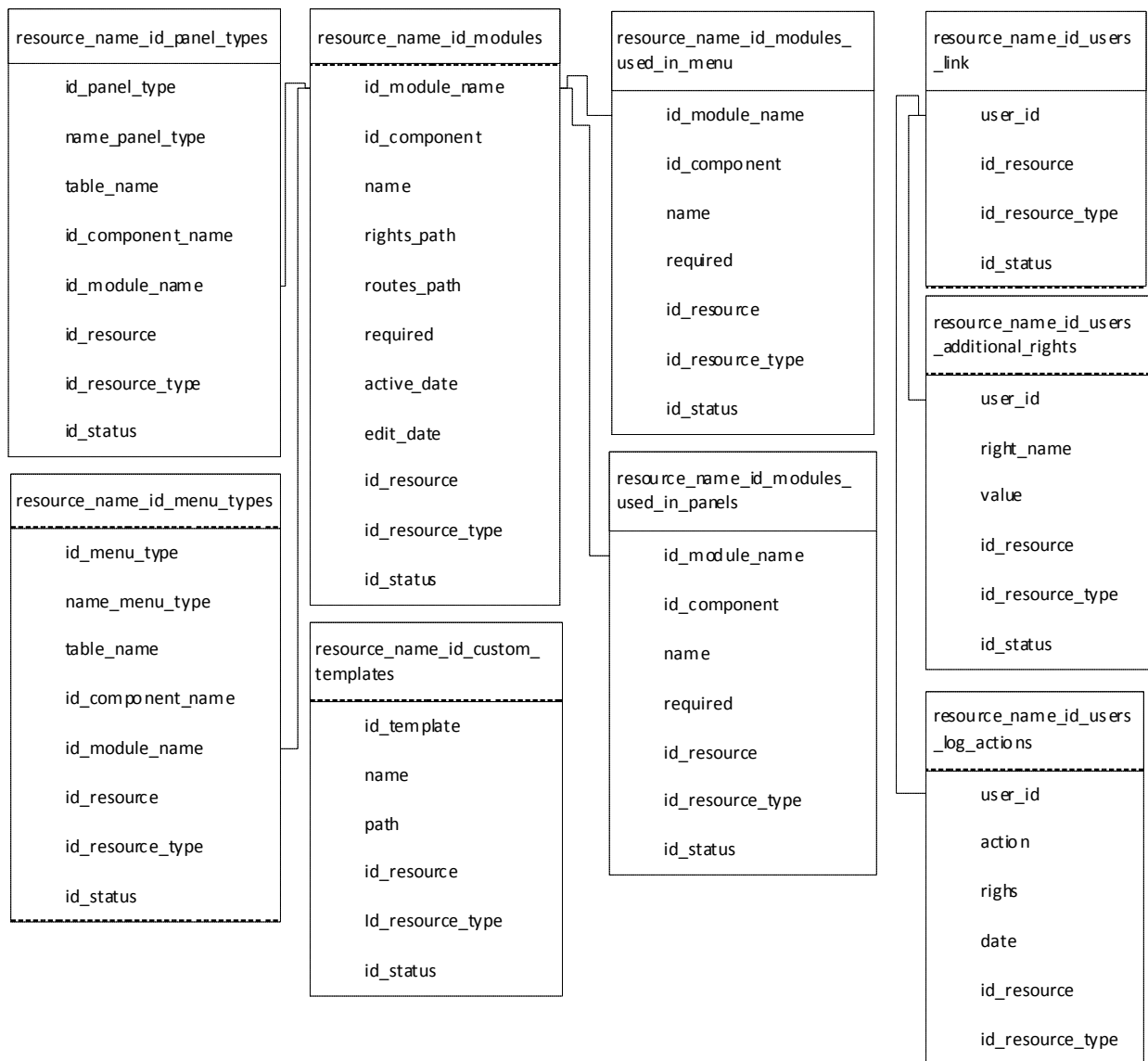


Рисунок 2.14 – Додаткові таблиці логічної групи Resource

Загальні опції ресурсу (наприклад, ідентифікатор шаблону відображення) розширює таблиця resource_name_id_options.

Меню та панелі, наслідувані з головного ресурсу, доповнюють таблиці resource_name_id_panel_types та resource_name_id_menu_types.

Таблиця resource_name_id_modules є одним із елементів системного компоненту, призначеного для створення користувацьких модулів, в якій зберігатиметься інформація про додаткові модулі. Якщо вони використовуватимуться в меню чи панелях ресурсу, то в відповідні таблиці будуть внесені записи з ними (resource_name_id_modules_used_in_menu або resource_name_id_modules_used_in_panels).

Створені користувачами шаблони відображення конкретного ресурсу зберігатимуться в таблиці `resource_name_id_custom_templates`.

Набір ідентифікаторів користувачів з таблиці `users`, які належать до ресурсу, містить таблиця `resource_name_id_users_link`. Передбачено, що користувач може бути відсторонений від організації керівником ресурсу (тоді змінюється його статус в цій таблиці).

Права користувачів, передбачені створеними ними модулями, містить таблиця `resource_name_id_users_additional_rights`, а інформація про здійснені при роботі з ними дії зберігається в таблиці `resource_name_id_users_log_actions`.

2.3 Опис процесів консолідації інформації в системі

Як було згадано раніше, інформація в системі зберігатиметься в розподілених БД, тобто набори інформаційних таблиць головного та дочірніх ресурсів знаходитимуться на різних фізичних середовищах, а також, система в подальшому передбачатиме можливість отримання інформації з сторонніх ресурсів, що сумарно утворюватиме єдине інформаційне середовище. Процеси консолідації інформації можна схематично зобразити взаємодією програмних засобів з БД, яка представлена на рисунку 2.15.

Фізичне середовище головного ресурсу передбачає зберігання основної бази даних, яка включатиме інформацію про всі сутності системи. Також на ньому знаходитимуться нижче наведені програмні засоби (як логічні одиниці компоненту для роботи з БД).



Рисунок 2.15 – Схема взаємодії програмних засобів системи з БД

- Головний драйвер БД – драйвер, який взаємодіє з головною базою даних (наприклад, отримує та надсилає компоненту для роботи з ресурсами актуальну БД ресурсу та її тип).

- Драйвер БД певного типу – драйвер, з допомогою якого буде здійснюватись взаємодія з базою даних певного типу (MySQL, PostgreSQL, MongoDB).

- Драйвер стороннього ресурсу – програмний засіб для роботи з API несистемного ресурсу, який використовуватиметься для здійснення перенесення даних (одноразового або періодичного) в БД конкретного ресурсу системи (наприклад, для перенесення новин чи інших елементів контенту сторонніх ресурсів).

На віддаленому фізичному середовищі конкретного ресурсу знаходяться наступні елементи:

- Головна БД окремого ресурсу системи.
- Резервна БД.

- Програмний засіб для синхронізації даних БД.

З попередньо заданою періодичністю (наприклад, з допомогою утиліти cron), інформація основної бази даних окремого ресурсу буде синхронізовуватись з резервною БД і навпаки (якщо резервна стане використовуваною), про що вноситиметься запис в відповідній таблиці (журналі) головної бази даних системи.

Використання резервних БД забезпечуватиме більш стійку роботу системи, дозволяючи усунути можливість недоступності ресурсів при збоях в роботі деяких баз даних. Також робота з резервними БД дозволить зменшити навантаження на ресурси при комплексному аналізі даних.

В подальшому система передбачатиме також можливість перенесення або односторонньої синхронізації інформації сторонніх ресурсів з системними (наприклад, синхронізація публікацій або їх міграція в створений в межах системи ресурс).

На віддаленому фізичному середовищі стороннього ресурсу знаходитиметься його БД та API, як спосіб зв'язку з нею (який може бути попередньо передбачений програмними засобами стороннього ресурсу або реалізований окремо для безпосередньої взаємодії з базою даних), з яким здійснюватиме роботу відповідний драйвер системи.

2.4 Формування вимог до пошуку в системі консолідації соціокомунікаційних ресурсів

2.4.1 Фактори, що впливають на пошук і вибір найбільш відповідного системі

Пошук є одним з ключових варіантів використання системи для консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів «Розумного міста». Реалізація відповідних функціональних наборів, поданих на діаграмах прецедентів, з забезпеченням видачі результату найбільш релевантного до критеріїв запиту, є актуальним завданням реалізації множини функціональних

можливостей системи. З метою забезпечення результативного пошуку, на першому етапі необхідно виділити основні елементи, які впливають на його якість (рис. 2.16).

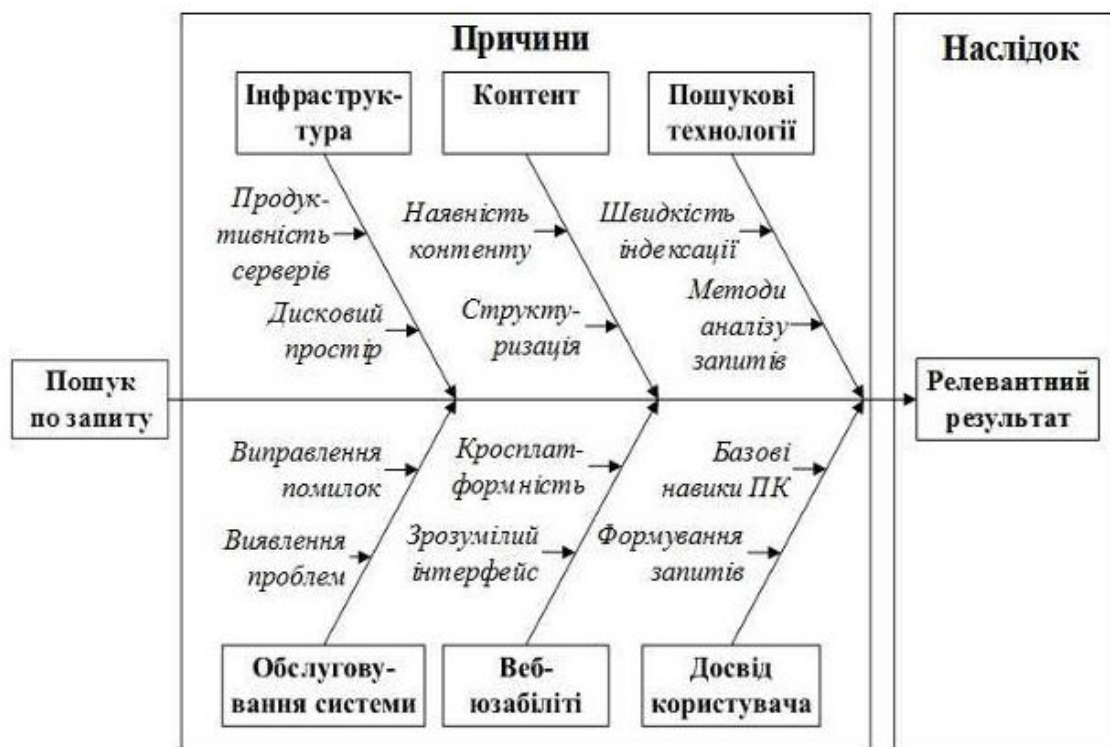


Рисунок 2.16 – Причинно-наслідкова діаграма якості пошуку

Розглядаючи детальніше особливості реалізації пошукових алгоритмів, можна виділити два основних підходи до організації пошуку на веб-ресурсах:

1. Точний. Передбачає точний пошук по вмісту БД (в конкретних полях) без аналізу запиту.

2. Повнотекстовий. Цей підхід можна віднести до напрямку Natural Language Processing, пошук здійснюється по всіх словах запиту у всіх частинах документу з використанням додаткових засобів (синонімічних баз, морфологічних словників і т.д.), що збільшує ймовірність отримання потрібного результату навіть за умови нечіпкого формулювання запиту. Крім цього, можна коригувати запит з допомогою автодоповнення чи пропозицій (при помилковому написанні слів).

Перший варіант ефективно використовується для веб-ресурсів з невеликою кількістю контенту, котрий, при потребі, можна швидко знайти за допомогою засобів навігації. У випадку глобального пошуку по одиницях контенту всіх дочірніх ресурсів консолідованого інформаційного ресурсу це значно знижує продуктивність БД та результативність.

Другий підхід дозволить генерувати максимальну вибірку з множиною результатів та повертати найбільш релевантний результат на основі аналітичного опрацювання запиту з врахуванням уточнюючих критеріїв та метрик, таких як діапазон дат, регіони, рейтингові параметри, тематики, тип елементів контенту, стоп-слова, наявність мультимедійного контенту у вмісті документу та інших.

Враховуючи типи контенту консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу «Розумного міста», пошук повинен передбачати можливість генерації вибірки не тільки з опублікованих елементів контенту, а і з коментарів та завантажених документів. Тому для реалізації пошукових алгоритмів доцільним буде застосування другого підходу[13].

2.4.2 Застосування фактографічного підходу для пошуку пов'язаних та актуальних даних в системі з використанням технологій обробки природної мови та великих даних

Застосування одного з сучасних методів пошуку дозволяє видавати релевантні результати, базуючись на відповідності вмісту документу запиту та гіперпосиланнях на нього [14], але не має можливості оцінювати та враховувати в пошуковій видачі достовірність і актуальність інформації на основі збігів фактів з іншими джерелами.

Потреба в оцінці актуальності та достовірності даних чи пошуку схожого контенту на основі заданих фактів може виникати, наприклад, під час археологічних досліджень, а саме під час пошуку нової інформації та при перевірці гіпотез.

Для вирішення цього пропонується підхід до фактографічного пошуку контенту з впровадженням ймовірнісних оцінок схожості, достовірності та актуальності виділених фактів, які впливатимуть на ранжування документів в пошуковій видачі та зберігатимуться в відповідній розподіленій базі даних.

Пропонується два способи пошуку – пошук схожих даних, де кожній одиниці буде даватись ймовірнісна оцінка схожості (та достовірності) до факту із запиту та пошук актуальних даних, де на основі фактів, результати будуть видані в хронологічній послідовності з оцінкою актуальності. Сторінка результатів пошуку міститиме список знайдених співпадінь в контенті ресурсів, відображаючи навпроти кожного ймовірнісній оцінки, отримані шляхом обробки даних розробленими моделями.

Перевірка фактів здійснюватиметься на основі інформації всіх ресурсів системи з допомогою методів обробки природної мови та великих даних, використовуючи також дані відкритих джерел.

Разом з цим, при формуванні результатів пошуку, враховуватимуться додаткові несемантичні фактори (внутрішня оцінка авторитетності ресурсу, на якому розміщений документ, наявність мультимедійного вмісту та коментарів, внутрішньосистемний рейтинг документу, розповсюдження в соціальні мережі та інші), пріоритетність яких визначатиметься ціллю запиту та спільними переважаючими ознаками тематичної множини ресурсів.

Також, оскільки факти мають властивість втрачати актуальність чи спростовуватись, потрібно буде регулярно оновлювати їх сховище та здійснювати переоцінку на основі нової інформації. Оновлення вимагатимуть і оцінки авторитетності ресурсів (наприклад, у випадку відкликання свідоцтва про реєстрацію конкретного ЗМІ), які є ключовим додатковим фактором при оцінюванні фактів.

Передбачається врахування в моделях обробки даних синонімічних, морфологічних особливостей та помилок написання слів при кластеризації і створення методів оцінки при відсутності компетентних джерел перевірки,

способів уникнення впливу малозначних фактів та перешкоджаючих факторів при аномаліях даних.

Реалізація підходу передбачає розглядання та опрацювання наступних питань:

1. Визначення способів отримання інформації;
2. Формування вимог до сховищ даних;
3. Моделювання способів виділення фактів, розробка методів обробки, кластеризації, оцінки та перевірки актуальності фактів;
4. Ситуація відсутності компетентних джерел перевірки;
5. Виділення і зменшення пріоритезації малозначних фактів;
6. Способи зберігання оброблених даних;
7. Додаткові фактори ранжування фактів;
8. Отримання та ранжування результатів пошуку;
9. Розробка методів оновлення ймовірнісних оцінок;
10. Додаткові способи використання бази фактів.

Ситуація відсутності компетентних джерел перевірки факту може виникати тоді, коли ресурс, на якому він розміщується, є єдиним джерелом. В цьому випадку, застосування раніше запропонованого підходу, що базується на наявності декількох джерел, факти яких співставляються, буде неможливим через їх відсутність.

Для часткового вирішення цієї проблеми використовуватимуться додаткові несемантичні фактори ранжування, але вони не даватимуть об'єктивну ймовірнісну оцінку, оскільки для текстового аналізу буде використано тільки поточне джерело. Тому для оцінки достовірності використовуватимуться оцінки ситуативно схожих наявних фактів з поточним і здійснюватиметься прогностичне моделювання ситуацій.

Отримана таким чином оцінка достовірності та актуальності буде наближеною і частково дозволить збільшити об'єктивність оцінки за відсутності інших даних та може бути скорегована при появі більш точних джерел перевірки.

Оскільки достовірність виділених фактів є ймовірнісною оцінкою, що базується на основі знімку контенту ресурсів на час аналізу, який може бути зміненим та доповнюватиметься, то, як згадувалось вище, деякі з фактів можуть ставати неактуальними чи спростовуватись. Тому обов'язковим є регулярне оновлення оцінок та додаткових факторів ранжування контенту на основі оновленої інформації.

З технічної сторони, підхід вимагає не тільки ефективних алгоритмів і моделей обробки та валідації даних, а і великих обсягів обчислювальних та фізичних ресурсів, тому для розгортання системи доцільним буде використання хмарної інфраструктури.

Додатково, накопичена база фактів дозволить пришвидшити пошук інформації про знайдені археологічні об'єкти на основі широкого спектру даних про вже досліджені схожі одиниці. Також, використовуючи запропонований підхід, базу фактів, географічні дані та методи їх обробки з врахуванням історичних періодів, можна буде прогнозувати приблизні місця розташування майбутніх знахідок[15].

2.5 Висновок до другого розділу

Під час роботи над розділом було спроектовано загальну структуру системи, логічну модель БД та запропоновано основні підходи до пошуку в системі.

В результаті проектування логічної моделі бази даних:

- Визначено ієрархію та здійснено декомпозицію інформаційних ресурсів та їх сутностей для формування подальшої логіки зручного зберігання даних в БД.
- Зображено систему, як набір взаємопов'язаних логічних груп сутностей.
- Представлено та описано структуру та призначення кожної з груп.

- Застосовано одну з універсальних моделей збереження даних та модифіковано її під специфіку предметної області.
- Запропоновано спосіб розподіленого зберігання даних ресурсів та можливість їх резервного копіювання для безперебійної роботи системи.
- Наведено схему взаємодії програмних засобів з БД, яка узагальнено відображає процеси консолідації даних в інформаційній системі.

Спроектована модель БД системи дозволяє максимально охопити специфіку роботи кожного з типів ресурсів, а також може бути розширена при потребі.

Її структура дозволяє зберігати великі об'єми інформації в зрозумілих розподілених логічних частинах, що робить майбутню базу даних також зручною для безпосередньої роботи з нею (наприклад, для здійснення оцінки загального стану історико-архітектурних пам'яток певного регіону на предмет потреби їх реставрації на основі зібраних статистичних даних).

Реалізація програмної частини для роботи з БД передбачає використання масштабованих підходів та технологій, а також застосування алгоритмів для швидкої обробки інформації.

3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

3.1 Встановлення локального сервера

Під час розробки програмного прототипу[16] інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" вирішено локально встановити та використовувати OpenServer[17].

Інстальовавши програмне середовище на ПК, для початку його роботи потрібно запустити файл Open Server.exe та натиснути «Run Server» з відповідної кнопки трею ОС (див. рисунок 3.1).

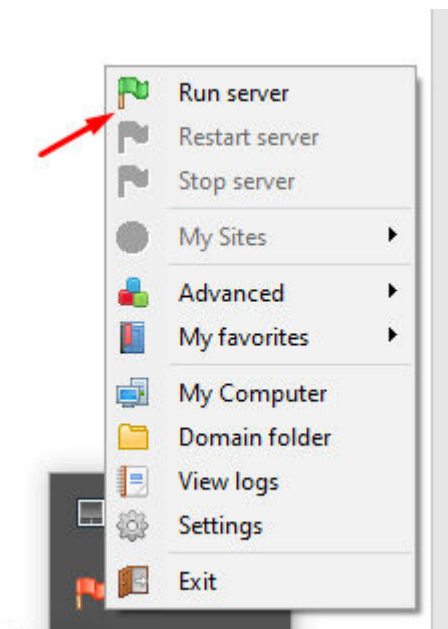


Рисунок 3.1 – Запуск середовища OpenServer

Після запуску веб-сервера, в панелі налаштувань можна додати необхідні модулі з вказанням версії (див. рисунок 3.2). Для прикладу, також можна задати кодування MySQL, яке за замовчуванням встановлене utf8_general_ci (див. рисунок 3.3).

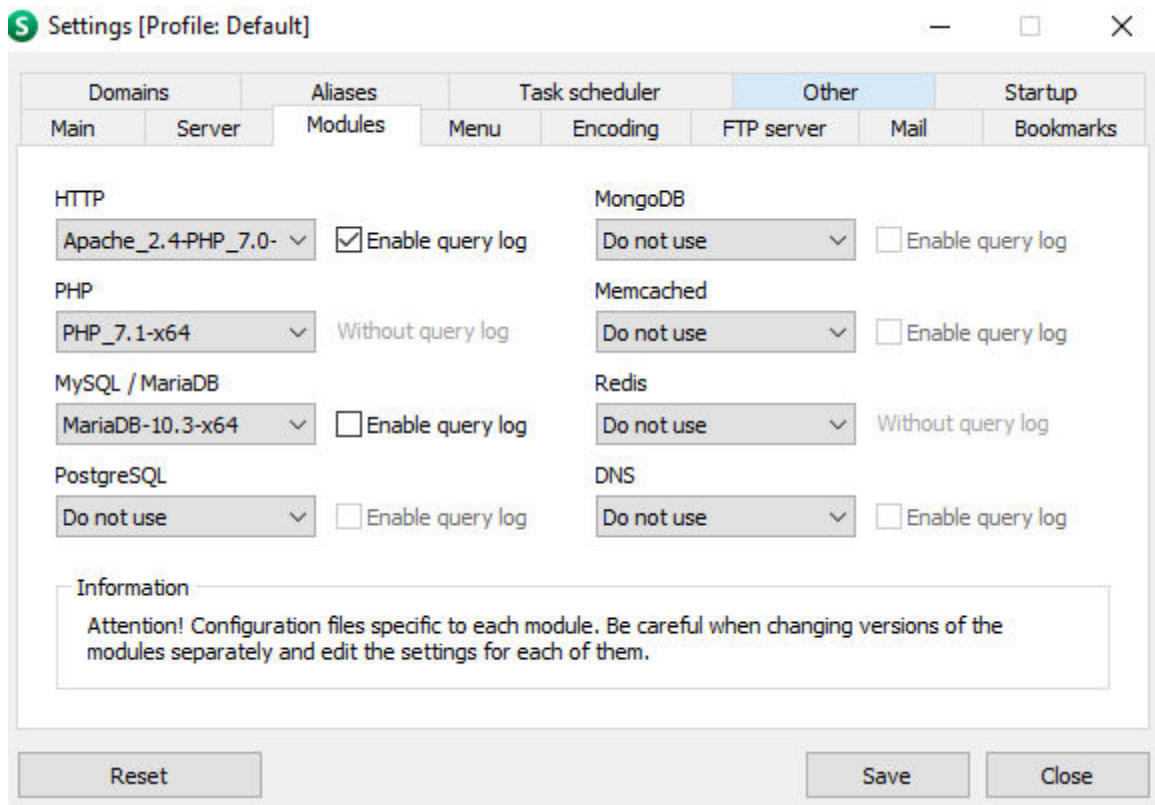


Рисунок 3.2 – Вікно налаштування модулів Open Server

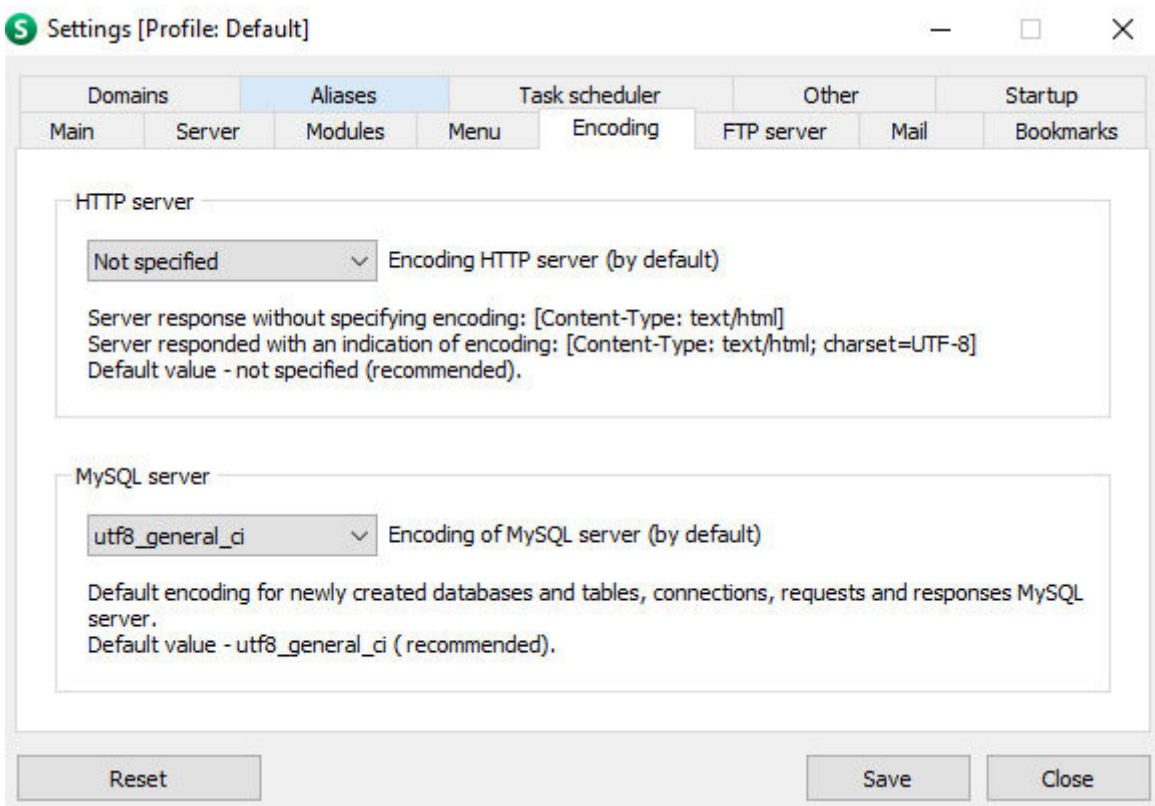


Рисунок 3.3 – Панель налаштування кодування Open Server

Для того, щоб задані зміни були задіяні під час роботи веб-сервера, необхідно здійснити його перезапуск, після чого, зайшовши в браузер по адресі localhost можна впевнитись в його роботоздатності (див. рисунок 3.4) [18].

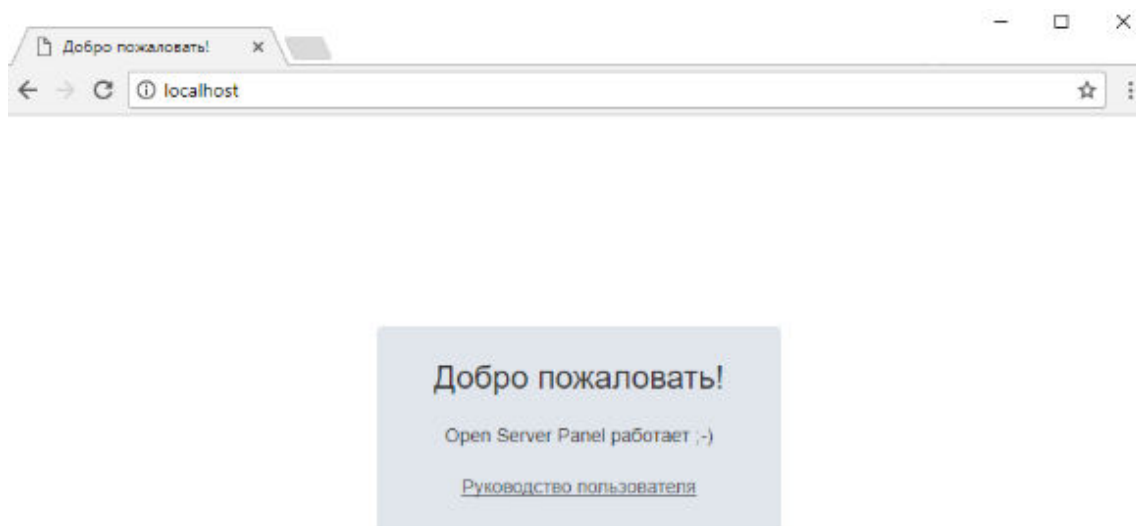


Рисунок 3.4 – Запуск Open Server в браузері

3.2 Вибір оптимального методу (алгоритму) вирішення задачі

Реалізація будь-якої інформаційної системи здійснюється наступними кроками:

- Здійснюється виділення необхідних сутностей та функціональних можливостей системи і складається технічне завдання на її розробку для вирішення поставленої задачі.
- Розробляється архітектура системи і узагальнений алгоритм її реалізації.
- Відбувається написання, тестування, відлагодження і документування розробленої системи.
- Здійснюється експлуатація системи або одноразове отримання розв'язку поставленої задачі з допомогою неї, якщо саме це було передбачено.

В ході виконання попередніх розділів, половина вищезгаданих етапів вже виконана. Архітектура системи має бути гнучкою і передбачати безпроблемне розширення та подальшу модифікацію, оскільки в процесі експлуатації може виникнути необхідність у внесенні змін. Якщо це не передбачити, то переписування системи буде невиправдано затратним по часу та фінансах, а також суперечить алгоритмічній властивості масовості.

Узагальнений алгоритм реалізації системи дозволить зосередити трудові ресурси на написанні системи і, якщо при складанні алгоритму були дотримані всі правила, то це дозволить уникнути ситуацій нескінченності та нерезультативності в деяких місцях програмної системи, виправлення яких, в свою чергу, також будуть забирати час, тим самим збільшуючи цикл і вартість кінцевої розробки.

Розробка алгоритмів також передбачає ще один важливий аспект, а саме – алгоритми повинні бути чіткими і мати скінченний час виконання, максимально наближений до мінімального. Але оскільки сприйняття чікості може бути різним для окремо взятих людей, а скінченність може залежати від вхідних даних, то у цій ситуації, враховуючи всі аргументи за і проти, корисно спробувати досягнути узгодження про «скінченні затрати» у відношенні до послідовності інструкцій, які складають алгоритм[19].

3.3 Реалізація візуальної частини інформаційної системи з допомогою HTML, CSS та JS

3.3.1 Розмітка інформаційної системи

Розробка системи здійснена з застосуванням стеку технологій PHP+JS[20]+CSS[21]+HTML[22].

Спочатку було зроблено верстку макету[23] основних сторінок майбутньої інформаційної системи та її елементів (див. рисунок 3.5 та рисунок 3.6) [24].

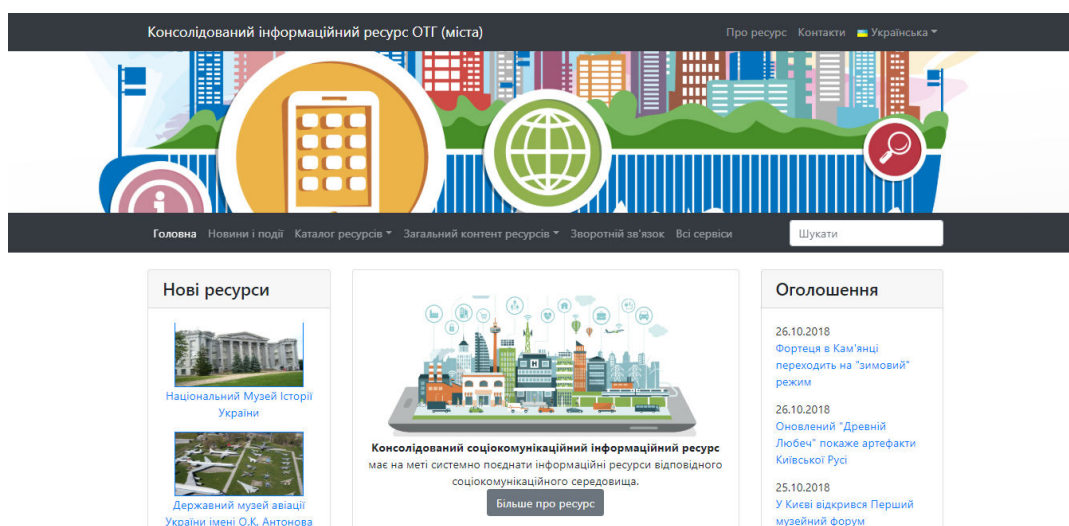


Рисунок 3.5 – Макет головної сторінки інформаційної системи

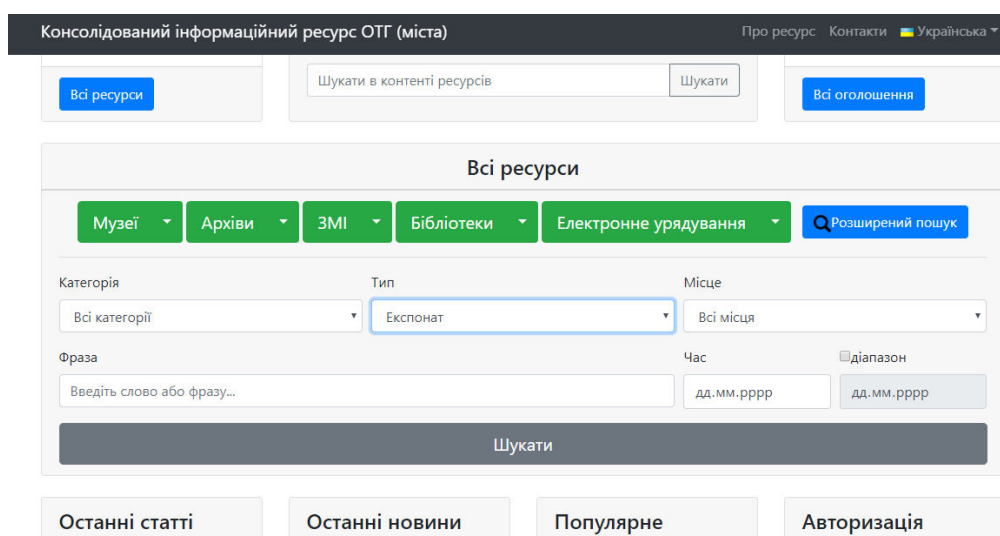


Рисунок 3.6 – Макет розширеного пошуку в системі

Одразу ж було прийнято рішення що передавання даних відбуватиметься методом POST з використанням форм. Реалізація цього почалася ще на перших кроках створення системи[25]. На головній сторінці метод POST буде передавати, наприклад, тип ресурсу під час розширеного пошуку (лістинг 3.1) [26].

Лістинг 3.1 – Фрагмент форми вибору сутності

```
<form role="form" action="search.php" method="POST"><br>
<label for="select" style="font-family:'Exo', sans-
serif;">Тип </label>
placeholder="Виберіть тип"><br>
<option value="0">Експонат</option>
<option value="1">Стаття</option>
<option value="1">Наказ</option>
</select>
<br><br>
```

POST-запити відправляються методом post., який оголошується подібно до get і приймає такі параметри:

- url: обов'язковий параметр з адресою ресурсу, до якого буде звертатися запит;
- data: необов'язковий параметр, що містить простий об'єкт JavaScript або строку, який буде передаватися на сервер разом із запитом;
- success (data, textStatus, jqXHR) : необов'язковий параметр – функція зворотного виклику, яка буде виконана при успішному виконанні запиту. Вона може приймати три параметри: data – дані, отримані з сервера, textStatus – статус запиту, а jqXHR – спеціальний об'єкт jQuery, який представляє розширений варіант XMLHttpRequest об'єкта;
- dataType: необов'язковий параметр, що містить тип даних у вигляді рядка, наприклад, "xml" або "json".

На виході метод post повертає об'єкт jqXHR.

Аналогічний метод було реалізовано для інших форм інформаційної системи.

3.3.2 Оформлення стилів сторінки

Оформлення веб-сторінки відбувається за допомогою CSS[27], а також фреймворку Bootstrap[28].

Bootstrap – це спеціальний інструмент для розробки, що містить набір готових компонентів (фреймворк), що включає технології, які обробляються і відображаються на стороні браузера, а саме – HTML, CSS і JavaScript рішення. Основне призначення фреймворку – це пришвидшене створення адаптивних рішень, тобто таких, де макет веб-сторінки підлаштовується під відображення пристрою користувача.

Щоб підключити фреймворк, треба включити в тег <head> його файли, або посилання на них.

Використання Bootstrap скорочує час розробки візуального представлення системи, а також налагодження з допомогою готових класів і стилів:

`class="row"` – дозволяє швидко створити рядок які розділяють сторінку на логічні блоки, що в подальшому можна розподіляти на стовпці. Таким чином утворюється сітка веб-сторінки.

`col-lg-4 col-sm-3 col-md-4 col-xs-2` – створює стовпці клітинки з характеристиками для відповідних розмірів екранів (див.рисунок 3.7).

<code>.col-xs-\$</code>	Extra Small	Phones Less than 768px
<code>.col-sm-\$</code>	Small Devices	Tablets 768px and Up
<code>.col-md-\$</code>	Medium Devices	Desktops 992px and Up
<code>.col-lg-\$</code>	Large Devices	Large Desktops 1200px and Up

Рисунок 3.7 – Розміри сітки

Форма створювалась за такими правилами:

- використано `<form role = "form">` для її створення;
- всі елементи форми та їх назви повинні знаходитися в блоці `<div class = "form-group">`, це потрібно для оптимальних відступів між рядками;
- додано клас `.form-control` для елементів `<input>`, `<textarea>` та інші відповідні елементи і їх класи.

В результаті були отримані адаптивно зверстані зручні сторінки (див. рисунок 3.8 та рисунок 3.9).

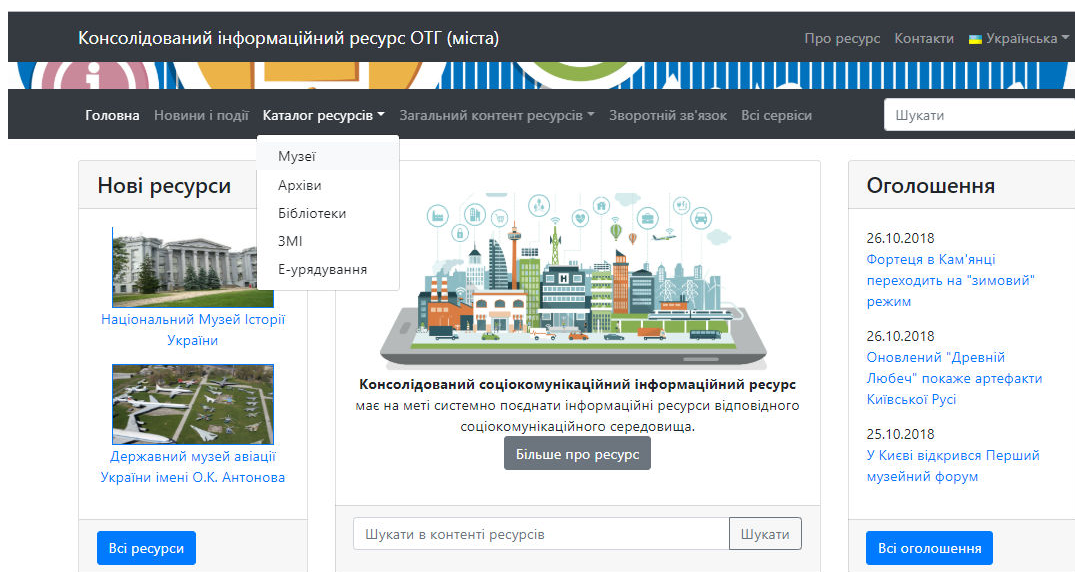


Рисунок 3.8 – Головна сторінка зі стилями

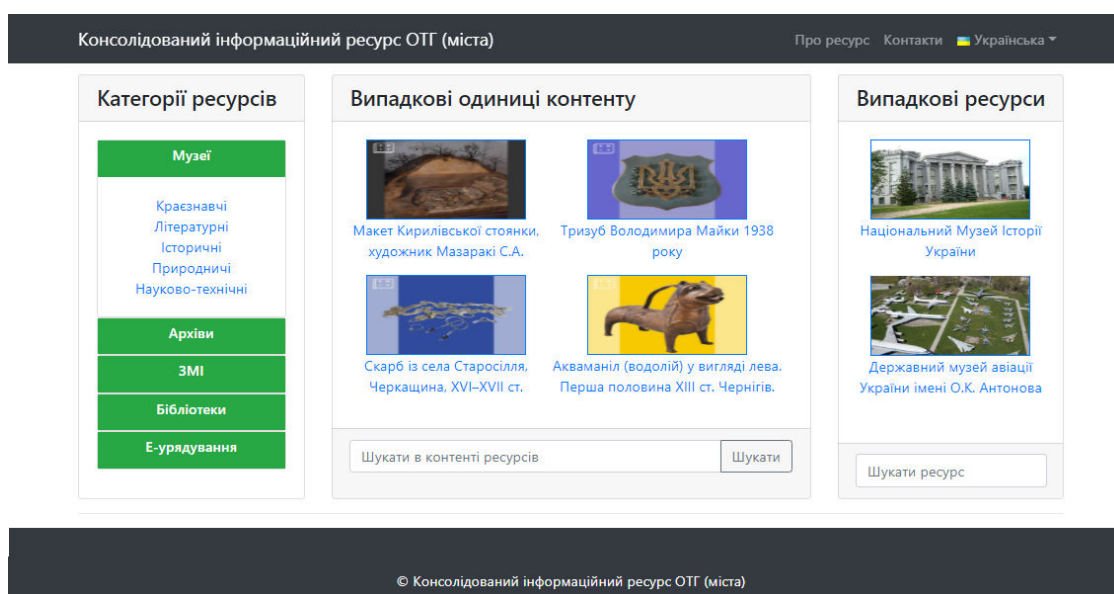


Рисунок 3.9 – Внутрішня сторінка зі стилями

3.4 Реалізація серверної частини інформаційної системи

Оскільки система передбачає реєстрацію користувачів та дії від їх імені, то для ідентифікації дій авторизованого користувача використовуватимуться сесії.

Сесії є простим способом зберігання інформації для окремих користувачів з унікальним ідентифікатором сесії. Це може бути використано для збереження стану між запитами сторінок. Ідентифікатори сесій звичайно відправляються браузером через сесійний файл cookie і використовуються для отримання наявних даних сесії. Відсутність ідентифікатора сесії або сесійного cookie повідомляє PHP про те, що необхідно створити нову сесію і створити новий ідентифікатор сесії[29].

Сесії використовують просту технологію. Коли сесія створена, PHP буде або отримувати існуючу сесію, використовуючи переданий ідентифікатор (звичайно з сесійного cookie) або, якщо нічого не передано, буде створено нова сесія. PHP заповнює суперглобальну змінну `$_SESSION` сесійною інформацією після того, як буде запущена сесія. Коли PHP завершує роботу, він автоматично сервізує вміст суперглобальної змінної `$_SESSION` і відправляє для збереження, використовуючи сесійний обробник для запису сесії.

За замовчуванням PHP використовує внутрішній обробник файлів для збереження сесій, який встановлений в INI-змінному `session.save_handler`. Цей обробник зберігає дані на сервері в директорії, зазначеної в конфігураційному директиві `session.save_path`.

Сесії можуть запускатися вручну за допомогою функції `session_start()`. Якщо директива `session.auto_start` встановлена в 1, сесія автоматично запускається, на початку запиту[30].

Сесія звичайно завершує свою роботу, коли PHP завершує виконання скрипту, але може бути завершена і вручну за допомогою функції `session_write_close()` (див. рисунок 3.10).

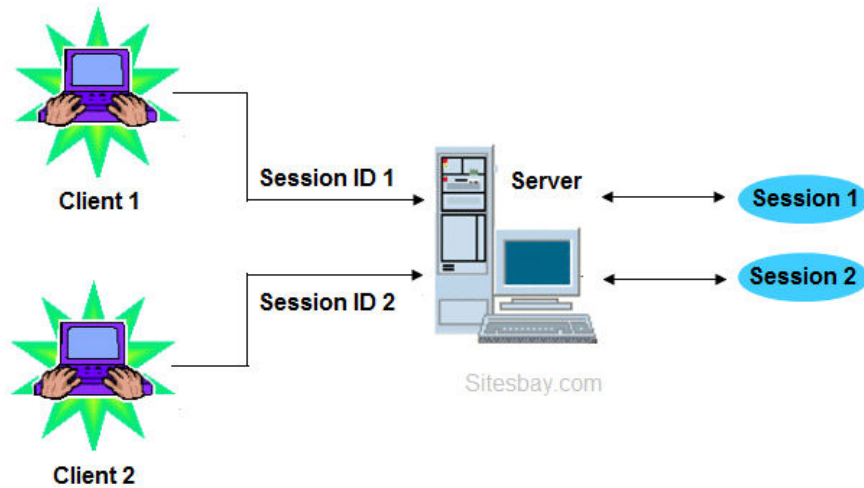


Рисунок 3.10 – Принцип роботи сесій

Лістинг 3.2 – Запуск сесії

```
session_start();
$_SESSION['name']=$_POST['name'];
echo "<title>".$_SESSION['name'].</title>";
```

Дії користувачів, які потребують збереження, записуються в БД, доступ до якої можна отримати з допомогою PHP MyAdmin функції веб-сервера.

3.5 Створення та налаштування бази даних інформаційної системи

Для запису даних було вирішено використовувати СУБД PHP MyAdmin (див. рисунок 3.11)

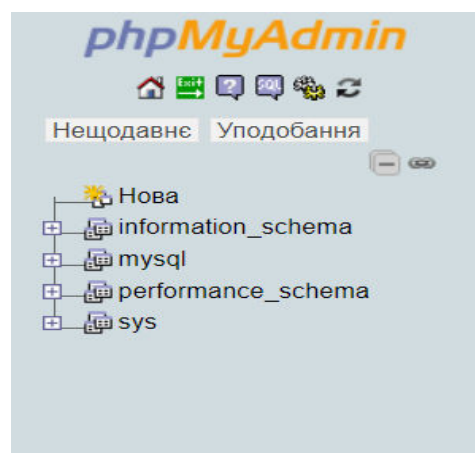


Рисунок 3.11 – Стандартні БД phpMyAdmin

Localhost phpMyAdmin Tools це реалізована на мові PHP надбудова, для використання якої достатньо, щоб був встановлений інтерпретатор, БД та веб-браузер, оскільки доступ здійснюється лише за допомогою нього.

Для того, щоб почати користуватись phpMyAdmin, після відкриття його в браузері, необхідно ввести дані авторизації, які вказувались на етапі встановлення БД. Цей інструмент має зручний веб-інтерфейс, передбачає велику кількість налаштувань, розміщених по інтуїтивно зручних візуальних блоках. Ліворуч є панель з базами даних та таблицями, які вони вміщують, а вгорі є меню з функціоналом перегляду, редагування, створення нових таблиць та БД, а також прямого виконання SQL-запитів (див. рисунок 3.12).

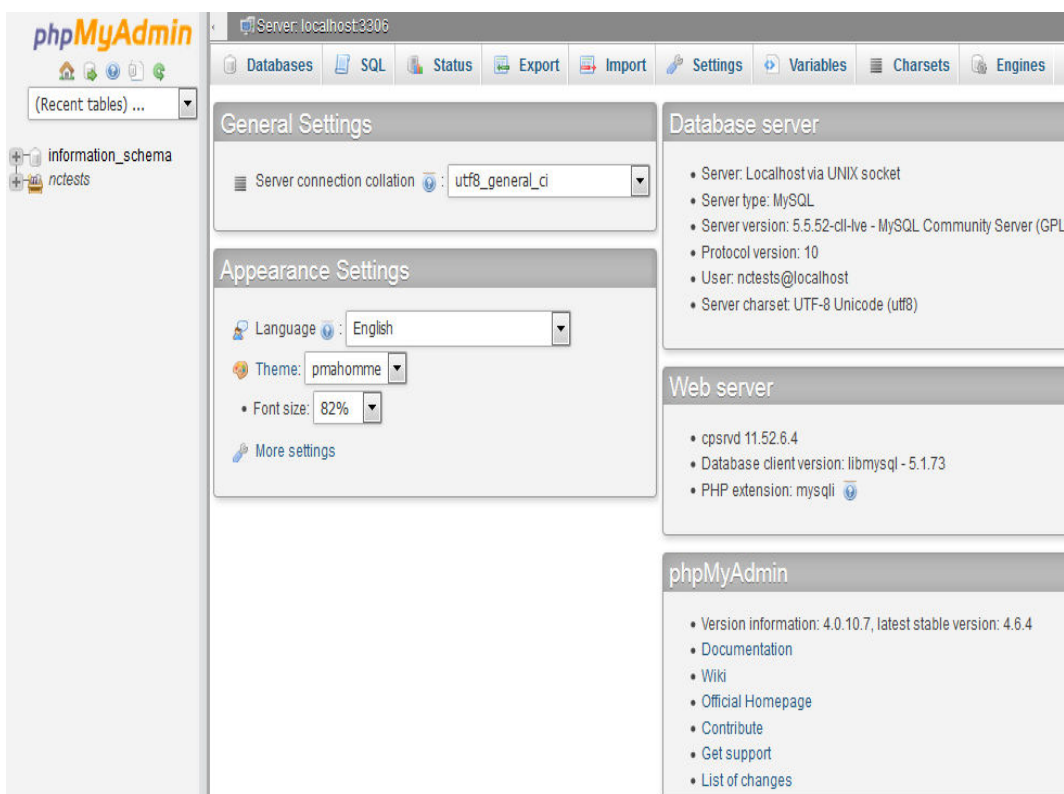


Рисунок 3.12 – localhost phpMyAdmin Tools

Також даний інструмент дозволяє надати користувачам права доступу до таблиць, БД та типів запитів. Крім того, дозволяє додати або видалити певних користувачів. Вкладка імпорту та експорту передбачає створення або відновлення БД з бекапу, що є досить зручним інструментом, оскільки дозволяє

відновити або перенести існуючу базу даних без додаткових затрат часу на написання запитів попередньої структури, зв'язів та запитів на додавання записів[31].

Було здійснено фізичну реалізацію описаної в попередньому розділі логічної моделі БД [32]. В подальшому її можна легко масштабувати для роботи з великою кількістю ресурсів та їх одиниць контенту, а також передбачено взаємодію з зовнішніми джерелами.

3.6 Тестування інформаційної системи

Тестування програмного забезпечення (англ. Software Testing) – це процес, під час якого здійснюється дослідження системи з допомогою максимально можливої кількості сценаріїв її використання і який направлений на виявлення інформації про якість продукту відносно поставлених вимог. Техніка тестування включає пошук помилок і випробування системи[33].

Для ретельного тестування методом «чорної скриньки»[34] (який передбачає тестування системи як є) інформаційної системи потрібно відкрити її популярних бравзерах. Перевірити роботу всіх сторінок і при відхиленнях від потрібного результату – одразу усунути неточності.

Тестування у браузері Google Chrome 78.0.3904.108 зображено на рисунку 3.13.

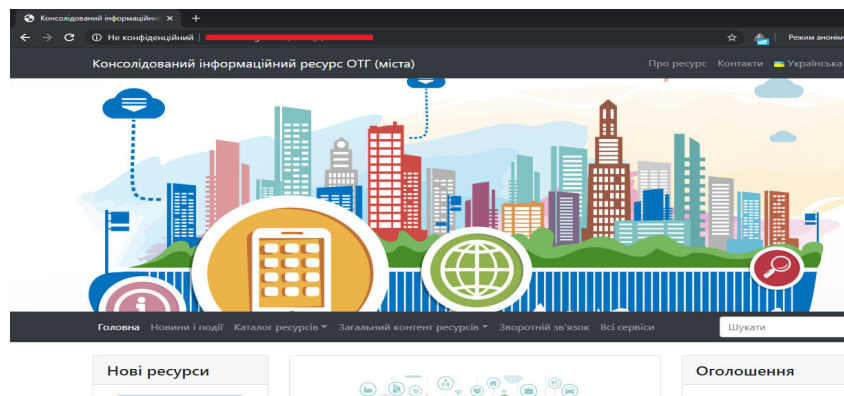


Рисунок 3.13 – Вигляд інформаційної системи в Google Chrome 78.0.3904.108

В цьому браузері відображаються усі компоненти, тобто сайт є повністю робочим.

В Google Chrome сайт працює відмінно, оскільки від самого початку розробка проходила в ньому.



Рисунок 3.14 – Вигляд інформаційної системи в браузері Mozilla FireFox

В браузері Mozilla FireFox усі елементи та сторінки, як і в попередньому браузері, відображаються коректно (рисунок 3.14).

Аналогічно було здійснено тестування в інших браузерах, помилок не виявлено. Тому, відкривши веб-сайт у всіх популярних інтернет браузерах, все працює правильно[35]. Тому можна сказати, що один етап тестування завершився успішно.

3.7. Висновок до третього розділу

В даному розділі описана покрокова програмна реалізація інформаційної системи. Було встановлено та налаштовано локальний веб-сервер, реалізовано прототип системи на ньому і після наповнення тестовим набором даних – здійснено тестування системи, яке було успішним. Тому можна зробити висновок, що прототип інформаційної системи готовий до наповнення.

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Аналіз сучасних веб-технологій для розробки веб-ресурсів

HTML5 нова відкрита платформа, призначена для створення веб-додатків використовуючих аудіо, відео, графіку, анімацію та багато іншого.

HTML5 був створений як єдина мова розмітки, який міг би поєднувати синтаксичні норми HTML і XHTML. Він розширює, покращує і раціоналізує розмітку документів, а також додає єдиний API для складних веб-додатків.

Основна ідея розробників HTML 5 – зробити життєздатну мову розмітки, яка працюватиме на практиці, і приносити користь відвідувачам і розробникам сайтів. Один з принципів, покладених в основу стандарту: на першому місці стоять інтереси реальних користувачів, потім – творців сайтів, потім – розробників браузерів і інших програм, потім – авторів самого стандарту, і тільки потім – теоретичні та ідеологічні міркування, які Консорціум безуспішно просував останні десять років. HTML 5 має стати наступником як HTML 4.0, так і XHTML 1.0, тому в стандарті приділяється велика увага зворотної сумісності[36].

Ряд нових елементів в HTML5 дозволяє позбутися від необхідності використання для відображення сайту в браузері сторонніх розширень . До таких належать елементи audio і video, що забезпечують інтеграцію мультимедійних даних і здійснюють відтворення мультимедійного контенту в браузері без програвача Flash Player.

Основні переваги HTML5:

- Структура (семантика) документа. В HTML нарешті з'явився цілий ряд нових семантичних тегів, які служать для створення більш змістовної організації веб-сторінок. Це такі теги, як: <header>, <article>, <footer>, <nav>, <aside>, <section>.

- Графічні можливості. Новий елемент <canvas> створений для роботи з 2D графікою, що створює безліч нових можливостей для

впровадження на сторінки. `<canvas>` являє собою динамічну поверхню для програмного малювання та різних операцій над графікою.

- Мультимедіа. Додана підтримка мультимедійного контенту за допомогою тегів `<video>` та `<audio>`.

- Геолокація. Зчитування геолокації стало можливо завдяки функціям `getCurrentPosition` і `watchPosition`. Щоправда браузер буде запитувати дозволу перед проведенням операції, оскільки в специфікації вказано, що без дозволу браузери не мають права відправляти геодані.

- JavaScript API. API для роботи з графікою і мультимедіа в новому HTML5, перетягування об'єктів (`Drag & Drop` методи) та інші можливості.

- Нові елементи веб-форм. З'явилися також нові елементи для веб-форм, які знову ж таки розширюють функціонал сторінки і поле для фантазії кодера.

- Локальне сховище. Кешування даних не лишилось не поміченим, куки, які вже морально застаріли і не всюди годяться, тепер можуть бути замінені на локальне сховище на стороні клієнта. Інформацію можна зберігати на пристрої клієнта в набагато більшому розмірі і з ширшими можливостями, ніж у куків.

Форми в HTML5 змінилися до невпізнання. Примітивні процедури заповнення та відправки форми, описані в колишніх версіях HTML, вже зараз нікого не влаштовують, тому розробники сайтів вигадують власні розширення інтерфейсу, засоби перевірки, саморобні елементи управління. У HTML5 ця самодіяльність врегульована стандартними елементами, атрибутами і інтерфейсами DOM. На додаток до звичайних текстових полів, з'явилися поля для введення певних даних. Наприклад, `input type = «number»` – це поле для введення числа, а `input type = «range»` – повзунок для регулювання гучності або чогось схожого. Атрибути `min`, `max` і `step` визначають діапазон і точність допустимих значень у полі. Елемент `datalist` забезпечує поле зі списком, а елемент `output` – область для виведення динамічно генеруючих результатів.

Використання HTML 5 дозволяє прискорити завантаження сторінок сайту, додає нові можливості на сайт. Якщо ж якась із функцій HTML 5 не підтримується браузером, то це не завдає жодної шкоди сайту, адже HTML 5 ґрунтується на HTML 4 й не підтримувані елементи просто ігноруються[37].

PHP – скриптова мова програмування, була створена для генерації HTML-сторінок на стороні веб-серверу. PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері веб-розробок. PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів. Проект за яким був створений PHP – проект з відкритими програмними кодами.

PHP інтерпретується веб-сервером в HTML-код, який передається на сторону клієнта. На відміну від таких скриптових мов програмування, як JavaScript, користувач не має доступу до PHP-коду, що є перевагою з точки зору безпеки але значно погіршує інтерактивність сторінок.

PHP – мова, яка може бути вбудована безпосередньо в html-код сторінок, які, в свою чергу коректно будуть оброблені PHP -інтерпретатором. Механізм PHP просто починає виконувати код після першої екрануючої послідовності (<?) і продовжує виконання до того моменту, коли він зустріне парну екрануючу послідовність (?>).

Велика різноманітність функцій PHP дають можливість уникнути написання багаторядкових призначених для користувача функцій на C або Pascal.

1. Наявність інтерфейсів до багатьох баз даних

- в PHP вбудовані бібліотеки для роботи з MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybase;
- через стандарт відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних (Open Database Connectivity Standard – ODBC) можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.

2. Традиційність. Мова PHP здаватиметься знайомою програмістам, що працюють в різних областях. Багато конструкцій мови запозичені з C, Perl. Код PHP дуже схожий на той, який зустрічається в типових програмах на C або

Pascal. Це помітно знижує початкові зусилля при вивченні PHP. PHP – мова, що поєднує переваги Perl і C і спеціально спрямована на роботу в Інтернеті, мова з універсальним і зрозумілим синтаксисом.

3. Наявність вихідного коду та безкоштовність. Стратегія Open Source, і розповсюдження початкових текстів програм в масах, безсумнівно справили благотворний вплив на багато проектів, в першу чергу – Linux хоч і успіх проекту Apache сильно підкріпив позиції прихильників Open Source. Ухвалення стратегії Open Source і безкоштовне розповсюдження початкових текстів PHP надало неоціниму послугу користувачам.

4. Ефективність. Ефективність є дуже важливим чинником при програмуванні для середовищ розрахованих на багато користувачів, до яких належить і web. Важливою перевагою PHP є те, що ця мова належить до інтерпретованих. Це дозволяє обробляти сценарії з достатньо високою швидкістю. За деякими оцінками, більшість PHP-сценаріїв (особливо не дуже великих розмірів) обробляються швидше за аналогічні їм програми, написані на Perl. Продуктивність PHP цілком достатня для створення цілком серйозних web-додатків.

5. Простота. PHP може бути вбудована безпосередньо в html-код сторінок, які коректно обробляються PHP-інтерпретатором. PHP містить величезну кількість різних функцій, що позбавляє нас необхідності писати багаторядкові скрипти для виконання простого завдання. Головне для розробника – правильно вибрати функцію відповідно до конкретного завдання. Крім того, не потрібно завантажувати бібліотеки, вказувати спеціальні параметри компіляції.

6. Гнучкість. PHP використовується не лише у поєднанні з HTML, але й із JavaScript, WML, XML та іншими мовами програмування. PHP-код може передаватися будь-яким браузерам і пристроям, в тому числі стільниковим телефонам, портативним комп'ютерам. PHP-код можна виконувати в режимі командного рядка.

Bootstrap – фреймворк, набір HTML + CSS інструментів і шаблонів для верстки і більш ефективного і швидкого створення сайтів і веб-додатків більш ефективно і швидко.

Bootstrap – сучасний помічник розробників інтерфейсів, дизайнерів і веб-майстрів, доступний для використання з відкритою ліцензією.

Bootstrap зараз на піку популярності і можна впевнено сказати, що на його основі можна зробити будь-який веб-інтерфейс.

У ньому є такі шаблони:

- шрифти;
- кнопки;
- форми;
- мітки;
- навігація;
- сітка;
- JavaScript-розширення.

Зараз найбільш популярною версією фреймворку Bootstrap є четверта.

Основні переваги Bootstrap:

1. Економія часу (а значить і грошей) – ви економите зусилля бо використовуєте вже готові класи і дизайн.

2. Адаптивність (mobile first), висока швидкість і оптимізація, стандартизація інтерфейсів – динамічні макети Bootstrap якісно відображаються на самих різних пристроях без необхідності внесення змін в розмітку.

3. Дизайн – єдині шаблони і стильове оформлення елементів макета і всіх сторінок на сайті в цілому. І при цьому Bootstrap крос-браузерний і добре відображається у всіх браузерах.

4. Простота і відкритість – використовувати Bootstrap настільки просто, що з ним справляються навіть початківці веб-розробники, а відкритий вихідний код дозволяє самому брати участь в розробці, модифікувати під свої потреби або просто користуватися хорошим безкоштовним рішенням.

При цьому код HTML, JavaScript і CSS в Bootstrap продуманий і розглянутий під мікроскопом сотнями розробників з усього світу – все для того, щоб пересічні веб-майстера і верстальники могли легко і просто налаштувати сітку сайту або вбудувати необхідні елементи в інтерфейс.

Розвиток інтернету та веб-сайтів показало, що в 2016 році половина користувачів інтернету відвідують сайти з мобільних пристроїв і невеликих екранів. Це означає, що сучасний веб-розробник, блогер і веб-мастер повинен думати про функціонування сайту не тільки на десктопах, але і на смартфонах і планшетах з тачскріном.

Створення окремої мобільної версії сайту звичайно вихід, але тоді нам потрібно робити в два рази більше роботи на розробку і підтримку коду, а це не завжди економічно ефективно.

Концепція чуйного веб-дизайну, втіленого у фреймворку Bootstrap, вирішує цю проблему: сайт однаково «висловлюється» і відображає інформацію найбільш повним чином незалежно від типу екрану і розміру пристрою. Зміст і колірна гамма не змінюються, змінюється лише форма і спосіб згрупувати інформаційні та навігаційні блоки сайту.

Також, в Bootstrap використовується динамічна мова стилів LESS, яка розширює можливості CSS.

JavaScript – це об'єктно скриптова мова, розроблена компанією Netscape, яка використовується мільйонами веб-сторінок і серверних додатків по всьому світу. JavaScript є розширенням мови ECMA-262 Edition 3 (ECMAScript) з невеликими відмінностями від опублікованого стандарту[38].

JavaScript може функціонувати і як процедурна, і як об'єктно-орієнтована мова. На відміну від синтаксичних визначень класів у компільованих мовах, таких як C++ чи Java, в JavaScript об'єкти можуть бути створені програмно під час виконання. Після того, як об'єкт був створений, він може бути використаний як креслення (або прототип) для створення схожих об'єктів.

Динамічні можливості JavaScript включають: створення об'єктів під час виконання, змінне число параметрів, динамічне створення (за допомогою eval), інтроспекція об'єктів (за допомогою for ... in), відновлення вихідного коду (програми на JavaScript можуть декомпілювати тіла функцій у вихідний код).

Для того, щоб повідомити браузеру, що в документі HTML вмонтований сценарій JavaScript, використовують дескриптор.

Сучасні гіпертекстові інформаційні системи умовно можна уявити у вигляді сукупності декількох комбінацій:

- системи збереження гіпертекстових об'єктів;
- системи відображення гіпертекстових об'єктів;
- системи програмування переглядом сукупності гіпертекстових об'єктів.

Програми перегляду гіпертекстових сторінок традиційно називають скриптами (scripts). Як це було раніше і в локальних системах, в програмуванні перегляду гіпертекстових документів web існує два методи:

- створення скриптів, які інтерпретуються програмою перегляду (технологія JavaScript);
- компіляція байткоду (технологія Java).

При першому методі для розробки гіпертекстової сторінки потрібний тільки звичайний текстовий редактор і сам гіпертекстовий документ повинен легко читатися людиною-оператором (користувачем).

Другий підхід дозволяє збільшити ефективність виконання програм та захист кодів від несанкціонованих модифікацій. Байткоди або мобільні коди забезпечують технологію програмування на Java.

Синтаксис Javascript в основному відповідає синтаксису мови Java, але спрощений порівняно з ним, щоб зробити мову сценаріїв легкою для вивчення. Всі конструктори є об'єктами, але не всі об'єкти є конструкторами. Кожен конструктор має властивість prototype, яке використовується для реалізації спадкоємства заснованого на прототипах, і властивостей, що розділяються.

DHTML, Dynamic HTML – концепція створення веб-сайту, що розглядає HTML-документ як об'єктну структуру, використовує поєднання статичної мови розмітки HTML, вбудованої скриптової мови JavaScript (сценарії виконуються на стороні клієнта), CSS (каскадних таблиць стилів) і DOM (об'єктної моделі документа). Ця концепція може бути використана для створення застосунку в браузері: наприклад для навігації або для додання інтерактивності формам. Також DHTML може бути використана для динамічного перетягування елементів по екрану і як інструмент для створення заснованих на браузері відео-ігор[39].

Розширювана мова розмітки (англ. Extensible Markup Language, скорочено XML) – запропонований консорціумом World Wide Web Consortium (W3C) стандарт побудови мов розмітки ієрархічно структурованих даних для обміну між різними застосунками, зокрема, через Інтернет. Є спрощеною підмножиною мови розмітки SGML. XML-документ складається із текстових знаків, і придатний до читання людиною[40].

Extensible Stylesheet Language Transformations, або XSLT – функціональна повна за Тьюрінгом мова програмування, яка використовується для програмування переробки XML-документів. При цьому вихідний документ не змінюється, натомість на основі результатів переробки створюється новий. Новий документ може бути серіалізовано (виведено) обробником в стандартний синтаксис XML, або інший формат, такий як HTML або простий текст. Найчастіше XSLT використовується для перетворення структурованих XML документів із однієї XML-схеми в іншу, або для перетворення у веб-сторінки або PDF-документи[41].

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) – підхід до побудови користувацьких інтерфейсів веб-застосунків, за яких веб-сторінка, не перезавантажуючись, у фоновому режимі надсилає запити на сервер і сама звідти довантажує потрібні користувачу дані[42].

Таблиця 4.1 – Порівняльна характеристика сучасних веб-технологій

Критерії	HTML	PHP	JavaScript	XML	DHTML	XSLT	Ajax
Об'єктно орієнтована	-	+	+	-	-	-	+
Простота у використанні	+	-	-	+	+	+	-
Чутливість до регістру змінних	-	+	+	-	-	-	+
Чутливість до регістру функцій	-	-	+	-	-	-	+
Оновлюваність файлів на сервері	-	+	-	-	-	-	+
Підтримка фреймворків	+	+	+	-	+	-	+
Підтримка БД	-	+	-	-	-	-	-
Сумарний коефіцієнт(+)	2+	5+	3+	1+	2+	+	5+

4.2 Аналіз систем управління базами даних

СУБД MySQL – є однією з найвідоміших, надійніших і швидших зі всього сімейства існуючих СУБД. Однією з причин є правила її розповсюдження – що є безкоштовна і розповсюджується вона разом зі своїми початковими текстами, інша причина – це те, що MySQL відносно швидка СУБД. PostgreSQL, наприклад, також розповсюджується під подібною ліцензією, але вона не набула такого широкого поширення. Одна з причин – це помітна повільність. Отже, дві головні причини популярності MYSQL: ціна і продуктивність.

MySQL написаний для близько десяти видів операційних систем. Це і FREEBSD, OPENBSD, MACOS, OS/2, SUNOS, WinXP і Linux. Сьогодні MySQL особливо поширена на платформах Linux і Windows. Причому на останніх зустрічається набагато рідше.

Принцип роботи СУБД MySQL аналогічний принципу роботи будь-якої СУБД, що використовує SQL (Structured Query Language, мова структурованих

запитів) як командна мова для створення та видалення баз даних, таблиць, для поповнення таблиць даними, для здійснення вибірки даних [14].

Характеристики СУБД MySQL:

- написаний на мовах c і c++;
- протестований на широкому спектрі різних компіляторів;
- працює на безлічі різних платформ;
- для забезпечення переносимості використовує інструменти gnu;
- доступні арі-інтерфейси для c, c++, eiffel, java, perl, php, python, ruby;
- повністю багато потоковий з використанням потоків ядра. може працювати в багатопроцесорних системах;
- забезпечує транзакційний і нетранзакційний механізми зберігання;
- використовує дуже швидкі дискові таблиці (mysam) із стисненням індексів;
- дуже швидка система розподілу пам'яті, заснована на потоках;
- код MySQL протестований за допомогою інструментів пошуку витоку пам'яті;
- Сервер доступний як окрема програма для використання в клієнт-серверному мережевому середовищі. Мережева зв'язність СУБД MySQL:
- Клієнти можуть підключатися до сервера MYSQL, використовуючи сокети TCP/IP на будь-якій платформі. У Windows-системах клієнти можуть підключатися з використанням іменованих каналів. У системах на базі UNIX клієнти можуть підключатися через файли сокетів UNIX-доменів.
- Інтерфейс CONNECTOR/ODBC дозволяє MySQL підтримувати клієнтські програми, які використовують ODBC-з'єднання. Наприклад, для підключення до сервера MySQL можна використовувати MS Access. Клієнтське програмне забезпечення може виконуватися під управлінням Windows або UNIX. Початкові тексти інтерфейсу CONNECTOR/ODBC доступні.

Підтримуються всі функції ODBC, так само як і множина інших.

- Інтерфейс CONNECTOR/JDBC дозволяє MYSQL взаємодіяти з клієнтськими програмами на Java, в яких використовуються JDBC-підключення.

- Клієнтське програмне забезпечення може виконуватися під управлінням Windows або UNIX. Початкові тексти інтерфейсу CONNECTOR/JDBC доступні.

Працювати з Mysql можна не тільки в текстовому режимі, але і в графічному. Існує дуже популярний візуальний інтерфейс (до речі, написаний на PHP) для роботи з цієї СУБД. Називається він PhpMyAdmin. Цей інтерфейс дозволяє значно спростити роботу з базами даних в Mysql.

PhpMyAdmin дозволяє користуватися всіма перевагами браузера, включаючи прокрутку зображення, якщо воно не вміщається на екран. Багато з базових sql функцій роботи з даними в PhpMyAdmin зведені до інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів і дій, що нагадують перехід по посиланнях в Internet.

Для програмування для PHP на сервері реалізована програмна сторінка для створення баз даних та таблиць phpMyAdmin. Phpmyadmin – це інструмент, написаний на PHP, який дозволяє адмініструвати базу даних

MYSQL. В реалізованому інструменті можливо запускати команди SQL, працювати з полями (додавати, редагувати, видаляти), працювати з таблицями (створювати, змінювати), створювати додаткові бази даних, і багато що інше[9].

Oracle Database – перша в світі база даних, розроблена спеціально для роботи в мережах розподілених обчислень Grid, призначена для ефективного розгортання на базі різних типів устаткування. СУБД надає можливість автоматичної настройки і управління, яка робить її використання простим і економічно вигідним.

Oracle Developer Suite – повний набір інтегрованих засобів для розробки web-додатків. Включає зручне інтегроване середовище розробки із засобами моделювання, програмування, розробки компонентів, бізнес-аналізу і складання звітів.

Сервер ORACLE забезпечує ефективні і дієві рішення для основних засобів баз даних: управління великими базами даних і контроль управління простором[43].

ORACLE підтримує найбільші бази даних, потенційного розміру до сотень гігабайт. Щоб забезпечити дієвий контроль за використанням дорогих дискових пристроїв, він надає повний контроль розподілу простору. Підтримує велике число користувачів, що одночасно виконують різноманітні застосування, які оперують одними і тими ж даними. Сервер мінімізує суперництво за дані і гарантує узгодженість даних.

У комп'ютерному оточенні, сполучених мережами, ORACLE комбінує дані, що фізично знаходяться на різних комп'ютерах у одну логічну базу даних, до якої мають доступ все користувачі мережі. Розподілені системи володіють такими ж ступенем прозорості для користувачів і узгодженості даних, що і нерозподілені системи, надаючи переваги управління локальною базою даних.

ORACLE автоматично підтримує цілісність даних, дотримуючи «організаційні правила», які диктують стандарти даних. Як наслідок, усуваються витрати на кодування і супровід перевірок в численних додатках бази даних.

Таблиця 4.2 – Порівняльна характеристика СУБД

Критерії	MySQL	ORACLE	MongoDB
Ціна	+	-	+
Гнучкість	+	-	+
Надійність	-	+	-
Технічна підтримка	+	-	-
Сумарний коефіцієнт(+)	3+	+	2+

MongoDB позиціонує себе як передова NoSQL база даних. Це твердження засноване на статистичних даних. MongoDB використовується зокрема в MEAN – "все в одному" JS фреймворку для розробки web-додатків.

Перевага використання баз даних подібних до MongoDB полягає в тому, що вона надає можливість легкої роботи з даними у форматі JSON у будь-якій частині програми[44].

4.3 Вибір середовища розробки

Aptana Studio – кроссплатформенне, вільне, інтегроване середовище розробки додатків (IDE) з відкритим вихідним кодом для створення динамічних веб-додатків. Включає в себе такі функції, як автодоповнення конструкцій на льоту для коду JavaScript, HTML, і CSS, виділення кольором.

JavaScript, HTML і CSS коду, попередження про помилки і можливість для налаштування і розширення призначеного для користувача інтерфейсу.

За допомогою додаткових плагінів Aptana Studio також підтримує розробку для наступних мов і платформ: Ruby on Rails, PHP, Python, Adobe Air.

Остання версія Aptana Studio включає в себе сервер Jaxer, що дозволяє виконувати JavaScript на стороні сервера. А також інтегрована з сервісом Aptana Cloud, який пропонує розгортання і хостинг веб-додатків на серверах cloud computing компанії Aptana з можливістю масштабованості ресурсів на вимогу.

Aptana Studio дозволяє використовувати вдосконалені функції пошуку за допомогою фільтрів для файлів і текст, створювати винятку, точки зупинки JS для перевірки коду, а також налаштувати зовнішній вигляд редактора (панелі інструментів і меню, швидкий доступ) [45].

Редактор має вбудовану функцію попереднього перегляду, написаною сторінки в браузері (наприклад, IE або FireFox). Використовуючи даний програмний продукт можна так само розробити програми для Apple iPhone.

Aptana Studio працює з мінімальними витратами системних ресурсів, що швидко реагує на задані команди і вносить зміни. Програма об'єднує відразу кілька корисних інструментів для зручної роботи будь-якого програміста.

PhpDesigner – потужна програма для створення, редагування, налагодження, аналізу і публікації веб-сторінок і додатків на мові PHP, яка підійде як початківцям програмістам, так і професійним розробникам. Програма примітна тим, що крім PHP в ній реалізована підтримка HTML, MySQL, XML, CSS, JavaScript, VBScript, JAVA, C, Python і Ruby. Завдяки засобам для автоматичного підсвічування коду, phpDesigner також підійде WAMP / LAMP- і AJAX-розробникам.

Основні можливості phpDesigner:

- Підсвічування синтаксису для багатьох мов;
- Перевірка синтаксису для PHP, HTML і CSS;
- Автоматичне завершення коду для PHP, HTML, CSS і JavaScript;
- підтримка таких бібліотек javascript, як jquery, ext js, yui, dojo, mootools і prototype;
- вбудована система підказок для php і javascript;
- інспектор коду для html;
- налагодження і профілювання php скриптів за допомогою xdebug;
- підтримка ftp, sftp і tortoissvn;
- інтуїтивна навігація по об'єктах вашого коду;
- наявність вбудованих помічників.

Sublime Text 3 – швидкий кросплатформенний редактор початкових текстів програм. Підтримує плагіни, розроблені за допомогою мови програмування Python. Він швидкий і багатий функціоналом, для практично кожної мови програмування. Підтримує декілька виділень, згортання коду, макроси, проекти та інше. Також можливо повноекранне редагування, яке виглядає чудово на великих моніторах. Запускається на Linux, Windows і OSX.

Концептуальні переваги редактора:

- швидка навігація (goto anything);
- множинні виділення (multiple selections);
- розподілене редагування (split editing);

- перемикання між проектами на льоту (instant project switch);
- збірка програм (build system);
- можливість розширення функціональності через plugin api;
- Крос-платформність.

Автодоповнення – це коли користувач набирає код, а редактор залежно від мови, самостійно пропонує різні варіанти для завершення запису. Він також автоматично завершує створені користувачем змінні.

Текстовий редактор Sublime Text не є вільним або відкритим програмним забезпеченням, однак, деякі його плагіни поширюються з вільної ліцензії, а також розробляються і підтримуються спільнотою розробників[46].

Visual Studio Code – засіб для створення, редагування та зневадження сучасних веб-застосунків і програм для хмарних систем. Visual Studio Code розповсюджується безкоштовно і доступний у версіях для платформ Windows, Linux і OS X.

Це середовище розробки стало першим крос-платформовим продуктом у лінійці Visual Studio. За основу для Visual Studio Code використовуються напрацювання вільного проекту Atom, що розвивається компанією GitHub. Зокрема, Visual Studio Code є надбудовою над Atom Shell, що використовують браузерний рушій Chromium і Node.js[47].

JetBrains PhpStorm – комерційне крос-платформове інтегроване середовище розробки для PHP, яке розробляється компанією JetBrains на основі платформи IntelliJ IDEA.

PhpStorm являє собою інтелектуальний редактор для PHP, HTML і JavaScript з можливостями аналізу коду на льоту, запобігання помилок у сирцевому коді і автоматизованими засобами рефакторинга для PHP і JavaScript. Автодоповнення коду в PhpStorm підтримує специфікацію PHP 5.3/5.4/5.5/5.6/7.0/7.1 (сучасні і традиційні проекти), включаючи генератори, співпрограми, простори імен, замикання, типажі і синтаксис коротких масивів. Присутній повноцінний SQL-редактор з можливістю редагування отриманих результатів запитів.

PhpStorm розроблений на основі платформи IntelliJ IDEA, написаної на Java. Користувачі можуть розширити функціональність середовища розробки за рахунок установки плагінів, розроблених для платформи IntelliJ, або написавши власні плагіни[48].

Таблиця 4.3 – Порівняльна характеристика середовищ розробки

Критерії	Aptana Studio	Php Designer	Sublime Text 3	Visual Studio Code	PhpStorm
Зручність використання	3	4	5	5	5
Потужність	5	5	5	5	5
Розширюваність	5	5	4	5	5
Естетика	3	4	5	5	5
Швидкість	2	4	5	5	4
Кросплатформеність	5	5	5	5	5
Сумарний коефіцієнт	23	27	29	30	29

4.4 Висновок до четвертого розділу

В даному розділі було розглянуто основні принципи розробки веб-ресурсів. Проведений варіантний аналіз мов програмування та середовищ розробки а також СКБД, що використовуються при розробці веб-ресурсів.

Після проведення аналізу було вирішено розробити веб-ресурс за допомогою веб-технологій PHP – для розробки серверної частини сайту, HTML 5 – в якості базової розмітки та Bootstrap 4 – для оформлення веб-ресурсу і його адаптивності на різних пристроях.

Проаналізувавши найпопулярніші СКБД для розробки бази даних було обрано СУБД MySQL, оскільки вона безкоштовна, відносно швидка і проста у використанні.

В якості середовища розробки було обрано Visual Studio Code, оскільки він швидкий і простий у використанні, а також підтримує велику кількість плагінів, які значно спрощують та поліпшують процес розробки.

5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Метою дипломної роботи є дослідження і побудова інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста". Головною метою розділу є обґрунтування економічної ефективності впровадження даної розробки.

5.1 Розрахунок норм часу на виконання науково-дослідної роботи

Ефективне використання часу має велике значення тому, що коефіцієнт корисної дії залежить від оптимального використання часу[49].

Розробку інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" поділено на декілька етапів, що дозволяє полегшити і структурувати виконання побудови системи.

Основні етапи при виконанні побудови інформаційної системи, наступні:

1. Підготовка опису задачі.
2. Збір необхідної інформації для побудови інформаційної системи.
3. Вибір програмних засобів для побудови інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".
4. Побудова структури інформаційної системи.
5. Побудова і наповнення інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".
6. Тестування інформаційної системи.

Для оцінки тривалості виконання окремих робіт використовують нормативи часу.

Виконавцем перших двох операцій по побудові інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" є аналітик, наступних трьох – інженер і останньої – тестувальник.

Витрати часу по окремих операціях технологічного процесу відображені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Операції технологічного процесу та їх час виконання

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1.	Підготовка опису задачі.	Аналітик	20
2.	Збір необхідної інформації для побудови інформаційної системи.	Аналітик	20
3.	Вибір програмних засобів для побудови інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".	Інженер	30
4.	Побудова структури інформаційної системи.	Інженер	70
5.	Побудова і наповнення інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста".	Інженер	90
6.	Тестування інформаційної системи	Тестувальник	20
Разом			250

Загальні затрати часу на реалізацію даної розробки становлять 250 годин, найбільше часу витрачено на побудову і наповнення інформаційної системи – 90 годин.

5.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його. Заробітна плата складається з основної та додаткової оплати праці.

Основна заробітна плата нараховується за виконану роботу за тарифними ставками.

Додаткова заробітна плата – це складова заробітної плати працівників, до якої включають витрати на оплату праці, не пов'язані з виплатами за фактично відпрацьований час. Нараховують додаткову заробітну плату залежно

від досягнутих і запланованих показників, кваліфікації виконавців. Джерелом додаткової оплати праці є фонд матеріального стимулювання, який створюється за рахунок прибутку.

При розрахунку заробітної плати кількість робочих днів у місяці слід в середньому приймати – 24,5 дні/міс., або ж 196 год./міс. (тривалість робочого дня – 8 год.).

Місячний оклад кожного працівника слід враховувати згідно існуючих на даний час тарифних окладів. Згідно закону України «Про Державний бюджет України на 2019 рік», зокрема Статтею восьмою мінімальна заробітна плата у погодинному розмірі встановлена у розмірі 25,13 грн. Рекомендовані тарифні ставки: аналітик – 200 грн./год., інженер – 110 грн./год., тестувальник – 100 грн./год.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_{осн.} = T_c \cdot K_z, \quad (5.1)$$

де T_c – тарифна ставка, грн.; K_z – кількість відпрацьованих годин.

Оскільки всі види робіт виконують три спеціаліста, то основна заробітна плата буде розраховуватись за даною формулою.

$$Z_{осн.} = 200 \cdot 40 + 110 \cdot 190 + 100 \cdot 20 = 30900 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати.

$$Z_{дод.} = Z_{осн.} \cdot K_{дод.}, \quad (5.2)$$

де $K_{дод.}$ – коефіцієнт додаткових виплат працівникам, 0,1–0,15 (візьмемо його рівним 0,15).

$$Z_{\text{дод}} = 30900 \cdot 0,15 = 4635 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ($B_{o.n.}$) визначаються за формулою:

$$B_{o.n.} = Z_{\text{осн.}} + Z_{\text{дод.}} \quad (5.3)$$

$$B_{o.n.} = 30900 + 4635 = 35535 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити відрахування на соціальні заходи:

- єдиний соціальний внесок ЄСВ (прибутковий податок) – 22%;
- військовий збір – 1,5%.

У сумі зазначені відрахування становлять 23,5 %. Отже:

$$B_{c.z.} = \Phi_{on} \cdot 0,235 \quad (5.4)$$

де Φ_{on} – фонд оплати праці, грн.

$$B_{c.z.} = 35535 \cdot 0,235 = 8350,73 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці наведено у таблиці 5.2.

З таблиці розрахунку витрат на оплату праці для реалізації інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" видно, що всього витрати на плату праці становить 43885,73 грн.

Таблиця 5.2 – Розрахунки витрат на оплату праці

п	№з/ Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахув. на Фол, грн.	Всього витрати на плату праці, грн. (6=3+4+5)
		Тарифна ставка, грн.	Кількість відпрацьованих год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
А	Б	1	2	3	4	5	6
1.	аналітик	200	40	8000	1200		
2.	інженер	110	190	20900	3135		
3.	тестувальник	100	20	2000	300		
Разом		410	250	30900	4635	8350,73	43885,73

5.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

$$M_{vi} = q_i \cdot p_i, \quad (5.5)$$

де: q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду; p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$Z_{м.в.} = \sum M_{vi}. \quad (5.6)$$

Розрахунки занесемо у таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 – Розрахунки матеріальних витрат

Найменування матеріальних ресурсів	Один. виміру	Норма витрат	Ціна за один., грн.	Затрати матер., грн.	Транспортно-заготівельні витрати, грн.	Загальна сума витрат на матер., грн.
1. Основні матеріали						
Використання мережі Internet	години	152	–	150	–	150
Оренда веб-сервера	години	152	–	150	–	150
2. Допоміжні витрати						
Папір формату А4	шт.	400	0,18	72	–	72
Разом:						372

Загальні матеріальні витрати на реалізацію інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" на Internet, оренду веб-сервера і Папір формату А4 становлять 222 грн.

5.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Z_e = W \cdot T \cdot S, \quad (5.7)$$

де W – необхідна потужність, кВт; T – кількість годин на реалізацію розробки; S – вартість кіловат-години електроенергії.

Вартість кіловат-години електроенергії слід приймати згідно існуючих на даний час тарифів. Отже, 1 кВт з ПДВ коштує 2,42 грн.

Потужність комп'ютера для створення дипломної роботи – 400 Вт, кількість годин роботи обладнання згідно таблиці 5.1 – 250 годин.

Тоді,

$$Z_e = 0,4 \cdot 250 \cdot 2,42 = 242 \text{ грн.}$$

Згідно формули затрати на електроенергію, де необхідна потужність множиться на кількість годин на реалізацію розробки і множиться на вартість кіловат-години електроенергії, що в висновку дорівнює 242 грн.

5.5 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Характерною особливістю застосування основних фондів у процесі виробництва є їх відновлення. Для відновлення засобів праці у натуральному виразі необхідне їх відшкодування у вартісній формі, яке здійснюється шляхом амортизації.

Амортизація – це процес перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції з метою їхнього повного відновлення.

Для визначення амортизаційних використовується формула:

$$A = \frac{B_B \cdot H_A}{100\%}, \quad (5.8)$$

де A – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.; B_B – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.; H_A – норма амортизації.

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Для цієї групи річна норма амортизації дорівнює 60 % (квартальна – 15 %).

Для даної дипломної роботи засобом розробки є комп'ютер. Його сума становить 10299 грн. Отже, амортизаційні відрахування будуть рівні:

$$A = 10299 \cdot 5\% / 100\% = 514,95 \text{ грн.}$$

Оскільки робота виконувалась 250 годин, то амортизаційні відрахування будуть становити:

$$A = 514,95 \cdot 250 / 250 = 514,95 \text{ грн.}$$

Згідно формули для визначення амортизаційних, де B_B множиться H_A і ділиться на 100% амортизація розробки становить 514,95 грн.

5.6 Обчислення накладних витрат

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$H_e = B_{ол.} \cdot 0,2 \dots 0,6, \quad (5.9)$$

де H_e – накладні витрати.

Отже, накладні витрати:

$$H_e = 35535 \cdot 0,2 = 7107 \text{ грн.}$$

Накладні витрати згідно розрахунку формули, становить 7107 грн.

5.7 Складання кошторису витрат та визначення собівартості науково-дослідницької роботи

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 – Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці	35535	68,17
Відрахування на соціальні заходи	8350,73	16,02
Матеріальні витрати	372	0,72
Витрати на електроенергію	242	0,46
Амортизаційні відрахування	514,95	0,99
Накладні витрати	7107	13,64
Собівартість	52121,68	100,00

Собівартість (C_e) програмного продукту розраховуємо за формулою:

$$C_e = B_{o.l.} + B_{c.z.} + Z_{m.v.} + Z_e + A + H_e . \quad (5.10)$$

Отже, собівартість програмного продукту дорівнює:

$$C_e = 35535 + 8350,73 + 372 + 242 + 514,95 + 7107 = 52121,68 \text{ грн.}$$

Загальний кошторис витрат та визначення собівартості реалізації інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" становить 52121,68 грн.

5.8 Розрахунок ціни програмного продукту

Ціну науково-дослідної роботи можна визначити за формулою:

$$C = \frac{C_B \cdot (1 + P_{рен}) + K \cdot B_{ни.}}{K} \cdot (1 + ПДВ) , \quad (5.11)$$

де $P_{рен.}$ – рівень рентабельності, 30 %; K – кількість замовлень, од. (встановлюється лише при розробці програмного продукту та мікропроцесорних

систем); $B_{н.і.}$ – вартість носія інформації, грн. (встановлюється лише при розробці програмного продукту); $ПДВ$ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

Оскільки розробка є прикладною, і використовуватиметься тільки для однієї установи, то для розрахунку ціни не потрібно вказувати коефіцієнти K та $Ві.н$, оскільки їх в даному випадку не потрібно.

Тоді, формула для обчислення ціни розробки буде мати вигляд:

$$C = C_B \cdot (1 + P_{рен}) \cdot (1 + ПДВ) \quad (5.12)$$

Звідси ціна на роботу складе:

$$C = 52121,68 \cdot (1 + 0,3) \cdot (1 + 0,2) = 81309,82 \text{ грн.}$$

Загальний розрахунок ціни інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" становить 81309,82 грн.

5.9 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Економічна ефективність (E_p) полягає у відношенні результату виробництва до затрачених ресурсів:

$$E_p = \frac{П}{C_B}, \quad (5.13)$$

де $П$ – прибуток; C_B – собівартість.

Плановий прибуток ($П_{пл}$) знаходимо за формулою:

$$P_{nl} = C - C_v . \quad (5.14)$$

Розраховуємо плановий прибуток:

$$P_{nl} = 81309,82 - 52121,68 = 29188,14 \text{ грн.}$$

Отже, формула для визначення економічної ефективності набуде вигляду:

$$E_p = \frac{P_{nl}}{C_v} . \quad (5.15)$$

Тоді,

$$E_p = 29188,14 / 52121,68 = 0,56.$$

Поряд із економічною ефективністю розраховують термін окупності капітальних вкладень (T_p):

$$T_p = \frac{1}{E_p} , \quad (5.16)$$

Термін окупності дорівнює:

$$T_p = 1 / 0,56 = 1,8 \text{ р.}$$

Згідно формул плановий прибуток від розробки становить 29188,14 грн., економічна ефективність дорівнює 0,56 , а термін окупності становить 1,8 роки що вважається доцільним та економічно вигідним.

5.10 Висновок до п'ятого розділу

В організаційно-економічній частині дипломної роботи освітнього рівня «магістр» було розраховано основні техніко-економічні показники побудови

інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" (див. таблицю 5.5). Орієнтоване значення економічної ефективності становить 0,56, що є достатньо високим значенням.

Період окупності повинен варіюватися від 1 до 3 років, тоді розвиток вважається доцільним та економічно вигідним. Термін окупності даної роботи становить 1,8 років.

Таблиця 5.5 – Техніко-економічні показники науково-дослідної роботи

№ п/п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	52121,68
2.	Плановий прибуток, грн.	29188,14
3.	Ціна, грн.	81309,82
4.	Економічна ефективність	0,56
5.	Термін окупності, рік	1,8

Отже, ця робота може бути реалізована та розвинена, оскільки вона є економічно вигідною для всіх основних технічних та економічних показників.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Охорона праці

6.1.1 Порядок розслідування та обліку нещасних випадків на виробництві

Розслідування проводиться у разі раптового погіршення стану здоров'я працівника, одержання ним поранення, травми, у тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострого професійного захворювання і гострого професійного та інших отруень, теплового удару, опіку, обмороження, у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень унаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха, контакту з представниками тваринного і рослинного світу, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення його на іншу (легшу) роботу терміном не менш як на один робочий день, у разі зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків, а також у разі смерті працівника на підприємстві (далі – нещасні випадки) [50].

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів щодо надання необхідної допомоги потерпілому.

У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт (уповноважена особа підприємства) зобов'язаний:

- терміново організувати надання першої медичної допомоги потерпілому, забезпечити у разі необхідності його доставку до лікувально-профілактичного закладу;
- повідомити про те, що сталося, роботодавця, керівника первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважену

найманими працівниками особу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки;

- зберегти до прибуття комісії з розслідування нещасного випадку обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент нещасного випадку (якщо це не загрожує життю і здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів щодо недопущення подібних випадків.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, крім випадків, які підлягають спеціальному розслідуванню, зобов'язаний негайно:

- повідомити про нещасний випадок відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків (далі – Фонду), якщо потерпілий є працівником іншого підприємства – це підприємство;

- утворити наказом комісію з розслідування нещасного випадку в складі не менше трьох осіб та організувати розслідування.

Комісія з розслідування нещасного випадку зобов'язана протягом трьох днів:

- обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, які причетні до нього, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо;

- визначити відповідність умов і безпеки праці вимогам законодавства з охорони праці;

- з'ясувати обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити, пов'язаний чи не пов'язаний цей випадок з виробництвом, виявити осіб, які припустилися порушення вимог законодавства з охорони праці, розробити заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

- скласти акт розслідування нещасного випадку за формою Н-5 у трьох примірниках, а також акт за формою Н-1 у шести примірниках, якщо цей нещасний випадок визнано таким, що пов'язаний з виробництвом, або акт за

формою НВП, якщо цей нещасний випадок визнано таким, що не пов'язаний з виробництвом, і передати їх на затвердження роботодавцю;

- у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), пов'язаного з виробництвом, крім акта форми Н-1, складається також у чотирьох примірниках карта обліку професійного захворювання за формою П-5.

Нещасні випадки реєструються роботодавцем у спеціальному журналі за встановленою формою.

Роботодавець повинен розглянути і затвердити акти форми Н-5, Н-1 або НПВ протягом доби після закінчення розслідування, а щодо випадків, які сталися за межами підприємства, - протягом доби після одержання необхідних матеріалів.

Затверджені акти протягом трьох діб надсилаються:

- потерпілому або особі, яка представляє його інтереси (акти форми Н-5, Н-1 або НПВ, примірник карти форми П-5 – у разі виявлення гострого професійного захворювання чи отруєння);
- керівникові цеху або іншого структурного підрозділу, дільниці, місця, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам (акт форми Н-1 або НПВ);
- відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду (акти форми Н-5, Н-1 або НПВ, примірник карти форми П-5 – у разі виявлення гострого професійного захворювання чи отруєння);
- відповідному територіальному органу Держгірпромнагляду (акт форми Н-1 або НПВ);
- профспілковій організації, членом якої є потерпілий (акт форми Н-1 або НПВ);
- керівникові (спеціалістові) служби охорони праці підприємства або посадовій особі (спеціалісту), на яку роботодавцем покладено виконання

функцій спеціаліста з питань охорони праці (акти форми Н-5, Н-1 або НПВ разом з іншими матеріалами розслідування).

Копія акта форми Н-1 надсилається органу, до сфери управління якого належить підприємство; у разі відсутності такого органу – відповідній місцевій держадміністрації.

По закінченні періоду тимчасової непрацездатності або у разі смерті потерпілого внаслідок травми, одержаної під час нещасного випадку, роботодавець, який бере на облік нещасний випадок, складає повідомлення про наслідки нещасного випадку за формою Н-2 і в десятиденний термін надсилає його організаціям і особам, яким надсилався акт за формою Н-1 або НПВ.

Кількість примірників акта форми Н-5, акта форми Н-1 або форми НПВ, карти форми П-5 визначається залежно від кількості потерпілих та органів, яким надсилаються зазначені документи.

Примірники актів форми Н-5, форми Н-1 або НПВ підписуються головою і всіма членами спеціальної комісії протягом п'яти днів після оформлення матеріалів спеціального розслідування.

Роботодавець у п'ятиденний термін після затвердження акта форми Н-5 зобов'язаний видати наказ про здійснення запропонованих заходів щодо запобігання виникненню подібних випадків, а також притягнути до відповідальності працівників, які допустили порушень з охорони праці.

Після закінчення спеціального розслідування нещасного випадку роботодавець у п'ятиденний термін надсилає копії матеріалів, зазначені в Порядку, органам прокуратури, Держгірпромнагляду, Національному НДІ промбезпеки та охорони праці, виконавчій дирекції Фонду, іншим органам, представники яких брали участь у розслідуванні. Перший примірник матеріалів розслідування залишається на підприємстві та зберігається 45 років.

Потерпілому, членам його сім'ї або особі, що представляє його інтереси, надсилається примірник затвердженого акта форми Н-5 разом з примірником затвердженого акта форми Н-1 (або форми НПВ), примірником карти форми П-5 – у разі гострого професійного захворювання (отруєння).

6.1.2 Аналіз умов праці при роботі комп'ютерами і оргтехнікою та вимоги безпеки для працівників

До роботи безпосередньо на ЕОМ допускаються особи не молодше 18 років, які не мають медичних протипоказань, пройшли в установленому порядку навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці, пожежної безпеки і правил по експлуатації ЕВМ [51].

Працівники, які виконують роботи по профілактичному обслуговуванню, налагоджуванню та ремонті ЕОМ при включеному електропостачанні, повинні проходити попереднє спеціальне навчання й один раз на рік перевірку знань.

Працівник зобов'язаний: знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів, інструкцій по охороні праці та експлуатації устаткування, використовувати засоби колективного та індивідуального захисту, додержуватись обов'язків з охорони праці, які передбачені колективним договором, правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, проходити попередні і періодичні медичні огляди. Він повинен негайно повідомляти власника або безпосереднього керівника про кожну небезпеку, пошкодження чи зіпсованість обладнання.

Будинки та приміщення, у яких експлуатуються комп'ютери, ВДТ та оргтехніка повинні відповідати нормативним вимогам. Для усіх приміщень та споруд, де знаходяться ЕОМ, повинні бути визначені їх категорія з вибухопожежної та пожежної безпеки (А, Б, В, Г, Д) і клас по ступеню ураження електричним струмом. Недопустимим є розміщення приміщень категорій А і Б, а також виробництв з мокрими, вологими технологічними процесами поряд з приміщеннями, де розташовуються ЕОМ.

Недопустиме розміщення комп'ютерних приміщень у підвалах та цокольних поверхах. При підборі приміщення виходять з розрахунку, що на одне робоче місце повинні бути: об'єм – не менше 20,0 куб. м., а площа – не менше 6,0 кв.м. Стіни, підлога, стеля повинні виготовлятися з матеріалів, які мають дозвіл органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Обслуговування, ремонт та наладку ЕОМ, їх вузлів та блоків слід виконувати в

окремому приміщенні (майстерні). Приміщення повинні бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря, або припливно-витяжною вентиляцією, а також повинні мати природне та штучне освітлення. Вони не повинні межувати з приміщеннями, у яких рівні шуму і вібрації перевищують допустимі значення. Для внутрішнього оздоблення приміщень слід використовувати дифузновідбивні матеріали з коефіцієнтом відбиття для стелі 0,7–0,8; для стін 0,5–0,6; для підлоги 0,3–0,5. Поверхня підлоги має бути матовою, рівною, не слизькою, з антистатичними властивостями.

Заземлені конструкції, які знаходяться у виробничому приміщенні, повинні бути надійно захищені діелектричними екранами від випадкового доторкання.

Обладнання і організація робочого місця (РМ) з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ мають забезпечувати розміщення працюючої людини з урахуванням робочих рухів і переміщень, зміни робочої пози, вільного доступу до місць профілактичного огляду і налагоджування обладнання, «Правил і санітарних норм».

РМ доцільно розміщувати в глибині приміщення так, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва. Неприпустимо, щоб працівник був спрямований обличчям чи спиною до вікна. Робоче місце повинно відповідати антропометричним характеристикам працівника. Екран дисплея і клавіатура повинні розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче ніж за 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів. Розташування екрана має забезпечувати зручність нового спостереження у вертикальній площині під кутом $\pm 30^\circ$ до нормальної лінії погляду працівника; найбільш корисним є улаштування екрана перпендикулярно до лінії погляду. Розташування принтера повинно забезпечувати добру видимість екрана дисплея.

Пристаюючи до роботи, працівник повинен переконатися, що пам'ятає усі розділи і положення затвердженої на підприємстві "Інструкції з охорони праці користувача ЕОМ", яка має 5 розділів: загальні положення; вимоги безпеки

перед початком роботи; вимоги безпеки під час виконання роботи; вимоги безпеки після закінчення роботи; вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. Якщо в роботі використовується велика периферія, оргтехніка і інше, для них теж потрібно мати інструкції з охорони праці. Перед початком роботи необхідно уважно оглянути все обладнання, кабелі, роз'єднувачі, вилки, розетки, заземлення, переконатися в його справності; очистити екран монітора від пилу, інших забруднювачів.

Якщо після ввімкнення ПК відчувається запах горілого або при доторканні до металевих частин ПК відчувається дія електричного струму, потрібно негайно відключити ПК від електромережі та повідомити про це керівнику.

У випадку виникнення пожежі негайно розпочати гасіння наявними засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 (міська пожежна охорона) [52].

Після закінчення роботи слід відключити ЕОМ, інші прилади від електричної мережі, впорядкувати робоче місце, зробити вологе прибирання.

6.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

6.2.1 Використання комп'ютерної техніки для оцінки можливої обстановки

XXI століття, в яке ми входимо сьогодні, недаремно називають ерою інформації. Електронні інформаційні технології дедалі ближче підступають до людини не лише на виробництві, й у побуті як надійний помічник та універсальний інструмент для вирішення багатьох найскладніших завдань [53].

Електронний “розум” з властивими йому технічними функціональними перевагами давно ефективно працює у сферах, де потрібні точність, оперативність, багатоплановий аналіз і прогноз. До таких галузей передусім можна віднести і діяльність Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

До завдань Інформаційно-аналітичного управління МНС, яке має знати все про все, належить:

- оперативне забезпечення керівництва Міністерства інформацією щодо потенційних передумов виникнення НС та хід ліквідації їх наслідків, здійснення інформаційної взаємодії з міністерствами, відомствами, іноземними та міжнародними структурами з метою забезпечення керівництва оперативною інформацією з питань НС;

- розроблення рекомендацій щодо планування та організації заходів з попередження НС для територіальних структур МНС, інших центральних органів виконавчої влади;

- організація заходів щодо аналізу, впровадження, розвитку та забезпечення урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (УІАС НС), виконання робіт, пов'язаних з формуванням і реалізацією єдиної науково-технічної політики в галузі створення та впровадження сучасних інформаційних технологій тощо.

Управління забезпечує роботу Кризового центру, який є керівною ланкою в ланцюзі сегментів інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій.

У випадку НС у Кризовому центрі діють оперативні групи Міністерства; міжгалузеві оперативні групи; Урядова комісія з ліквідації НС, включаючи фахівців та експертів.

Кризовий центр, у технічному плані, у завершеному вигляді має становити територіально-розподільчий комплекс технічних засобів та систем програмного забезпечення. Для виконання функцій інформаційного аналізу в систему вводяться найрізноманітніші бази даних. Серед яких, зокрема: загальнодержавний класифікатор НС, загальнодержавний паспортний реєстр техногенне та екологічно небезпечних об'єктів, оперативної інформації про надзвичайні ситуації, що сталися, дані нормативно-правового забезпечення, інформація щодо методик аналізу і прогнозування НС та їх наслідків, дані про забруднення довкілля внаслідок НС і т. ін.

Для інформаційного аналізу також передбачаються електронні картографічні дані з тематичними планами розміщення техногенне небезпечних об'єктів енергетики, зв'язку, хімічних підприємств, транспортних магістралей, нафто- і продуктопроводів, гідроспоруд, АЕС, великих промислових підприємств і т. ін. Крім того – характеристики стану техногенне та екологічно небезпечних об'єктів інженерних споруд, магістралей, а також інформація про надзвичайні ситуації, пов'язані з пожежами та екологією, метеоумовами, прогнозним станом водних ресурсів, газовими родовищами, зсувними зонами тощо.

В Інформаційно-аналітичному управлінні відкрито інформацій-ний сервер МНС. В Інтернеті доступ до нього мають усі бажаючі. Таким чином, журнали і газети, які видаються Міністерством, а також інформацію про надзвичайні ситуації за місяць, квартал, півроку, рік – сьогодні вже сканують 400 браузерів з п'ятдесяти країн світу. Наприклад, США більше користується нашою інформацією, аніж Росія. Вважаю, що сьогодні – це один з ефективних методів інформаційного прориву.

Нині проводиться велика робота з паспортизації потенційно небезпечних об'єктів та створення Державного реєстру аварійне небезпечних об'єктів.

Створені електронні карти для інформаційного аналізу і прогнозування ситуацій. Проте не таких масштабів, як це необхідно сьогодні для ефективної роботи. У Кризовому центрі є три масштаби таких карт (1:1 000 000, 1:4 000 000, 1:5 000 000).

На електронній карті можливо простежити всі дороги, залізниці, нафтопроводи, аміакопроводи, енергомережі, річки.

Останнім часом розпочата активна робота над створенням атласу карт надзвичайних ситуацій, що стались в областях. У ньому буде розміщено інформацію про потенційно небезпечні техногенні і природні об'єкти. Карти забезпечуватимуться описами і діаграмами. Картографічна основа залишатиметься стабільною, а інформаційна складова – заходи і т. ін. – буде

змінюватись. На картах, зокрема, будуть позначені техногенне небезпечні об'єкти паливно-енергетичного комплексу, пожежонебезпечні об'єкти, хімічно-і вибухонебезпечні об'єкти та ін.

Потрібно класифікувати всю Україну – окремі карти відображатимуть стан екологічної безпеки в Україні, кількість НС техногенного та природного характеру на тій чи тій території, аварії на шахтах і водних об'єктах.

Завершивши роботу над картами із загальним відображенням техногенне небезпечних об'єктів і НС техногенного характеру, потрібно готувати карти за галузевим принципом. Транспорт, енергетика, хімічна, видобувна промисловість і т. ін.

Наступними будуть карти розташування потенційно небезпечних об'єктів природного характеру. Знову ж узагальнені дані про природні об'єкти підвищеної небезпеки. Потім – окремо про стихійно-метеорологічні явища (сніг, ожеледь, хуртовини, паводки, землетруси, селі, зсуви).

Над картою підтоплень уже працюють. Дещо використовується з того, що вже створено іншими відомствами, зокрема Екологічною лігою України та іншими державними і громадськими організаціями.

Загалом функції Управління значно ширші, пов'язані, в першу чергу, з оперативним інформаційним забезпеченням заходів, спрямованих на запобігання і ліквідацію НС, які, на жаль, ще часто виникають в Україні.

6.2.2 Запобігання наслідкам аварії на виробництвах із застосуванням аміаку. Вплив аміаку на організм людини. Перша допомога. Профілактика уражень

Аміак (NH_3) – безбарвний газ з характерним різким запахом і їдким смаком. Він майже у два рази легший від повітря [54].

За звичайних умов аміак легко зріджується під тиском, а при випаровуванні поглинає тепло – сильно охолоджується. Ця властивість використовується у промислових та побутових холодильниках на м'ясокомбінатах, молокозаводах, овочевих базах, тобто там, де є необхідність в

оохолодженої продукції. Крім того, він є сировиною багатьох хімічних виробництв. Аміак зберігається і транспортується у зрідженому стані.

Він один з найважливіших продуктів сучасної хімічної промисловості. Головною галуззю його застосування є виробництво нітратної кислоти і азотних добрив. Крім того, аміак використовують для виробництва багатьох інших хімічних продуктів. Останнім часом зріджений аміак і водний розчин аміаку стали широко застосовувати безпосередньо як азотне добриво.

При $-33,35^{\circ}\text{C}$ і звичайному тиску аміак скраплюється в безбарвну рідину, а при $-77,75^{\circ}\text{C}$ замерзає, перетворюючись у безбарвну кристалічну масу. Його зберігають і транспортують у рідкому стані в сталевих балонах під тиском 6–7 атм [55].

Як рідина, аміак легший за воду, має меншу густину і при виході на повітря утворює слабкий дим. Вогнебезпечний, створює вибухові суміші з повітрям, отруйний. Особливо небезпечний для очей.

До хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) відносяться об'єкти, що мають СДОР (хлор, аміак, фосген, сірководень і ін.). На об'єктах СДОР, як правило, зберігають в рідкому стані в щільно закритих ємкостях. Під час роботи об'єкту СДОР можуть знаходитися в технологічному устаткуванні. Під час транспортування – в спеціальних металевих цистернах.

Причини аварій на ХНО можуть бути:

1. Перевищення нормативних запасів СДОР;
2. Порушення правил транспортування і зберігання СДОР;
3. Порушення вимог техніки безпеки під час використання СДОР у виробництві;
4. Вихід з ладу окремих агрегатів і трубопроводів;
5. Можливі терористичні акти.

Внаслідок аварій, з руйнуванням ємкостей або комунікацій з СДОР, рідина розливається на поверхні і випаровується, утворюється хмара зараженого повітря. Під впливом приземного вітру заражена хмара

переміщається на значні відстані від місця аварії, заражаючи місцевість. Таким чином, на місцевості утворюється зона хімічного зараження (ЗХЗ).

ЗХЗ – це територія, що включає місце безпосереднього розливу СДОР і територію, над якою розповсюдилася хмара зараженого повітря з вражаючою концентрацією. Часто її прогнозують у вигляді рівнобедреного трикутника. Розміри ЗХЗ характеризуються її глибиною (L), вширшки (Ш), і площею (В). У ЗХЗ потрапляє не тільки сам ХНО, але і інші об'єкти або населені пункти. Населений пункт або його частина, а також об'єкти, що потрапили в ЗХЗ, називають осередками хімічного ураження (ОХУ). В ЗХЗ може бути декілька ОХУ.

Захисні дії населення в зоні хімічного зараження починаються з моменту інформації про викид в атмосферу СДОР або явної небезпеки хімічного зараження. При цьому необхідно:

- надіти засоби індивідуального захисту (протигаз, плащ, накидку);
- укритися в найближчому сховищі ЦО або вийти із зони зараження в сторону перпендикулярну напрямку вітру, уникаючи проходу через тунелі, яри (в низьких місцях вища концентрація СДОР).

За відсутності засобів захисту:

- залишитися в приміщенні верхніх поверхів, щільно закрити вікна і двері, димохід, вентиляційні люки;
- провести герметизацію приміщення: заклеїти щілини в вікнах плівкою, лейкопластирем або папером; входні двері зашторити, використовуючи ковдри і будь-які щільні тканини.

У воді аміак розчиняється дуже добре:

- при 0°C і звичайному тиску в 1 об'ємі води розчиняється близько 1200 об'ємів NH₃;
- при 20°C – 700 об'ємів NH₃.

Концентрований розчин містить 25% NH₃ і має густину 0,91 г/см³. Розчин аміаку у воді називають аміачною водою або нашатирним

спиртом. Звичайний медичний нашатирний спирт містить 10% NH_3 . При нагріванні розчину аміак легко випаровується.

Гранично допустима концентрація аміаку така:

- поріг сприйняття – 0,035 мг/л;
- подразнення верхніх дихальних шляхів відзначається при концентрації 0,3 мг/л;
- подразнення очей – 0,5 мг/л;
- подразнення шкіри – 7,21 мг/л (з'являється червоність, пухирі);
- кашель задушливий – 1,25 мг/л;
- токсична доза при 1,5 мг/л протягом 1 години (50% персоналу може загинути від набряку легенів);
- концентрація – 3,5 мг/л протягом декількох хвилин призводить до смерті.

Ознаки отруєння:

- сильний кашель та задуха;
- різь в очах;
- порушення частоти пульса;
- почервоніння шкіри;
- подразливість на слизові оболонки та шкіряний покрив.

Дії при отруєнні аміаком:

- винести постраждалого на свіже повітря;
- шкіру, слизові та очі промити водою або 2% -им розчином борної кислоти не менш ніж 15 хвилин;
- в очі закапати по дві-три краплі 30-процентного альбуциду;
- в ніс – оливкову олію.

Дії під час передачі повідомлення на час перебування вдома:

- з'ясувати напрямок виходу із зони зараження;

- одягнути на себе засоби захисту органів дихання, ватно-марлеву пов'язку, рушник або іншу бавовняну тканину, складену в декілька раз, попередньо змочивши її 2 розчином лимонної чи оцтової кислоти або водою;
- допомогти дітям, інвалідам, пристарілим в їх підготовці до захисту і евакуації;
- взяти з собою найпростіші засоби захисту шкіри (плащі, накидки);
- виходити із зони можливого зараження в напрямку, вказаному в повідомленні штабу цивільного захисту або перпендикулярно до напрямку вітру.

Засоби захисту:

- ізолюючий протигаз;
- фільтруючий протигаз марки КД;
- респіратор РПГ – 67 – КД;
- захисний одяг (гумові чоботи, рукавички).

6.2.3 Забезпечення спостереження та контролю за забрудненням навколишнього середовища, продуктів харчування і води

Спостереження організовується з метою своєчасно забезпечити штаби Цивільної оборони необхідними даними про радіоактивне, хімічне, біологічне зараження та вжити необхідних заходів щодо захисту населення. Дані спостереження використовують органи державної влади для прийняття відповідних рішень щодо евакуації населення, встановлення режиму тощо [56].

Система спостережень за станом середовища України має велику відомчу структуру. Режимні спостереження за станом природних ресурсів здійснюють десять міністерств та відомств.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює спостереження за джерелами промислових викидів в атмосферу та дотриманням норм граничне допустимих викидів; джерелами скидів стічних вод і дотриманням норм тимчасово узгоджених і гранично допустимих скидів; станом ґрунтів, скидами і викидами з об'єктів, на яких використовуються

радіаційне небезпечні технології станом складів, звалищ промислових і побутових відходів, наземних і морських екосистем.

Національне космічне агентство України спостерігає за станом озонового шару, забрудненістю атмосфери, ґрунтів та поверхневих вод. радіаційним станом.

Міністерство охорони здоров'я України проводить вибіркові спостереження за рівнем забруднення атмосферного повітря у місцях проживання населення, станом поверхневих вод у населених пунктах станом здоров'я населення і впливом на нього забрудненого природного середовища та ряду інших фізичних факторів (шум, електромагнітні поля радіація, вібрація тощо).

Міністерство сільського господарства та продовольства України здійснює контроль за токсикологічним станом сільськогосподарських рослин та тварин і продуктів з них. Міністерство лісового господарства України контролює стан лісів, ґрунтів у лісах та мисливської фауни.

Державний комітет України з гідрометеорології контролює стан атмосферного повітря, поверхневих, підземних та морських вод, стан озонового шару у верхній частині атмосфери, радіаційну обстановку (на пунктах радіометричної мережі спостережень та в районах діяльності АЕС) та ін.

Державні комітети України з водного господарства, геології та використання надр, земельних ресурсів, відповідно, здійснюють спостереження за водами, надрами і земельними ресурсами.

Державний комітет України з житлово-комунального господарства здійснює спостереження за якістю питної води централізованих систем водопостачання, станом стічних вод, міської каналізаційної мережі, станом зелених насаджень, проявами небезпечного підняття ґрунтових вод у містах.

Надану цими організаціями інформацію узагальнює та аналізує Міністерство природи України, щорічно її публікують у Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища України.

Спостереження навколишнього середовища ведеться методом моніторингу протягом доби і методом контролю (дозиметричного, хімічного, біологічного), який проводять спеціальні підрозділи: Збройні сили, Цивільна оборона, гідрометеоцентр, санітарно-епідеміологічні станції та інші підрозділи міністерств та відомств.

Моніторинг – це система повторних цілеспрямованих спостережень за параметрами навколишнього середовища у динаміці, тобто здійснюється спостереження, оцінка стану і прогноз можливих змін.

На основі зібраних даних про стан середовища даються рекомендації щодо розробки раціональних способів його використання.

Існує три рівні моніторингу:

- санітарно-токсичний – забезпечує спостереження за станом якості навколишнього середовища, головним чином за ступенем забруднення природних ресурсів шкідливими речовинами та їх впливом на людей, рослин, тварин. Багато уваги приділяється контролю за вмістом в атмосфері окисів сірки, азоту, вуглецю, сполук важких металів, якості водних об'єктів, забрудненості їх різними органічними сполуками, нафтопродуктами;

- екологічний – це визначення змін у складі екосистем біогеоценозів, природних комплексів, а також контролю, оцінки і прогнозу екологічного стану на об'єктах народного господарства, територіях, акваторіях, в атмосфері, у зонах розташування хімічно небезпечних підприємств;

- біосферний – дозволяє визначити глобально-фонові зміни в природі, рівні радіації, вуглекислого газу, запиленості та інших токсикантів, погодно-кліматичні зміни на планеті.

Оскільки охорона навколишнього середовища є глобальною проблемою, 1975 року під егідою ООН було створено глобальну систему моніторингу. Нині міжнародне товариство об'єднує свої зусилля для втілення Програми ООН з охорони оточуючого середовища (ЮНЕП). Вона координує дії у справі проведення сумісного моніторингу, обміну інформацією про природні зміни під впливом антропогенних факторів, яку дають станції глобального моніторингу.

З 1991-го у межах України використовується програма системного екомоніторингу України (СЕМ, Україна), в якій беруть участь близько 30 різних організацій.

Контроль (дозиметричний, хімічний, біологічний) проводиться для безпосереднього визначення ступеня зараження людей, місцевості, повітряної акваторії радіоактивними, отруйними (СДОР) речовинами і біологічними засобами.

Дозиметричний контроль проводиться для своєчасного отримання даних про дози опромінення людей та ступеня зараження місцевості, техніки тощо для вжиття заходів щодо зменшення небезпеки радіаційного ураження.

Контроль щодо опромінення людей виконується груповим та індивідуальним методами.

Груповий контроль щодо опромінення застосовується для груп людей, які спільно діють в однакових умовах радіоактивного ураження, з метою отримання даних про працездатність. Він проводиться за допомогою вимірювача потужності доз радіації ДП-5В, комплекту індивідуальних дозиметрів ДП-24 або побутових дозиметричних приладів типу РКС-01 «Стора» та інших.

Індивідуальний контроль щодо опромінення проводиться з метою отримання даних про дози опромінення кожної людини за допомогою дозиметра кишенькового ДКП-50А, дозиметричних приладів або стаціонарного лічильника іонізації людини ЛІЧ-1.

Груповий контроль щодо опромінення розрахунковим методом визначається за середньою потужністю експозиційної дози опромінення населення (ПЕД).

Хімічний контроль проводиться для визначення: факту та ступеня зараження отруйними речовинами та сильнодіючими отруйними речовинами засобів індивідуального захисту, одягу, техніки, споруд, води, продуктів харчування й іншого, можливості життєдіяльності населення без засобів захисту, повноти дегазації заражених об'єктів.

Хімічний контроль проводиться за допомогою приладів хімічної розвідки та у спеціальних хімічних лабораторіях.

6.3 Висновок до шостого розділу

В даному розділі з питань охорони праці було розглянуто питання розслідування та обліку нещасних випадків на виробництві, а також проведено аналіз умов праці при роботі комп'ютерами і оргтехнікою та описано вимоги безпеки для працівників.

Крім того, опрацьовано питання використання комп'ютерної техніки для оцінки можливої обстановки, запобігання наслідкам аварії на виробництвах із застосуванням аміаку та описано, як проводиться забезпечення спостереження та контролю за забрудненням навколишнього середовища, продуктів харчування і води.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Радіоекологія – один з новітніх розділів загальної екології

Наймолодшим серед новітніх розділів загальної екології є, мабуть, радіоекологія, активний розвиток якої почався, практично, після страшної Чорнобильської катастрофи, яка стривожила весь світ [57].

Нині захист організму людини та живої складової біосфери від радіоактивного опромінення в зв'язку із зростаючим радіоактивним забрудненням планети став однією з найактуальніших проблем екологічної науки. Сформувалася й викладається в багатьох вузах нова дисципліна – радіоекологія. Видаються численні праці з радіоекології. Основне їх завдання – ліквідувати дефіцит знань про природу та вплив радіації на біоту, послабити шкоду від радіофобії там, де вона виникає необґрунтоване, без об'єктивних причин, а також застерегти від дійсної небезпеки, обґрунтувати захисні заходи. Адже радіація – це невід'ємний елемент нашого буття, один з багатьох факторів навколишнього середовища. Наше життя зароджувалося в «радіоактивній колиці» види флори та фауни Землі протягом мільйонів років виникали та розвивалися під постійним впливом природного радіаційного фону й пристосувалися до нього. Але штучно створені радіоактивні речовини, ядерні реактори, устаткування сконцентрували незначні раніше в природі обсяги іонізуючого випромінювання, до чого природа виявилася непристосованою.

Зв'язки між життям, здоров'ям людей, станом флори та фауни й сучасним рівнем радіаційного забруднення всієї планети та окремих її регіонів дуже складні. Вивчення й використання їх на благо людини – одне з головних завдань радіоекології.

Основними аспектами радіоекології є вивчення природного радіоактивного фону, характеру антропогенних радіоактивних забруднень геосфер, продуктів харчування, організму людини, дослідження ефектів і встановлення нормативів іонізаційного опромінення.

Радіоактивні речовини, у тому числі і довгоживучі радіонукліди стронцію, цезію пересуваються по визначених біологічних ланцюжках, наприклад ґрунт – рослина – тварини – людина. Вивчення міграції штучно-радіоактивних нуклідів у біоценозах і по харчових ланцюгах необхідно для оцінки рівнів нагромадження їх в окремих ланках біологічних ланцюжків і можливих наслідків створюваного ними додаткового опромінення рослин, тварин і людину.

Великий практичний інтерес представляють радіоекологічні дослідження проведені на цих територіях, що дозволили з'ясувати закономірності нагромадження радіонуклідів у культурних рослинах і в організмі сільськогосподарських тварин, тому що продукти рослинництва і тваринництва є джерелами надходження радіонуклідів в організм людини.

Поява нового сильного абіотичного фактору, яким є радіація, може викликати значні зміни в структурі спільнот екологічних систем. Для деяких видів радіація смертельна і вони зникають з біоценозу (наприклад, найбільш радіочутливою породою серед дерев виявилась сосна, що видно на прикладі рижого лісу в Чорнобильській зоні), інші види легко її виносять і навіть зростають у кількості. Треті види можуть змінювати свою чисельність внаслідок змін кількості радіочутливих видів, наприклад хижаки і паразити.

Задачі радіоекології (протягом розвитку науки доповнювались):

- визначення якісного і кількісного вмісту радіонуклідів в живих організмах;
- визначення коефіцієнтів накопичення домінуючим видами;
- виявлення біологічної дії інкорпорованих радіонуклідів при різних рівнях радіоактивності середовища;
- вивчення зміни структури і динаміки популяції в умовах дії радіації;
- дослідження механізмів адаптації тварин і рослин до радіації.

На відміну від більшості інших біологічних факторів таких як світло, температура, вологість, радіація впливає на екологічну систему чи біоценоз постійно протягом тривалого часу.

7.2 Державна та громадська екологічна експертиза

Екологічна експертиза – встановлення відповідності планованої господарської й іншої діяльності екологічним вимогам і визначення допустимості її здійснення з метою попередження можливих несприятливих впливів на довкілля і пов'язаних з ними соціальних, економічних й інших наслідків[58].

Екологічна експертиза в Україні – вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань й об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних й інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону довкілля, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки (ст. 1 ЗУ "Про екологічну експертизу").

Еколого-правовий словник визначає екологічну експертизу як організаційно-правову форму попереджувального контролю й самостійний вид управлінської діяльності, попередню перевірку відповідності господарських проєктів, передпроектної документації, програм, виробів, проведення консультацій між зацікавленими відомствами й іншими юридичними особами, а також публікацію кінцевих результатів переговорів і консультацій.

Державна і громадська екологічні експертизи в Україні регулюються тими самими законами, однак функції цих процедур, а також їх місце у системі прийняття рішень різняться. При цьому процедура громадської екологічної

експертизи практично не регламентована підзаконними актами. Право українських громадян на участь у проведенні ГЕЕ є одним із елементів закріпленої у ст. 8, 9, 10, 11, 26 і 30 ЗУ "Про охорону навколишнього природного середовища" системи екологічних прав громадян. З прийняттям ЗУ "Про екологічну експертизу" реалізація громадянами права на участь у проведенні громадської екологічної експертизи та обнародування її результатів законодавчо гарантована (ст. 10 і 16).

Порушені права громадян у галузі охорони довкілля мають бути поновлені, а їх захист здійснюється в судовому порядку відповідно до законодавства України. Громадська екологічна експертиза може проводитися шляхом створення на добровільних засадах тимчасових або постійних еколого-експертних колективів громадських організацій чи інших громадських формувань. Повноваження громадських організацій екологічного спрямування на проведення громадської екологічної експертизи є одним з видів їх статутної діяльності (ст. 21). Громадські об'єднання мають право:

- брати участь у розробці планів, програм, пов'язаних з охороною довкілля, розробляти і пропагувати свої екологічні програми;
- утворювати громадські фонди охорони природи; за погодженням з місцевими Радами за рахунок власних коштів і добровільної трудової участі членів громадських об'єднань виконувати роботи з охорони і відтворення природних ресурсів, збереження та поліпшення стану довкілля;
- брати участь у проведенні спеціально уповноваженими державними органами управління в галузі охорони довкілля перевірок виконання підприємствами, установами та організаціями природоохоронних планів і заходів;
- проводити ГЕЕ, обнародувати її результати і передавати їх органам, уповноваженим приймати рішення;
- вільного доступу до екологічної інформації; е) виступати з ініціативою проведення державного і місцевих референдумів з питань,

пов'язаних з охороною довкілля, використанням природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки;

- подавати до суду позови про відшкодування шкоди, заподіяної внаслідок порушення законодавства про охорону довкілля; з) брати участь у заходах міжнародних неурядових організацій з питань охорони довкілля; и) брати участь у підготовці проектів нормативно-правових актів з екологічних питань.

- оскаржувати в установленому законом порядку рішення про відмову чи несвоєчасне надання за запитом екологічної інформації або неправомірне відхилення запиту та його неповне задоволення. Діяльність громадських об'єднань в галузі охорони довкілля здійснюється відповідно до законодавства України на основі їх статутів.

Сучасні інформаційні технології дозволяють проводити громадські слухання Декларацій про наміри, екологічні обґрунтування проектів чи безпосередньо громадської екологічної експертизи у віртуальному просторі, шляхом телеконференцій, обговорень в Інтернеті тощо. Використання сучасних форм електронних комунікацій (аж до телеконференцій), безумовно, здатне підвищити ефективність громадських слухань, забезпечити всебічне кваліфіковане обговорення сильних і слабких сторін проекту[59].

7.3 Висновок до сьомого розділу

В даному розділі було проаналізовано питання радіоекології, як одного з новітніх розділів загальної екології, історію дослідження, та становлення радіоекології в Україні. Також було проаналізовано питання державної та громадської екологічної експертизи.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання роботи, було виконано усі поставлені завдання. Досліджено інформаційну систему для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста":

- Наведено переваги реалізації веб-ресурсу та проаналізовано існуючі рішення, запропоновано реалізацію власної програмної системи.
- Виділено ключових акторів системи.
- Спроектовано сценарії використання системи для кожного актора.
- Визначено ієрархію та здійснено декомпозицію інформаційних ресурсів та їх сутностей.
- Представлено систему, як набір взаємопов'язаних логічних груп сутностей і описано структуру та призначення кожної з них.
- Застосовано одну з універсальних моделей збереження даних та модифіковано її під специфіку предметної області.
- Запропоновано спосіб розподіленого зберігання даних ресурсів та можливість їх резервного копіювання для безперебійної роботи системи.
- Наведено схему взаємодії програмних засобів з БД, яка узагальнено відображає процеси консолідації даних в інформаційній системі.
- Виділено фактори, що впливають на пошук в системі та запропоновано фактографічний підхід для пошуку пов'язаних та актуальних даних в системі з використанням технологій обробки природної мови та великих даних.
- Реалізовано програмний прототип системи та здійснено його тестування.

Прототип інформаційної системи для консолідації соціо-комунікаційних ресурсів "розумного міста" реалізований і вирішує поставлені задачі, тому мета дипломної роботи освітнього рівня «Магістр» досягнута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Куценко С. Ю. Становлення та розвиток інтернет-ресурсів музеїв України. 2018. URL: <http://dspace.udpu.edu.ua:8181/jspui/handle/6789/8571>

2 Курченко Т. Є. Електронні виставки та віртуальні екскурсії як умова доступу та забезпечення збереження цифрової історико-культурної спадщини на сайтах обласних краєзнавчих музеїв України/ Т. Є. Курченко // Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології ХХІ століття: Мат.-ли VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 10-12 вересня 2015р. – Одеса, ОНПУ, 2015 – С.134-138.

3 Липак Г. І. Роль бібліотек, архівів, музеїв у формуванні соціокомунікаційного простору територіальних громад / Галина Липак // Бібліотечний вісник. – 2018. – № 5. – С. 8-14.

4 Липак Г. І. Запровадження інноваційних підходів до збереження та представлення історико-культурної спадщини козацтва в музеї "Зборівська битва" / Г. І. Липак, М. В. Цяпута, В. В. Семенюк // Білий берег: Історико-краєзнавчий та літературний часопис. Випуск 4-5 / Г. І. Липак, М. В. Цяпута, В. В. Семенюк. – Зборів, 2019. – С. 354–360.

5 Семенюк В. Проект консолідованого інформаційного ресурсу невеликого за масштабами міста / Семенюк В. // Збірник тез Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 25-26 квітня 2017 року. – Т. : ТНГУ, 2017. – Том 1. – С. 83–84. – (Секція: Інформаційні технології).

6 Пасічник В. В., Кунанець Н. Е., Дуда О. М., Липак Г. І., О Мацюк. В., Семенюк В. В. Актори та діаграми прецедентів системи консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "Розумних міст". Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 129–136. (*індексується у INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL*)

7 Гмарь Д.В., Игнатова Ю.А., Цуранов Э.В., Шахгельдян К.И. Методы работы с вертикальной моделью данных // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2015. – № 2. – С. 1-28.

8 Тенцер А. База данных – хранилище объектов// КомпьютерПресс. – 2001.- №8.

9 Семенюк В. Застосування EAV моделі для проектування БД консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу / Семенюк В. // Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 26-27 квітня 2018 року. – Т. : ТНТУ, 2018. – Том 1. – С. 54–55. – (Інформаційні технології).

10 Batty M, Axhausen KW, Giannotti F, Pozdnoukhov A, Bazzani A, Wachowicz M, Ouzounis G, Portugali Y. 2012. Smart cities of the future. Eur. Phys. J. Spec. Top. 214, 481– 518.

11 Семенюк В. Ієрархічна масштабована база даних інформаційних ресурсів «Розумні міста» / В. Семенюк, М. Гнутель, О. Мриглод // Матеріали □ науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“, 12-13 грудня 2018 року. – Т. : ТНТУ, 2018. – С. 53. – (Інформаційні системи та технології).

12 N. Kunanets, V. Pasichnyk, H. Lypak, and O. Duda, "Modeling of consolidated information resource for social data institutions", *Econtechmod an international quarterly journal*, vol. 6, №. 3, pp. 25-30, 2017. ISSN:2084–5715.

13 Семенюк В. В. Повнотекстовий пошук контенту консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу «Розумного міста» / В. В. Семенюк // Збірник тез доповідей □ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 28-29 листопада 2018 року. – Т. : ТНТУ, 2018. – Том 2. – С. 159–160. – (Комп’ютерно-інформаційні технології та системи зв’язку).

14 Xin Luna Dong, Evgeniy Gabrilovich, Kevin Murphy, Van Dang, Wilko Horn, Camillo Lugaresi, Shaohua Sun, and Wei Zhang. 2015. Knowledge-

based trust: Estimating the trustworthiness of web sources. Proc. VLDB Endow., 8(9):938–949.

15 Семенюк В.В. Застосування фактографічного підходу для пошуку пов'язаних та актуальних даних в системі консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів з використанням технологій обробки природної мови та великих даних / В.В. Семенюк // Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей VIII міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 27–28 листоп. 2019.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНГУ, 2019. – Том 2. – С. 84–85. – (Комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку).

16 Етапи створення веб-ресурсів [електронний ресурс] // Режим доступу: [http://edufuture.biz/index.php?title=Етапи створення вебресурсів](http://edufuture.biz/index.php?title=Етапи_створення_вебресурсів) – Дата доступу: 22.11.2019. – Назва з екрану.

17 Open-server. [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://open-server.ru/>. – Дата доступу: 05.11.2019. – Загол. з екрану.

18 OpenServer – современный локальный сервер и пример его использования для установки WordPress на компьютер. [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://ktonanovenkogo.ru/vokrug-da-okolo/openserver-lokalnyj-server-ustanovki-wordpress-na-kompyutere.html>. – Дата доступу: 27.11.2019. – Загол. з екрану.

19 Методи побудови алгоритмів – Чернігівська обласна Інтернет-школа "Юний програміст" [електронний ресурс] // Режим доступу: http://choippo.cn.sch.in.ua/navchaljni_temi/metodi_pobudovi_algoritmiv/ – Дата доступу: 25.11.2019. – Назва з екрану.

20 Java Script [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/javascript> – Дата доступу: 19.11.2019. – Назва з екрану.

21 CSS. [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://uk.wikibooks.org/wiki/CSS>. – Дата доступу: 12.11.2019. – Загол. з екрану.

22 HTML [электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML>. – Дата доступа: 05.11.2019. – Загол. з екрану.

23 Александр Хрусталеv, А. Кириченко. HTML5+CSS3. Основы современного WEB-дизайна/Александр Хрусталеv, А. Кириченко., 2018. – 352 с.

24 Використання веб-ресурсів для покращення візуального сприйняття інформації [электронный ресурс] // Режим доступа: <http://inmad.vntu.edu.ua/portal/index.php> – Дата доступа: 21.11.2019. – Назва з екрану.

25 HTML 5 [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML5> – Дата доступа: 19.11.2019. – Назва з екрану.

26 Робін Ніксон Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 = Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5. – 4. – Питер, 2016. – 768 с. – ISBN 978-5-496-02146-3.

27 Ерик А. Мейер., CSS. Карманный справочник. – Вильямс.: Москва, 2016. – 288 с. – ISBN: 978-5-8459-2081-2

28 Bootstrap [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Bootstrap> – Дата доступа: 10.11.2019. – Назва з екрану.

29 PHP 5 / Д. В. Котеров, А. Ф. Костарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008; Зельдман Д.

30 Php designer [электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.phpdesigner.com/> – Дата доступа: 29.11.2019. – Назва з екрану.

31 MySQL [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.mysql.com/> – Дата доступа: 15.11.2019. – Назва з екрану.

32 ER-модель даних [електронний ресурс] // Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/ER_модель_даних – Дата доступу: 12.11.2019. – Назва з екрану.

33 Айзенберг Брайан. Тестирование и оптимизация веб-сайтов: руководство по Google Website Optimizer / Брайан Айзенберг, Джон Кварто вон Тивадар, Лайза Т. Дэвис. – изд. Диалектика, 2009. – 336 с. – ISBN 978- 5-8459-1542-9

34 Тестування методом чорного ящика [електронний ресурс] // Режим доступу: <http://ru.qatestlab.com/services/no-documentation/black-box-testing/> – Дата доступу: 26.11.2019. – Назва з екрану.

35 Правильное тестирование веб-сайта. [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://fresh-design.com.ua/blog/technology/website-testing>. – Дата доступу: 25.11.2019. – Загол. з екрану.

36 Квинт И., Создаем сайты с помощью HTML, XHTML и CSS на 100%. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 448 с. – ISBN 978-5-496-01099-3

37 Основы CSS и HTML. Блочная верстка // Инструкция по созданию сайта. – Режим доступу: <http://www.web-lesson.ru/site-creation/html/38-osnovy-css-i-htmlblochnaya-verstka.html>. – Дата доступу: 10.11.2019. – Загол. з екрану.

38 Основи javascript // Інтернет ресурс. – Режим доступу: <http://javascript.ru/> – Дата доступу: 15.11.2019. – Заголовок з екрану.

39 DHTML – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/DHTML> – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.

40 XML – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/XML> – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.

41 XSL Transformations – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/XSL_Transformations – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.

-
- 42 AJAX – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/AJAX> – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.
- 43 Oracle Database[електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Oracle_DB – Дата доступу: 01.12.2019. – Назва з екрану.
- 44 Знайомство з MongoDB [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://codeguida.com/post/233> – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.
- 45 Aptana Studio [електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.aptana.com/> – Дата доступу: 20.11.2019. – Назва з екрану.
- 46 Sublime Text 3 [електронний ресурс] // Режим доступу: <http://eax.me/sublime-text/> – Дата доступу: 16.11.2019. – Назва з екрану.
- 47 Visual Studio Code – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.
- 48 PhpStorm – Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PhpStorm> – Дата доступу: 07.12.2019. – Назва з екрану.
- 49 Козловський В.О. Техніко-економічні обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах та роботах [Навчальний посібник]. – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 73 с.
- 50 Розслідування та облік нещасних випадків – Основи охорони праці – Навчальні матеріали онлайн [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://pidruchniki.com/1056111238266/bzhd/rozsliduvannya_oblik_neschasnih_vipadkiv. – Дата доступу: 15.11.2019. – Загол. з екрану.
- 51 Охорона праці в галузі [Текст] : навч.пос./ І.П. Осадчук, М.М. Сакун [та ін.]. – Одеса: Барбашин, 2007. – 480 с.
- 52 Інструкція з охорони праці при роботі з персональним комп'ютером [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: [http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladi-nstrukcj-z-ohoroni-prac-ukranskoju/1681-nstrukcja-z-ohoroni-](http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladi-nstrukcj-z-ohoroni-prac-ukranskoju/1681-nstrukcja-z-ohoroni)

prac-pri-robot-z-personalnim-kompjuterom.html – Дата доступу: 08.12.2019. – Загол. з екрану.

53 3.2 Оцінка пожежної обстановки в осередку ураження [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://studfile.net/preview/5474807/page:22/>. – Дата доступу: 17.11.2019. – Загол. з екрану.

54 3.2 Обережно аміак! Пам'ятка населенню! [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://buklib.net/books/32227/>. – Дата доступу: 19.11.2019. – Загол. з екрану.

55 Козлов, С. С. Конспект лекцій з дисципліни «Цивільний Захист» [Електронний ресурс] : для спеціалістів та магістрів Інституту енергозбереження та енергоменеджменту за спеціальностями: 7(8).04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища», 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин», 7(8).05030102 «Шахтне і підземне виробництво», 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7(8).05070205 «Електромеханічні системи геотехнічних виробництв» / С. С. Козлов ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 1,38 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 42 с. – Бібліогр.: с. 42. – Назва з екрана.

56 4.7. Спостереження та контроль за ураженістю навколишнього середовища, продуктів харчування та води – Бібліотека BukLib.net [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://studfile.net/preview/5474807/page:22/>. – Дата доступу: 17.11.2019. – Загол. з екрану.

57 Лялюк О. Г. Основи радіоекології. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 123 с.

58 І. Г. Коцюба, Т. О. Єльнікова, В. О. Шлапак. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 230 с.

59 Громадська екологічна експертиза – Екологічна оцінка та екологічна експертиза – Навчальні матеріали онлайн [електронний ресурс] – Режим доступу: URL: https://pidruchniki.com/75704/ekologiya/gromadska_ekologichna_ekspertiza. – Дата доступу: 20.11.2019. – Загол. з екрану.

ДОДАТКИ

*X Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ



Студентське наукове товариство



X ВСЕУКРАЇНСЬКА

студентська науково - технічна конференція

"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

25-26 квітня 2017 р.

(збірник тез конференції)

ТОМ 1

Тернопіль 2017

Свирида А. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ ВЕБ-САЙТІВ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ	80
Семеченко В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОСТІ ПРО НАУКОВУ ТА МЕТОДИЧНУ РОБОТУ КАФЕДРИ	81
Семенюк В. ПРОЕКТ КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ НЕВЕЛИКОГО ЗА МАСШТАБАМИ МІСТА	83
Скоріченко О. ОБРОБКА ДАНИХ В НЕАВТОНОМНОМУ РЕЖИМІ НА ПЛІС	85
Слінько А. ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ	86
Сосонна В. ВИКОРИСТАННЯ MICROSOFT OFFICE EXCEL У СУЧАСНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ РОБОТІ ВИХОВАТЕЛІВ ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	88
Тихонюк М. САЙТИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	90
Федоров О. ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ ЗНІМКІВ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ КОМП'ЮТЕРА	92
Холод Д. ВПЛИВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ НА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	93
Фесина А. МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	94
Хамуляк С. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ	97
Шаповалова А. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ В WEB- ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ	99
Шебеда Ю. ВИКОРИСТАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ОСВІТИ ДЛЯ ПОДАЧІ ЕЛЕКТРОННОЇ ЗАЯВИ В КОНКУРСНОМУ ВІДБОРІ НА ВСТУП ДО ВНЗ УКРАЇНИ	101

УДК 004.9

Семенюк В. – ст. гр. СНс-32

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПРОЕКТ КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ
НЕВЕЛИКОГО ЗА МАСШТАБАМИ МІСТА**

Науковий керівник: ст. викладач Дуда О.М.

Semeniuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**DRAFT CONSOLIDATED INFORMATION RESOURCE OF SMALLER
CITIES**

Supervisor: senior lecturer Duda O.M.

Ключові слова: інститути соціальної пам'яті, консолідація інформаційних ресурсів, розумне місто.

Keywords: institutions of social memory, consolidation of information resources, smart city.

Стрімкий розвиток інформаційних комунікаційних технологій та засобів супроводжується змінами методів та способів відслідковування, передавання, зберігання, опрацювання, представлення та захисту інформації у сучасному суспільстві, зумовлюючи формування нових груп користувачів та зростання попиту на консолідовані інформаційні ресурси, за допомогою яких можна надавати якісні інформаційні послуги. Актуальність проблем інтеграції різнотипових інформаційних наборів про об'єкти культурної спадщини, зібрані у фондах різних соціальних інститутів (бібліотек, музеїв та архівів) в єдиному соціокомунікаційному середовищі визнана фахівцями практично значимою у світовому вимірі [1].

Багато сучасних проектів державного та регіонального рівнів забезпечують віртуальну інтеграцію зазначених інформаційних ресурсів. Але відсутня уніфікована масштабована платформа для консолідації інформаційних ресурсів соціокомунікаційних середовищ невеликих за розмірами міст. Завдяки глобалізаційним тенденціям применшується значимість регіональних та місцевих інформаційних ресурсів установ культурної та історичної пам'яті. Проте вони відіграють важливу роль в системі соціальної пам'яті територіальних громад, як складових сучасних проектів класу «розумне місто», зберігаючи їх культурну спадщину.

На рисунку 1 представлені "актори" консолідованого інформаційного ресурсу установ соціальної пам'яті невеликого міста, впорядковані відповідно до збільшення прав доступу. Наприклад, актор «Адміністратор ресурсу» має права доступу, характерні тільки для цього рівня ієрархії, та включає права доступу, характерні для всіх "акторів" з нижчих ієрархічних рівнів.

**X Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"**

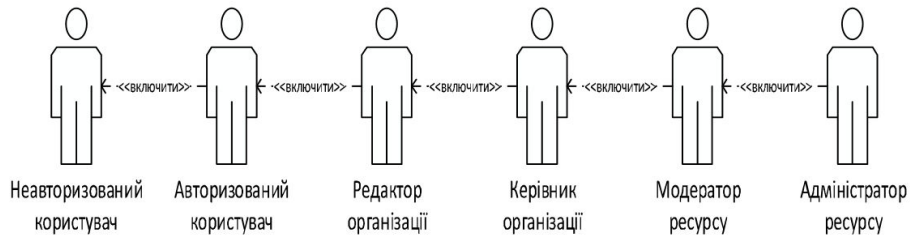


Рис.1 – Актори консолідованого інформаційного ресурсу невеликого за розмірами міста

Сценарій використання консолідованого інформаційного ресурсу для неавторизованого користувача [2] наведений на рисунку 2.

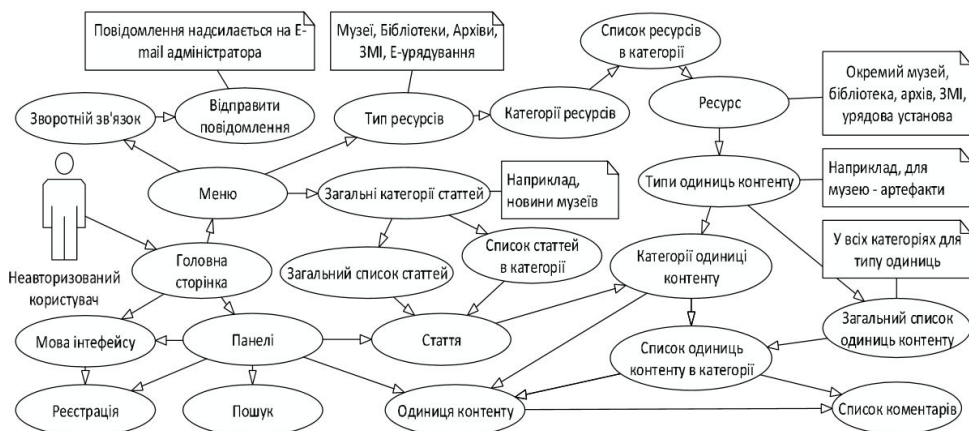


Рис.2 – Діаграма використання usecase для актора «Неавторизований користувач»

Подібним чином побудовані діаграми використання для решти акторів, зображених на рисунку 1. В процесі подальшої реалізації проекту консолідованого інформаційного ресурсу як складової соціокомунікаційного середовища невеликого міста доцільно розробити архітектуру та структуру веб-ресурсу, спроектувати структуру та функціонал масштабованої бази даних з використанням сучасних інформаційно-технологічних напрацювань.

Список використаних джерел:

1. Кунанець Н. Е. Консолідація інформаційних ресурсів бібліотек, архівів, музеїв: світовий досвід. / Н. Е. Кунанець, Г. І. Липак / Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. - 2016. - № 3. - С. 11-20.
2. Соціокомунікаційний проект зі створення консолідованого інформаційного ресурсу невеликого за масштабами міста / Н.Е.Кунанець, Г.І.Липак, О.М.Дуда / Budapest. Science and Education a New Dimension. Humanities and Social Sciences, V(19), I.: 119, 2017. www.scandim.com – P. 51-54

Додаток Б



**Національний лісотехнічний
університет України**

НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ УКРАЇНИ

Засновано в 1994 р.

Випуск 27(10)

Львів - 2017

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ

В. Й. Лабай, Л. Я. Сорока КІНЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТИВНОГО ПРОЦЕСУ СУШІННЯ КАПІЛЯРНО-ПОРИСТИХ КОЛОЇДНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	86
І. М. Озарків, І. В. Петришак, І. А. Соколовський ВПЛИВ РЕЖИМІВ СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ НА ПОТЕНЦІАЛ ВОЛОГОПРОВІДНОСТІ.....	89
З. П. Чорній, В. М. Салапак, І. Б. Пірко, Л. В. Салапак, А. Д. Кульчицький РАДІАЦІЙНА ЧУТЛИВІСТЬ ІОННИХ КРИСТАЛІВ. ОДНОВИМІРНА МОДЕЛЬ. І. ІОННІ КРИСТАЛИ, ЛЕГОВАНІ ІЗОВАЛЕНТНИМИ ДОМІШКАМИ.....	92
С. А. Грицак, В. В. Дячок, О. В. Яріш ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИКЛЕЮВАННЯ НАСТИЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ЖОРСТКИХ ДЕРЕВИННИХ ОСНОВ КЛЕЄМ НА ЕЛАСТОМЕРНІЙ І СІЛЬВЕНТНІЙ ОСНОВІ.....	96
С. В. Жартовський ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ З ПОЖЕЖНОЮ НАВАНТАГОЮ ІЗ ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	101
Р. Т. Максимчук АНІЗОТРОПІЯ РОЗБУХАННЯ ПРЯМОВОЛОКНИСТОЇ ТА ХВИЛЯСТО-ЗАВИЛЬКУВАТОЇ ДЕРЕВИНИ <i>AVIES ALBA</i> MILL.....	106
Т. Ю. Пиріг, Л. Я. Побережний, В. Б. Запужляк, Р. Т. Стойко ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЕТАПИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ ПІД ЧАС БЕЗТРАНШЕЙНОГО ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВІДІВ СПОСОБОМ МІКРОТУНЕЛЮВАННЯ.....	111
Б. О. Середюк, О. Р. Дверій, Ф. О. Івацішин ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ, МАГНІТНИХ І СТРУКТУРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАРУВАТИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ КРИСТАЛІВ ТИПУ АЗВ6, ІНТЕРКАЛЬОВАНИХ МЕТАЛАМИ З ОГЛЯДУ НА ЇХ ВІЙСЬКОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ.....	117
В. О. Турченко ПОКРАЩЕННЯ ВОДО- ТА ЕНЕРГОКОРИСТУВАННЯ НА РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ.....	122
4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ	
В. В. Пасічник, Н. Е. Кунанець, О. М. Дуда, Г. І. Липак, О. В. Мацюк, В. В. Семенюк АКТОРИ ТА ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ СИСТЕМИ КОНСОЛІДАЦІЇ СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ "РОЗУМНИХ МІСТ".....	129
Ю. І. Грицюк, А. Ю. Бучковська ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛЯРНИХ ДІАГРАМ.....	137
Н. К. Лиса СИСТЕМОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕГРОВАНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕХНОГЕННИХ СИСТЕМ.....	146
Т. О. Назірова, О. Б. Костенко ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ РОЗВИТКУ ЕНЕАЛТН ТА НАЯВНИХ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ. ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЄДИНОГО МЕДИКО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ.....	151
5. ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ВИЩОЇ ШКОЛИ	
О. Я. Ганиш, Р. С. Колодій, Л. Д. Озірковський, Т. В. Чайківський ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА.....	156
Г. М. Косак, Г. В. Кречківська, Н. К. Гойванович СИСТЕМНИЙ, ПОЕТАПНИЙ ПІДХІД ДО ЗАСТОСУВАННЯ ВИХОВНИХ ВПЛИВІВ НА УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ.....	161
ДО ВІДОМА АВТОРІВ СТАТЕЙ	165

4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ



Науковий вісник НЛТУ України
Scientific Bulletin of UNFU

<http://nv.nltu.edu.ua>

<https://doi.org/10.15421/40271024>

Article received 29.11.2017 p.

Article accepted 28.12.2017 p.

УДК 02:004.942

ISSN 1994-7836 (print)
ISSN 2519-2477 (online)

✉ Correspondence author

V. V. Pasichnyk

vpasichnyk@gmail.com

В. В. Пасічник¹, Н. Е. Кунанець¹, О. М. Дуда², Г. І. Липак², О. В. Мацюк², В. В. Семенюк²

¹ Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

² Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

АКТОРИ ТА ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ СИСТЕМИ КОНСОЛІДАЦІЇ СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ "РОЗУМНИХ МІСТ"

Інформативно насичене соціокомунікаційне середовище "розумних міст" покликане надавати мешканцям та туристам зручні інформаційно-технологічні інструменти для задоволення їх інформаційних і комунікативних потреб, передусім соціально орієнтованого характеру. На сьогодні практично відсутні системні дослідження щодо розроблення та впровадження соціокомунікаційних інформаційних консолідованих ресурсів у межах формування інтегрованого соціокомунікаційного середовища в розрізі окремого міста. Формування консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу "розумного міста" базується на використанні сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, алгоритмах розроблення і функціонування засобів, способів подання і опрацювання полімедельної інформації. Процеси проєктування ефективних соціокомунікаційних систем повинні базуватися на використанні методології системного підходу та системного аналізу, теорії моделювання. Як інформаційно-технологічний базис таких інсталяцій доцільно розглядати технології сховищ і просторів даних і великих за обсягом даних.

Ключові слова: діаграми прецедентів; консолідований інформаційний ресурс; соціокомунікаційна система; інформаційні ресурси; соціокомунікаційні процеси.

Вступ. Процеси інформатизації суспільства, проникнення інформаційних і комунікаційних технологій в усі сфери суспільного буття істотно змінили не лише економічно-виробничі, а й соціально-культурні відносини між людьми. Інформаційні та інформаційно-технологічні ринки в інформаційному суспільстві відіграють провідну роль, а інформаційні ресурси суспільства перетворюються в реальні високоефективні ресурси соціально-економічного розвитку міст, територіальних громад, регіонів і держави (Giffinger & Gudrun, 2010). Змінюється природа соціальних комунікацій в інформаційному суспільстві: із площини міжособистісного комунікування "людина – людина" вони переносяться у площину відносин "людина – засоби інформаційних і комунікаційних технологій – людина", що дає змогу кожному окремому індивіду, з одного боку, отримати доступ до практично необмежених за обсягом інформа-

ційних ресурсів, а з іншого – бути джерелом інформації для практично необмеженої за чисельністю аудиторії.

Глобалізаційні світові тенденції сприяють формуванню єдиного інформаційного простору як базису сучасного інформаційного суспільства. При цьому інформаційні ресурси соціально-історичного характеру відіграють роль важливого чинника формування свідомості на рівні особистості та суспільства, сприяють формуванню національної та ментальної самоідентифікації.

Формування інформативно насиченого соціокомунікаційного середовища сучасних міст потребує вдосконалення інформаційно-технологічного базису для забезпечення унікальності та специфічності інформаційного простору кожного окремого міста. Таке соціокомунікаційне середовище покликане надавати мешканцям і туристам зручні інформаційно-технологічні інструменти для задоволення їх інформаційних і комунікативних

Інформація про авторів:

Пасічник Володимир Володимирович, д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних систем та мереж.

Email: vpasichnyk@gmail.com

Кунанець Наталія Едуардівна, д-р наук із соціальних комунікацій, професор кафедри інформаційних систем та мереж.

Email: nek.lviv@gmail.com

Дуда Олексій Михайлович, ст. викладач кафедри комп'ютерних наук. **Email:** oleksij.duda@gmail.com

Липак Галина Ігорівна, аспірант кафедри інформаційних систем та мереж. **Email:** halyna.lypak@gmail.com

Мацюк Олександр Васильович, канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук. **Email:** oleksandr.matsiuk@gmail.com

Семенюк Володимир Володимирович, студент кафедри інформаційних систем та мереж. **Email:** vovasem97@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Пасічник В. В., Кунанець Н. Е., Дуда О. М., Липак Г. І., О Мацюк. В., Семенюк В. В. Актори та діаграми прецедентів системи консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "Розумних міст". Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 129–136.

Citation APA: Pasichnyk, V. V., Kunanets, N. E., Duda, O. M., Lypak, H. I., Matsiuk, O. V., & Semeniuk, V. V. (2017). Actors and Use Case Diagrams for a System of Consolidation of Socio-Communicative Information Resources of Smart Cities. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(10), 129–136. <https://doi.org/10.15421/40271024>

потреб, передусім соціально орієнтованого характеру (Sokolovska, 2014).

Основа формування якісного соціокомунікаційного середовища сучасного міста, яке відображало б його ментальну специфіку, мають скласти насамперед установи соціальної пам'яті (бібліотеки, архіви, музеї), а також місцеві засоби масової інформації та владні інформаційні портали (Prigov, 2012).

У контексті побудови сучасного інформаційного суспільства активно досліджуються та інтенсивно втілюються в життя інноваційні моделі розвитку міст, територіальних громад, регіонів, країн, покликані забезпечити підвищення рівня життя та економічне зростання завдяки впровадженню інформаційних технологій, комп'ютерних і телекомунікаційних мереж. Зазвичай реалізація таких програм передбачає створення ефективних механізмів управління, інтелектуальних систем сервісного типу, телеметричного контролю, опрацювання великих за обсягом статистичних даних, формування надійних систем безпеки та кібербезпеки зокрема (Muzyakhy, 2013). Водночас рельєфно постає проблема формування соціокомунікаційного складника таких проектів, що призводить до істотної активізації системних інформаційно-технологічних і соціокомунікаційних досліджень, спрямованих на формування зручного і комфортного соціокомунікаційного середовища окремого міста, територіальної громади, регіону чи загалом країни.

Базову структуру соціокомунікаційних середовищ сучасних міст та територіальних громад складають установи соціальної пам'яті (бібліотеки, архіви, музеї) (Duff et al., 2013), місцеві засоби масової інформації, зокрема інформаційні інтернет-портали, сайти органів державної влади та інших установ, що забезпечують соціокомунікаційні відносини в межах міст та територіальних громад. Об'єднання (інтеграція) інформаційних ресурсів зазначених установ загалом сприятиме вирішенню актуального і назрілого системного завдання підвищення ефективності інформаційного забезпечення як міських мешканців, так і гостей міста. Одним з можливих ефективних шляхів вирішення такого завдання є створення консолідованого інформаційного ресурсу у вигляді системного інтернет-порталу як єдиної інтеграційної точки доступу та надання відповідних сервісів, який віртуально об'єднав би інформаційні ресурси місцевих бібліотек, архівів, музеїв, засобів масової інформації, органів місцевої влади та систем електронного урядування (*дали* – консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Уже сьогодні віртуальну системну інтеграцію інформаційних ресурсів багатьох різнорангових і різнотипових джерел забезпечують успішні портали світового, державного та регіонального рівнів, як-от: World Digital Library, Europeana, Deutsche digitale bibliothek, Lithuanian Cultural Heritage in the Virtual Environment, The British Library, Електронна бібліотека "Культура України" тощо. Зазвичай такі проекти спрямовані на збереження світової історико-культурної, мистецької та іншої документної спадщини. У них є як спільні, так і відмінні риси у способах надання доступу до інформації, використанні стандартів опису метаданих електронних колекцій, формуванні користувацьких інтерфейсів тощо. Їх діяльність спрямована на залучення якомога ширшого кола інформаційних ресурсів і надання вільного досту-

пу до них щоразу чисельнішим групам користувачів. Водночас ці проекти зазвичай мають істотні недоліки, одним з яких є невраховування місцевого історико-ментального соціокомунікаційного контексту регіональних і місцевих інформаційних ресурсів установ культурної та історичної пам'яті, а також не забезпечення ефективного актуального зв'язку громадськості з органами місцевої влади. Практично відсутні ґрунтовні дослідження, в яких аналізувались би процеси розроблення та впровадження подібних систем консолідованих інформаційних ресурсів у межах формування соціокомунікаційного середовища окремих міст та територіальних громад. Недостатньо глибоко висвітлено питання методологічних засад об'єднання таких різномірних і полідокументних, різноформатних джерел інформації в єдиний системний консолідований ресурс.

Метою роботи є проведення аналізу множин прав та привілеїв різних груп користувачів проектованої інформаційної системи "Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс", яку розробляють у контексті формування цілісних системних рішень для "розумних" міст та територіальних громад.

Виклад основного матеріалу дослідження. Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс, що формується у місті чи територіальній громаді, має на меті системно поєднати інформаційні ресурси відповідного соціокомунікаційного середовища – від історико-культурного спадку, що зберігається у фондах установ соціальної пам'яті, до інформаційних ресурсів засобів масової інформації та органів влади. На цей ресурс покладається виконання таких завдань:

- повне та ефективне задоволення інформаційних потреб користувачів (міської спільноти, гостей і туристів);
- надання широкого спектра інформаційних послуг та сервісів: пошук інформації за різними критеріями, анонси подій, інформація про нові публікації (наукові статті, історичні розвідки тощо);
- оптимальна процедура збирання, консолідації, організації та збереження великих за обсягом даних (робоча дата центрів, сховищ даних, каталогізація та зручна навігація);
- оперування полімодельною інформацією: опрацювання, надання користувачам повної, достовірної та релевантної інформації незалежно від джерела її походження, фізичного місця розташування та способу подання;
- забезпечення ефективної взаємодії користувачів через єдину системну точку доступу, в якій віртуально інтегруються та консоліднуються інформаційні соціокомунікаційні ресурси.

Враховуючи різноплановість та поліфункціональність інформаційної системи, її користувачами можуть бути фахівці різних профілів і предметних областей, що наділені різними повноваженнями та відповідають за різні аспекти, виконуючи різні інформаційні обов'язки та відіграючи в складній системі відповідні ролі – іменовані надалі акторами. Для забезпечення ефективного інформаційного обслуговування для кожної з категорій користувачів-акторів прописуються відповідні набори їхніх прав та привілеїв.

На рис. 1 подано множину акторів проектованої інформаційної системи "Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс". Враховуючи чинник відкритості системи, доступ до неї акторам може надаватися як через систему аутентифікації, так і поза нею. Множини наборів прав та привілеїв акторів можна подати у вигляді декількарівневої ієрархії. Неавторизований користувач є актором, права якого є складовою на-

бору прав та привілеїв авторизованого користувача. Своєю чергою, набори прав і привілеїв цих двох акторів будуть включені до кортежу прав та привілеїв наступного рівня – редактора. Він є користувачем ієрархічного рівня, що представляє установу-тримача інформаційних ресурсів, які вносяться до консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу. Другим користувачем, що представляє організації, задіяні до формування консолідованого інформаційного ресурсу, є керівник організації, котрий, власне, представляє органі-

зацію і контролює роботу підпорядкованих користувачів (йому надані права акторів нижчих рівнів).

Двом акторам – адміністратору та модератору, які адмініструють консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс, надається множина прав, яка містить множини прав акторів всіх нижчих рівнів. Діаграму прецедентів неавторизованого користувача інформаційної системи "Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс" наведено на рис. 2, що демонструє можливі варіанти його взаємодії зі системою.



Рис. 1. Актори інформаційної системи "Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс"

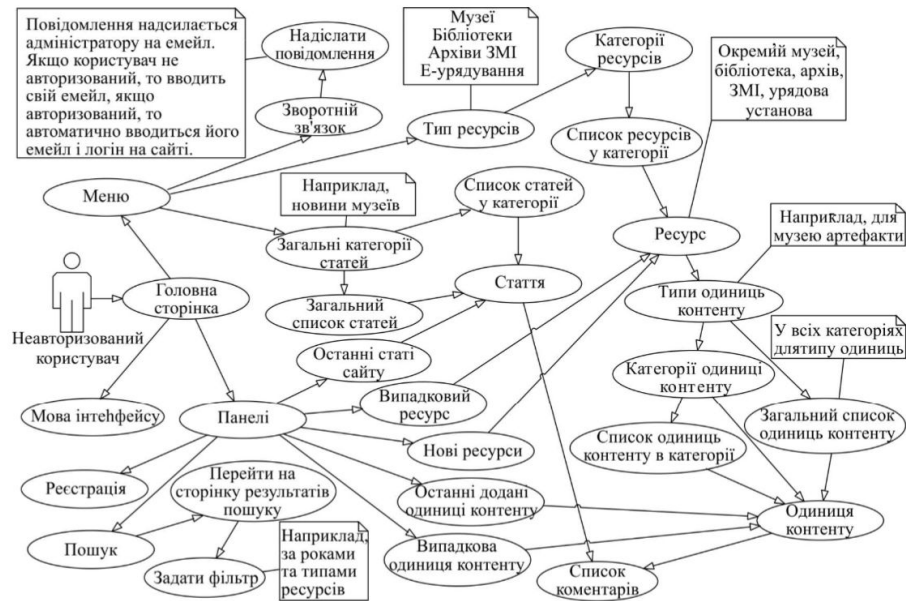


Рис. 2. Діаграма прецедентів для актора "Неавторизований користувач"

Для неавторизованого користувача веб-ресурсу доступні навігаційне меню, інформаційні панелі та функції зміни мови інтерфейсу. За допомогою головного навігаційного меню неавторизований користувач може, скориставшись формою зворотного зв'язку, надіслати повідомлення адміністраторам ресурсу. Також у нього є змога вибрати для перегляду один з типів ресурсів (музеї, бібліотеки, архіви, ЗМІ, урядові установи), де відображені їх категорії (наприклад, для музеїв – художні, літературні або краснавччі тощо). Після цього неавторизований користувач отримає доступ до списку ресурсів в обраній категорії. Вибравши один з ресурсів, можна перейти до перегляду інформаційного контенту, представленого тією чи іншою установою.

Ще одним елементом головного навігаційного меню є загальні категорії інформаційних статей (наприклад, новини музеїв, статті ЗМІ, анотації книг та інші характерні для окремого типу організації в категорії). Вибравши одну з них, неавторизований користувач отримає список відповідних публікацій. Окрім цього, у випадковому списку загальних категорій можна перейти до загального списку публікацій. Здійснивши вибір, неав-

торизований користувач може переглянути вибрану статтю та коментарі до неї.

На головній сторінці консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу для неавторизованого користувача також доступні сервісно-інформаційні панелі. Серед них доступні останні додані на ресурс статті, форми для реєстрації та пошуку (з можливістю задавання додаткових параметрів, наприклад часових меж), панель з останніми доданими ресурсами, короткі анотації нещодавно доданих одиниць контенту та панель для відображення декількох одиниць контенту, вибраних випадковим чином.

Вибравши одиницю контенту, неавторизований користувач може перейти до її перегляду та коментування. Він також може отримати доступ до одиниці контенту, скориставшись сервісно-навігаційними можливостями окремого інформаційного ресурсу (музею, бібліотеки, архіву, ЗМІ або урядової установи), вибравши тип одиниць контенту зі списку характерних інформаційних сутностей (наприклад, для музеїв – це артефакти, для ЗМІ – публікації). Після чого можна перейти до вибору категорії або до загального списку одиниць кон-

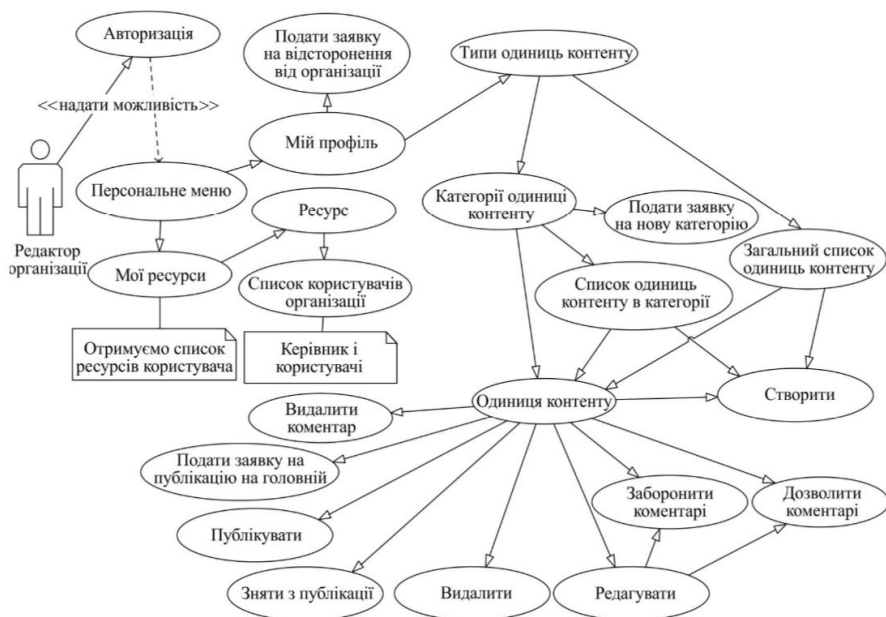


Рис. 4. Діаграма прецедентів для актора "Редактор організації"



Рис. 5. Діаграма прецедентів для актора "Керівник організації"

Після авторизації, актор "Керівник організації", вибравши один із підпорядкованих ресурсів у персональному меню, може змінити налаштування інтерфейсу, відображення інформаційного контенту, вибравши одне з готових представлень у випадковому списку та відредагувавши його (наприклад, додавши власний логотип, задавши колір та розмір тексту).

Зазначений актор може управляти інформаційними панелями вибраного в персональному меню ресурсу, додавати, редагувати та видаляти їх. Для панелей є можливість задавати елементи компонентів відображення (наприклад, список останніх артефактів музею) або довільний текст у будь-якому форматі (зокрема html, css або js)). Завантажені css та js-файли потребують перевірки модераторами або адміністраторами консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу.

Ще одним елементом налаштувань інтерфейсу консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу є меню, яке керівник організації може додавати, редагувати та видаляти. Під час роботи з його вмістом також підтримується набір форматів html, css та js, котрі потребують перевірки модераторами та адміністраторами.

Для роботи з користувачами підпорядкованого керівнику ресурсу, передбачено два розділи:

- список користувачів організації дає змогу додати нового користувача, вказавши його логін чи адресу електронної пошти, або відсторонити поточного користувача. При цьому, відсторонений автор публікацій втрачає права на редагування;
- список заявок по організації, які можна підтвердити або відхилити (наприклад, заявку на належність до організації).

Актор "Модератор сайту" (рис. 6) є авторизованим користувачем консолідованого соціокомунікаційного ін-

формаційного ресурсу вищого рівня та містить права підпорядкованих рівнів. Він має можливості для управління всіма організаціями, представленими інструментальними засобами програмного комплексу – їх контентом, користувачами, привілеями та ролями. Для зазначеного користувача доступні привілеї для управління всіма зареєстрованими користувачами нижчих рівнів і контентом головної сторінки. Також можна налаштовувати окремі елементи користувацького інтерфейсу консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу.

ного користувача доступні привілеї для управління всіма зареєстрованими користувачами нижчих рівнів і контентом головної сторінки. Також можна налаштовувати окремі елементи користувацького інтерфейсу консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу.

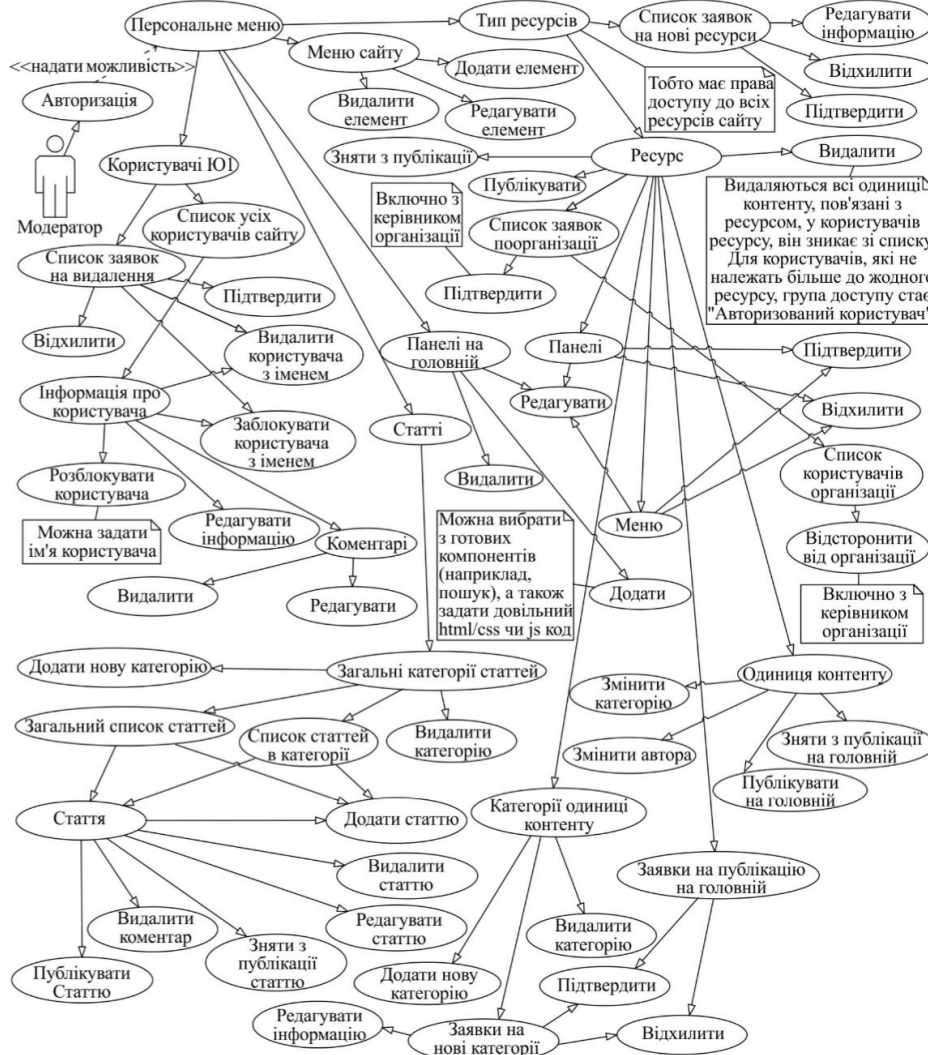


Рис. 6. Діаграма прецедентів для актора "Модератор"

Елементи управління ресурсом доступні з персонального меню модератора та, залежно від обраного розділу, дають змогу керувати всіма інформаційними ресурсами, представленими в системі, зареєстрованими користувачами підпорядкованих ієрархічних рівнів, інформаційними статтями, опублікованими на головній сторінці сайту, сервісно-інформаційними панелями та меню.

Після вибору типу ресурсів, модератор може перейти до списку заявок на реєстрацію нових організацій та установ, підтвердити, редагувати або відхилити їх, перейти до операцій із створеними ресурсами.

Працюючи з окремим ресурсом, модератор має змогу опублікувати його, зняти з публікації чи видалити. При цьому, видаляються всі одиниці контенту, пов'язані

ні з ресурсом, а в його користувачів він зникає зі списку. Для користувачів, які не належать більше до жодного ресурсу, роль у системі автоматично змінюється на "Авторизований користувач".

Також можна переглянути списки заявок про належність до ресурсів чи відсторонення від них, додавання панелей або меню з користувацьким кодом, публікацію одиниць контенту на головній сторінці, які можна відхилити або підтвердити. Відсторонити користувача від ресурсу без заявки можна перейшовши зі списку заявок ресурсу до списку його користувачів і вибравши відповідну дію в меню біля певного користувача. До списку можливих для відсторонення користувачів також входять актори "Керівник організації".

Модератор володіє розширеними правами для редагування категорій та одиниць контенту. У категоріях контенту окремого ресурсу можна додати нову категорію, редагувати або видалити існуючу. Перейшовши в розділ заявок на нові категорії, можна їх підтвердити, відхилити або відредагувати (наприклад, назву категорії в заявці). На сторінці окремої одиниці контенту певного ресурсу, актор "Модератор" може призначити її до публікації на головній сторінці або відмінити цю дію, змінити автора та перепризначити категорію.

Перехід до керування панелями або меню головної сторінки консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу дає змогу додавати та видаляти елементи цих сутностей на головній сторінці або редагувати їх вміст. Подібно до аналогічних сутностей інформаційних ресурсів, можливе використання компонентів або додавання довільних html, css та js).

У розділі "Користувачі" модератору надано доступ до перегляду списку всіх користувачів консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу, заявки на видалення з нього, їх відхилення або підтвердження. Користувача з певним іменем також можна видалити без заявки. Від списку користувачів, актор цього рівня

може перейти на сторінку з інформацією про вибраного користувача, де доступні операції блокування, розблокування чи видалення. Наявні можливості редагування інформації про користувача та оброблення залишених ним коментарів.

Останнім розділом, до якого може перейти модератор з персонального меню, є стаття головної сторінки програмного комплексу. Тут можна вибрати загальні категорії статей веб-ресурсу, додати нову категорію чи видалити існуючу або перейти до загального списку статей чи списків вибраних категорій. Ці два типи списків слугують посиланнями на конкретну статтю або сторінку для додавання нової. На сторінці окремої статті актор поточного рівня може створити нову статтю, редагувати її, опублікувати, зняти з публікації, видалити чи опрацювати коментарі.

Користувачем з найбільшим рівнем привілеїв для консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу є актор "Адміністратор ресурсу" (рис. 7). Він містить права та привілеї користувачів усіх попередньо описаних рівнів, права для докорінної зміни інтерфейсу та функціональних компонентів системи.



Рис. 7. Діаграма прецедентів для актора "Адміністратор ресурсу"

Перехід до персонального меню актора цього рівня, після авторизації, дає змогу переміститись до розділу налаштування інтерфейсу. Доступна можливість налаштування та редагування шаблонів відображення та мовних параметрів. Адміністратор має змогу активувати чи відключити будь-який тип ресурсу (наприклад, бібліотеки) або компоненти (окрім низькорівневих системних компонентів). Також він може виконувати імпорт та експорт метаданих чи ініціювати режим відлагодження, за якого головна сторінка стане недоступною для акторів "Неавторизований користувач" і відображатиме тільки повідомлення про технічні роботи та форму для авторизації.

Актор "Адміністратор ресурсу" – це єдиний користувач консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу, який має права на видалення модераторів через підтвердження відповідної заявки або без неї.

Подальше проектування системи "Консолідований соціокомунікаційний інформаційний ресурс" передбачає виконання робіт із формування структури масштабованої розподіленої бази даних для зберігання великих за обсягом даних, які відобразатимуть набори інформа-

ційних сутностей, поданих у різних форматах. Передбачено здійснити напрацювання щодо інформаційно-технологічного кортежу, який забезпечував би ефективну реалізацію процесів аналітичного опрацювання комплексних сервісно-функціональних і інформаційно-пошукових запитів.

Висновки. Проведений авторами аналіз досліджень з питань формування консолідованих соціокомунікаційних інформаційних ресурсів у "розумних" містах засвідчив їх актуальність та практичну цінність. Інтеграція баз та сховищ цих установ соціальної пам'яті (бібліотеки, архіви, музеї), а також інформаційних ресурсів місцевих ЗМІ та органів влади з використанням концепції просторів даних є доцільною та технологічно досяжною.

Запропоновані авторами підходи до формування групи акторів системи консолідованих соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "розумних" міст, а також сформовані діаграми прецедентів у контексті рольового розподілу їх функцій дає змогу здійснити наступні кроки з реалізації цілісного системного інформаційно-інформаційного проекту. Перспективними технологічними рішеннями під час формування інформа-

ційно-технологічної платформи для проекту варто вважати технології хмарних обчислень, великих за обсягом даних, сховищ та просторів даних, які в системному поєднанні забезпечують досягнення високотехнологічних результатів із високим ступенем ефективності за багатьма профілями та напрямками.

Перелік використаних джерел

Duff, W. et al (2013). From coexistence to convergence: studying partnerships and collaboration among libraries, archives and museums. *Information Research*, 18(3), 585. Retrieved from: <http://InformationR.net/ir/18-3/paper585.html>.

Giffinger, R. & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 7–25. <https://doi.org/10.5821/ace.v4i12.2483>

Myzrakhy, M. V. (2013). "Smart City": the evolution of the concept. Initiatives of urban communities in the development of the city. *Uchenyie zapiski*, 217 p. [in Russian].

Pirogov, S. V. (2012). Conceptual models of city development management. *Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*, 1(17), 114–128. [in Russian].

Sokolovska, O. O. (2014). Smart City: use of information and communication technologies in local self-government. *Regional and Municipal Administration*, 11–12(13–14), 77–85. [in Ukrainian].

В. В. Пасичник¹, Н. Э. Кунанец¹, А. М. Дуда², Г. И. Лыпак², А. В. Мацюк², В. В. Семенюк²

¹ Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

² Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

АКТЕРЫ И ДИАГРАММЫ ПРЕЦЕДЕНТОВ СИСТЕМЫ КОНСОЛИДАЦИИ СОЦИОКОММУНИКАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ "УМНЫЙ ГОРОД"

Информативно насыщенная социокommunikационная среда "умных городов" призвана оказывать жителям и туристам удобные информационно-технологические инструменты для удовлетворения их информационных и коммуникативных потребностей, в первую очередь социально ориентированного характера. В настоящее время практически отсутствуют системные исследования по разработке и внедрению социокommunikационных информационных консолидированных ресурсов в рамках формирования интегрированной социокommunikационной среды в разрезе отдельного города. Формирование консолидированного социокommunikационного информационного ресурса "умного города" базируется на использовании современных информационных и коммуникационных технологий, алгоритмах разработки и функционирования средств, способов представления и обработки полимодельной информации. Процессы проектирования эффективных социокommunikационных систем должны базироваться на использовании методологии системного подхода и системного анализа, теории моделирования. В качестве информационно-технологического базиса таких инсталляций целесообразно рассматривать технологии хранения и пространств данных и больших по объему данных.

Ключевые слова: диаграммы прецедентов; консолидированный информационный ресурс; социокommunikационная система; информационные ресурсы; социокommunikационные процессы.

V. V. Pasichnyk¹, N. E. Kunanets¹, O. M. Duda², H. I. Lypak², O. V. Matsiuk², V. V. Semeniuk²

¹ Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

² Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

ACTORS AND USE CASE DIAGRAMS FOR A SYSTEM OF CONSOLIDATION OF SOCIO-COMMUNICATIVE INFORMATION RESOURCES OF SMART CITIES

Information saturated social-communicative environment of the smart cities is aimed at providing the residents and tourists with suitable information-technological instruments to meet their information and communication demands first of all of social-oriented character. At present there are practically no system researches concerning the development and implementation of social-communicative informational consolidated resources within social-communicative environment in terms of a certain city. The formation of consolidated social-communicative informational resource of the smart city is based on the application of modern information and communicative technologies, algorithms of development and operation of means and methods, polymodel information processing. The processes of effective social-communicative system design should be based on the use of system approach and system analysis methodology, and modeling theory. In the context of information-technological basis of such installations the big data storage and space technologies are worth consideration. The authors' analysis has shown the relevance and practical value of smart cities. The integration of the bases and repositories of such social memory institutions as libraries, archives, and museums, as well as the information resources of local media and authorities using the concept of data space is technologically feasible. The approaches proposed by the authors to the formation of a group of actors of the system of consolidated social-communicative information resources of smart cities, as well as formed precedent diagrams in the context of the role distribution of their functions enable the following steps to be implemented in a holistic system information and information project. Cloud computing technologies, large data bases, storage and data spaces, which in a system combination ensure the achievement of high-tech results with a high degree of efficiency in many profiles and areas, should be considered as promising technological solutions during the formation of the information technology platform for the project.

Keywords: use case diagrams; consolidated information resource; social-communicative system; information resources; social-communicative processes.

Міністерство освіти і науки України,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)
Каунаський технологічний університет (Литва)
Львівський національний університет імені
Івана Франка,
Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця
(Польща)
Луцький національний технічний університет,
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича,
Вроцлавський економічний університет (Польща)
Донбаська державна машинобудівна академія



Студентське наукове товариство



МІЖНАРОДНА
студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ
НАУКИ.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

26-27 квітня 2018 р.

(збірник тез конференції)

ТОМ 1

Тернопіль 2018

Семенюк В. ЗАСТОСУВАННЯ EAV МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ БД КОНСОЛІДОВАНОГО СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ	54
Чала Н. ПОНЯТТЯ ТА ФУНКЦІЇ SCADA-СИСТЕМИ	56
Чиж О. ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	58

Секція:

Математика

Биків Д. НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ, ЗАЛЕЖНІ ВІД ПАРАМЕТРА	59
Биків Н. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КІНЦЕВИХ РІЗНИЦЬ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ РОЗВ'ЯЗКУ БІГАРМОНІЧНОГО РІВНЯННЯ	60
Гук Н. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ КІЛЬЦЯ ЗАСОБАМИ MATHCAD	61
Дем'яненко Д. ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНОЇ ТА ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ У ЦИФРОВІЙ ФОТОГРАФІЇ	62
Калушка Р. ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНОЇ В ЕКОНОМІЦІ	64
Капаціла М.І. ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛИ БАЕСА ДЛЯ ФІЛЬТРУВАННЯ СПАМУ	66
Коваль А. ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНІЧНОГО ПРОЦЕСУ	67
Курило Д. РОЗВ'ЯЗОК ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ КОЛИВАНЬ СТЕРЖНЯ В СЕРЕДОВИЩІ БЕЗ ОПОРУ	68
Куц О. ЗАСТОСУВАННЯ MATHCAD ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ	70
Недошитко А. ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ МАТЕМАТИКИ	71
Пахолі М. РОЗВ'ЯЗОК РІЗНИЦЕВИХ РІВНЯНЬ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА У ЦІЛИХ ЧИСЛАХ	72

УДК 004.6

Семенюк В. – ст. гр. СНс-42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ EAV МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ БД КОНСОЛІДОВАНОГО СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ

Науковий керівник: Дуда О.М.

Semeniuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

USING OF THE EAV MODEL FOR DESIGNING A DATABASE CONSOLIDATED SOCIO-COMMUNICATION INFORMATION RESOURCE

Supervisor: Duda O.M.

Ключові слова: модель, дані, консолідація, інформаційні ресурси, розумне місто.
Keywords: data, model, consolidation, information resources, smart city.

На даний час системи консолідації інформаційних ресурсів «розумних міст» потребують розробки ефективних методів збору, зберігання, опрацювання та представлення даних [1]. Спроектований набір акторів та сценарії використання консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу [2] передбачають зберігання та обробку великих за обсягом наборів даних, що зумовлює особливі вимоги при проектуванні структури БД, такі як можливість розширення та масштабування з мінімальними змінами програмних засобів.

За основу проекту бази даних прийнято реляційну модель, проте через складність масштабованості сутностей, повну структуру яких неможливо заздалегідь визначити, доцільно використати одну з універсальних моделей, зокрема модель «Сутність-Атрибут-Значення» (EAV), узагальнену структуру якої подано на рисунку 1.

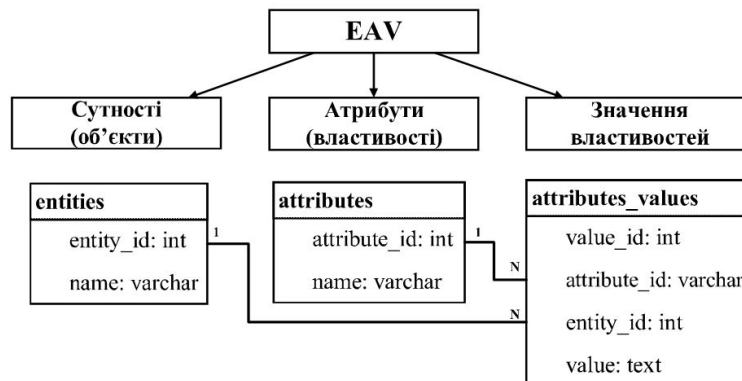


Рис. 1 – Узагальнена структура EAV-моделі

Модель EAV базується на сутностях (об'єктах), атрибутах (властивостях об'єктів) та їх значеннях і дозволяє вертикально збільшувати кількість атрибутів, не змінюючи структури таблиць, надаючи наступні переваги:

- збільшення гнучкості системи;
 - простота додавання нових властивостей;
 - відсутність потреби зміни програмного коду після додавання властивостей.
- Крім ускладнення програмної реалізації, модель EAV має наступні недоліки [3]:
- складні для розуміння та побудови SQL-запити;
 - зниження продуктивності виконання запитів;
 - проблеми забезпечення цілісності даних з боку БД.

Враховуючи зазначені переваги та недоліки, зробимо висновок, що модель EAV є зручним рішенням для систем з динамічною, заздалегідь не визначеною структурою та використаємо її при проектуванні БД консолідованого інформаційного ресурсу для збереження даних щодо установ та елементів контенту, оскільки їх типи будуть доповнюватись в процесі експлуатації системи. Подальше зростання обсягів збережених в системі даних ускладнюватиме супровід БД та спричинить збільшення часу динамічної генерації сторінок, тому використаємо модель бази даних у якості сховища об'єктів, властивості якого подано на рисунку 2.



Рис.2. Розподіл властивостей моделі бази даних у якості сховища об'єктів

Модель передбачає класифікацію властивостей об'єктів відповідно до їх типів та потребує додаткової таблиці для зберігання даних щодо зв'язків між об'єктами, що робить зручнішим супровід БД та збільшує швидкість опрацювання даних.

В подальшому потрібно спроектувати деталізовану структуру бази даних на основі описаної моделі для зберігання інформації щодо сутностей визначених в діаграмі прецедентів [2], передбачивши можливості додавання нових складових елементів системи в процесі її експлуатації.

Список використаних джерел:

1. Batty M, Axhausen KW, Giannotti F, Pozdnoukhov A, Bazzani A, Wachowicz M, Ouzounis G, Portugali Y. 2012. Smart cities of the future. Eur. Phys. J. Spec. Top. 214, 481–518.
2. Пасічник В. В., Кунанець Н. Е., Дуда О. М., Липак Г. І., О Мацюк. В., Семенюк В. В. Актори та діаграми прецедентів системи консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "Розумних міст". Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 129–136.
3. Гмарь Д.В., Игнатова Ю.А., Цуранов Э.В., Шахгельдян К.И. Методы работы с вертикальной моделью данных // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2015. – № 2. – С. 1-28.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедімінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**VII Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів**

28-29 листопада 2018 року



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2018**

114.	О.Ю. Свистун ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ БЕЗПЕКИ	158
115.	В.В. Семенок ПОВНОТЕКСТОВИЙ ПОШУК КОНТЕНТУ КОНСОЛІДОВАНОГО СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ «РОЗУМНОГО МІСТА»	159
116.	М.В.Силка, Г.Б.Цуприк СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ ТА ТОВАРООБИГУ	161
117.	Р.О. Симончук ПРОГРАМНА ТА ФІЗИЧНА МОДЕЛІ ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ НА БАЗІ АЛГОРИТМІВ OPENCV	163
118.	Ю.В.Скоп АЛГОРИТМІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОТНОГО ТЕКСТУ	165
119.	О.В. Тотосько, В.В. Стасів, І.В. Матійченко РОЗРОБКА ВИСОКОШВИДКІСНОЇ МАГІСТРАЛЬНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ НА БАЗІ СИНХРОННИХ МУЛЬТИПЛЕКСОРІВ AXD155	166
120.	В.В. Яцишин, А.О. Сковчинський МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОГРАМНИХ СКЛАДОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	167
121.	Н.В. Слободян КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ	168
122.	П.І. Струтинський, Н.А. Поврозник, П.М. Матвісів ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ЯК ЗАСІБ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	170
123.	П.Д. Стухляк, Р.З. Золотий, Ю.І. Микитів РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО СТЕНДУ ВАНТАЖОПАСАЖИРСЬКОГО ЛІФТУ НА БАЗІ КОНТРОЛЕРА ARDUINO	172
124.	М.Р. Петрик, П.П. Теслюк КЛАСИФІКАЦІЯ І ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ERP-СИСТЕМ	173
125.	В.Р. Медвідь, М.В. Токач МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ СТВОРЕННЯ НАКИПУ В ОБОРОТНИХ СИСТЕМАХ	175

УДК 004.048

В.В. Семенюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПОВНОТЕКСТОВИЙ ПОШУК КОНТЕНТУ КОНСОЛІДОВАНОГО
СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ «РОЗУМНОГО
МІСТА»**

V.V. Semeniuk

**FULL-TEXT SEARCH CONTENT CONSOLIDATED SOCIO-COMMUNICATION
INFORMATION RESOURCE SMART CITY**

Пошук є одним з ключових варіантів використання системи для консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів «Розумного міста». Реалізація відповідних функціональних наборів, поданих на діаграмах в публікації [1], з забезпеченням видачі результату найбільш релевантного до критеріїв запиту, є актуальним завданням реалізації множини функціональних можливостей системи. З метою забезпечення результативного пошуку, на першому етапі необхідно виділити основні елементи, які впливають на його якість (рис. 1).

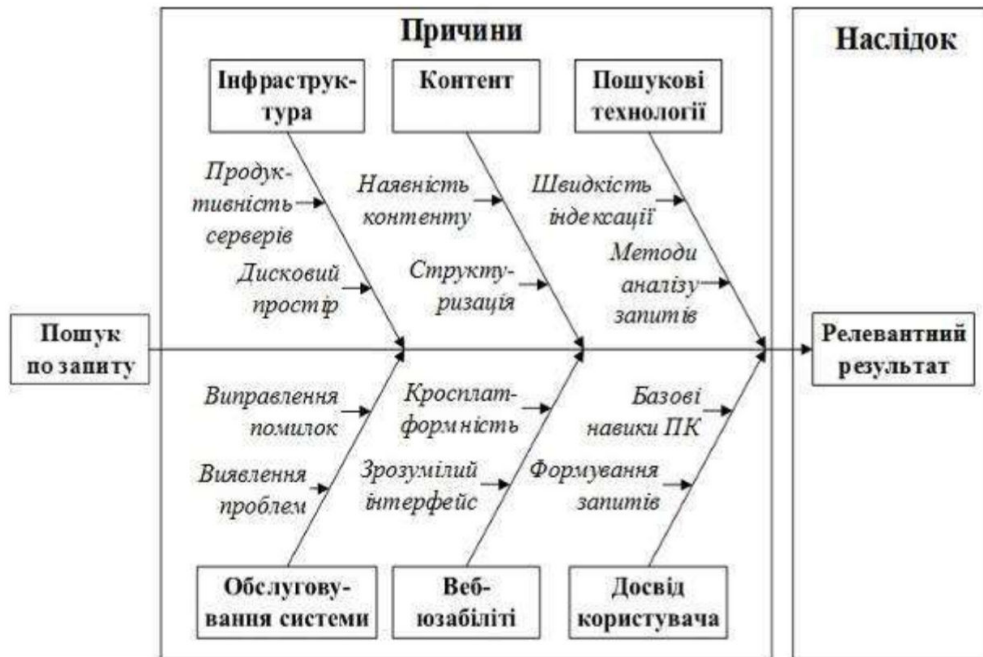


Рисунок 1. Причинно-наслідкова діаграма якості пошуку

Розглядаючи детальніше особливості реалізації пошукових алгоритмів, можна виділити два основних підходи до організації пошуку на веб-ресурсах:

1. Точний. Передбачає точний пошук по вмісту БД (в конкретних полях) без аналізу запиту.

2. Повнотекстовий. Цей підхід можна віднести до напрямку Natural Language Processing, пошук здійснюється по всіх словах запиту у всіх частинах документу з використанням додаткових засобів (синонімічних баз, морфологічних словників і т.д.),

що збільшує ймовірність отримання потрібного результату навіть за умови нечіткого формулювання запиту. Крім цього, можна коригувати запит з допомогою автодоповнення чи пропозицій (при помилковому написанні слів).

Перший варіант ефективно використовується для веб-ресурсів з невеликою кількістю контенту, котрий, при потребі, можна швидко знайти за допомогою засобів навігації. У випадку глобального пошуку по одиницях контенту всіх дочірніх ресурсів консолідованого інформаційного ресурсу це значно знижує продуктивність БД та результативність.

Другий підхід дозволить генерувати максимальну вибірку з множиною результатів та повертати найбільш релевантний результат на основі аналітичного опрацювання запиту з врахуванням уточнюючих критеріїв та метрик, таких як діапазон дат, регіони, рейтингові параметри, тематики, тип елементів контенту, стоп-слова, наявність мультимедійного контенту у вмісті документу та інших.

Враховуючи типи контенту консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу «Розумного міста», пошук повинен передбачати можливість генерації вибірки не тільки з опублікованих елементів контенту, а і з коментарів та завантажених документів. Тому для реалізації пошукових алгоритмів доцільним буде застосування другого підходу.

Впровадження одного з існуючих програмних рішень для організації повнотекстового пошуку з подальшою адаптацією до особливостей консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу «Розумного міста» пришвидшить час розробки та відлагодження зазначеного функціоналу. Тому доцільно використати пошуковий рушій, який дозволить також зменшити навантаження на БД, збільшивши точність та швидкість пошуку. Оскільки пошуковий рушій здійснює індексацію вмісту документів та зберігає їх, виконуючи попереднє опрацювання аналізатором, то для його розгортання та безперебійної роботи потрібно забезпечити достатню кількість обчислювальних та фізичних ресурсів.

Провівши порівняльну оцінку існуючих пошукових рушіїв Elasticsearch, Sphinx та Solr [2], вирішено використати Elasticsearch, який містить додаткові засоби візуалізації даних (за допомогою плагіна Kibana), що покращить функціональні можливості централізованого моніторингу та адміністрування [3].

В подальшому необхідно спроектувати структуру БД консолідованого соціокомунікаційного інформаційного ресурсу «Розумного міста», яка забезпечуватиме функціонування системи синхронно з пошуковими алгоритмами та програмними засобами.

Література

1. Пасічник В. В., Кунанець Н. Е., Дуда О. М., Липак Г. І., О Мацюк. В., Семенюк В. В. Актори та діаграми прецедентів системи консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "Розумних міст". Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 129–136.
2. Max L. Elasticsearch vs. Solr vs. Sphinx: Best Open Source Search Platform Comparison - Greenice [Електронний ресурс] / Max Lapko // Greenice. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://greenice.net/elasticsearch-vs-solr-vs-sphinx-best-open-source-search-platform-comparison/>.
3. Сбор и анализ логов и метрик распределенного приложения с помощью Elasticsearch/Logstash/Kibana (ELK) [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://2014.secrus.org/2014/files/040_sukhorukov.pdf.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

**МАТЕРІАЛИ
VI НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



12–13 грудня 2018 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2018**

Б. Паперовський, Н. Загородна	АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВІЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ТА МОЖЛИВИХ ВТОРГНЕНЬ В РОБОТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ	49
А. Пилипенко, А. Дуль, С. Зайцев	РОЗВИТОК АВТОМАТИЗОВАНОГО МЕТОДУ УДАРНО-ІМПУЛЬСНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ПРИЗМАТИЧНИХ ЗРАЗКІВ ТИТАНОВОГО СПЛАВУ	50
Я. Піль, В. Ковальчук, М. Коновал	РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ТИРИСТОРНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	51
Ю. Савула, Т. Чумак, А. Шумелда	АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТУРИСТИЧНИХ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ	52
В. Семенюк, М. Гнутель, О. Мриглод	ІЄРАРХІЧНА МАСШТАБОВАНА БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ «РОЗУМНІ МІСТА»	53
Я. Сидорик, Г. Шимчук	ОГЛЯД АЛГОРИТМУ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ДАНИХ	54
Д. Сіньковський, О. Шевченко	ШКІДЛИВІ ПРОГРАМИ: ПОНЯТТЯ, ОЗНАКИ, КЛАСИФІКАЦІЯ	55
Т. Склярова	ОСОБЛИВОСТІ SEO ОПТИМІЗАЦІЇ НОВИННОГО САЙТУ	56
О. Слухаєвська, Л. Захарія, Н. Кунанець	РОЗРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ	57
Н. Смик	ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ПРОГРАМ З ЕЛЕМЕНТАМИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	58
Ю. Степура, О. Музика, О. Полянський	МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПУСКУ ЕЛЕКТРОДИГУНА В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB	59
М. Туцький, М. Костюк, С. Крушинський	РОЗРОБКА МЕДИЧНОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ	60
А. Урман	МЕТОД ВІЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АНОМАЛІЙ ТА ПОТЕНЦІЙНИХ ЗАГРОЗ НА ПРИКЛАДІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТНТУ	61

УДК 004.9

В. Семенюк, М. Гнутель, О. Мриглод

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІЄРАРХІЧНА МАСШТАБОВАНА БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ «РОЗУМНІ МІСТА»

Структура бази даних програмного комплексу для консолідації інформаційних ресурсів «розумного міста» повинна бути легко розширюваною, зрозумілою і зручною для використання, а також передбачати збереження та можливість опрацювання великих об'ємів інформації за адекватний час. Завдяки застосуванню реляційного підходу можна чітко зобразити сутності інформаційної системи та зв'язки між ними.

Оскільки кількість типів ресурсів, їх контенту чи інших сутностей може змінюватись в процесі проектування, розробки, тестування та роботи з системою, то для полегшення її функціонального розширення, при розробці структури БД прийнято рішення групувати і зв'язувати між собою типи сутностей в межах деякої логічної одиниці за рахунок створення наборів окремих таблиць, відповідно до вертикальної ієрархії, котра, дозволяє створювати різні логічні одиниці системи (ресурси, меню, панелі) і масштабувати їх горизонтально та вертикально вниз. Таким чином, можна проектувати різні частини інформаційної системи (як нові логічні одиниці, так і доповнювати існуючі на будь-якому з рівнів) та впроваджувати їх в програмну систему на різних етапах її життєвого циклу. На рисунку 1 подано декомпозицію інформаційних ресурсів, як логічної сутності у проєктованій системі відповідно до запропонованої ієрархії.

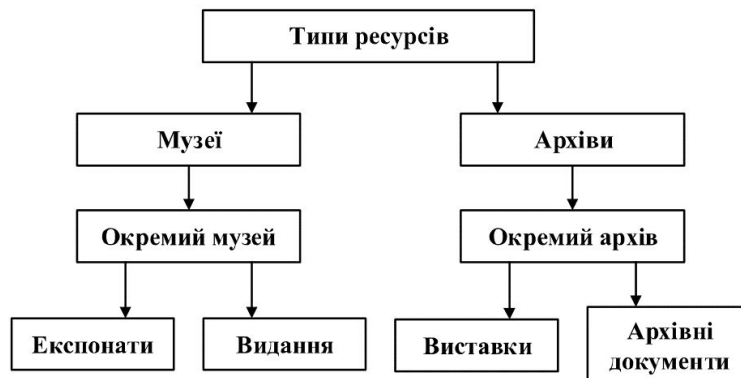


Рисунок 1 – Декомпозиція інформаційних ресурсів «Розумного міста»

Кожен тип ресурсів представляє собою окрему розширювану підсистему і, враховуючи те, що програмна система включатиме і обслуговуватиме велику кількість ресурсів, яка в подальшому зростатиме, зберігати дані кожної підсистеми в межах однієї бази даних буде недоцільно, через складність її підтримки та високу ймовірність помилкового внесення зміни в схожі по структурі таблиці, що може спричинити втрату даних при пошкодженні БД і швидку вичерпність обчислювальних та фізичних ресурсів окремого сервера, на якому розміщена БД.

Враховуючи проблематичність зберігання окремих інформаційних частин програмного комплексу для консолідації інформаційних ресурсів «розумного міста» в одній БД, при проектуванні її логіки доцільно передбачено розміщення наборів таблиць у вигляді окремих підсистем на віддалених базах даних та створення і періодичне оновлення їх резервних копій.



**«ІСТОРІЯ КОЗАЦТВА
ТА ЙОГО РОЛЬ
В УКРАЇНСЬКОМУ
ДЕРЖАВОТВОРЕННІ»
(відзначення 370-ої річниці
Зборівської битви,
Зборівського мирного
договору серпня 1649 року)**

ЧАСОПИС

БІЛИЙ БЕРЕГ

**ВИПУСК
4-5**

**Матеріали конференції
17-18 серпня 2019 року, м. Зборів**

НАУКОВО-ПОПУЛЯРНЕ ВИДАННЯ

БІЛИЙ БЕРЕГ

Історико-краєзнавчий та літературний часопис

ВИПУСК 4-5

Редактори-упорядники

Богдан Макогін

Ольга Макогін

Володимир Шевчук

Комп'ютерна верстка

Руслан Метельський

Технічний редактор

Тетяна Яворська

Світлини на обкладинці

Передня сторона:

- Історико-краєзнавчий музей «Зборівська битва», фото 2019 року

Задня сторона:

- Обкладинки часопису «Білий Берег», випуск 1, 2, 3.

Підписано до друку 05. 08. 2019 р. Формат 70х100 1/16
Папір офсетний. Ум.друк.арк. 39,18
Обл.-вид. арк. 2,45. Наклад 100 прим. Замовле. Зам. № 4740

Видавець і виготовлювач ТзОВ "Терно-граф", свідоцтво суб'єкта видавничої справи ТР № 24 від 28. 12. 2004 р.
46400, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 18, тел. 51-91-66, 51-91-65, 51-91-63

ЗАСИПКІН Єгор ВОГНЕПАЛЬНА ЗБРОЯ ЧАСІВ УКРАЇНСЬКОГО КОЗАЦТВА У КОЛЕКЦІЇ ДНІМ ІМ. ДМИТРА ЯВОРНИЦЬКОГО	346
ЗЕЛЕНА Олена, КОВІНЯ Михайло КОЛЕКЦІЯ ГАРМАТНИХ ЯДЕР ТА ФРАГМЕНТІВ XVII СТОЛІТТЯ У ФОНДОВІЙ ЗБІРЦІ НІКЗ «ЧИГИРИН» (КАТАЛОГ)	349
КОСТЮК Степан КОЗАЦЬКІ МІСЦЯ ЗБОРІВЩИНИ: ФОНДОВІ ФОТОМАТЕРІАЛИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ОБЛАСНОГО КРАЄЗНАВЧОГО МУЗЕЮ	352
ЛИПАК Галина, ЦЯПУТА Марія, СЕМЕНЮК Володимир ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ КОЗАЦТВА В МУЗЕЇ «ЗБОРІВСЬКА БИТВА»	354
МАЗУРАНЧИК Зоряна ДОСЛІДЖЕННЯ, ВИВЧЕННЯ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЗАПОРІЗЬКОГО КОЗАЦТВА В ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА «ЗАМКИ ТЕРНОПІЛЛЯ»	360
МАКОГІН Богдан СПЕЦИФІКА ДІЯЛЬНОСТІ МУЗЕЮ «ЗБОРІВСЬКА БИТВА» І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ	367
МАКОГОНЧУК Олена ІСТОРІЯ ПРО КОЗАЦТВО: МУЗЕЙНІ ЗБЕРЕЖЕННЯ	372
ОЛІЙНИК Юля, ПРОЦАК Тарас ДОБА БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО В КОЛЕКЦІЇ ЛЬВІВСЬКОГО ІСТОРИЧНОГО МУЗЕЮ.....	377
ПАВЛЕНКО Світлана ПЕРСНІ XVII–XVIII СТОЛІТЬ У КОЛЕКЦІЇ ДНІМ ІМ. Д. ЯВОРНИЦЬКОГО (ДО ТРАДИЦІЙ КОЗАЦЬКИХ ЧАСІВ).....	387
СКОВЕРКО Людмила ВИЗВОЛЬНА ВІЙНА УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ ПРОТИ ПОЛЬСЬКОЇ ШЛЯХТИ 1648–1654 РОКІВ ТА ЇЇ ГЕРОЇ В ОФОРТАХ ОЛЕКСАНДРА ДАНЧЕНКА (НА ОСНОВІ КОЛЕКЦІЇ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ОБЛАСНОГО ХУДОЖНЬОГО МУЗЕЮ).....	391
СКОРОПЛЯС Наталія КОЗАЦТВО В УКРАЇНСЬКОМУ МИСТЕЦТВІ (НА ОСНОВІ ФОНДОВИХ ЗБОРОК НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА «ЗАМКИ ТЕРНОПІЛЛЯ»).....	401
У РОЗДІЛІ. Сакральні та археологічні пам'ятки доби запорізького козацтва	406
КОНДИРЕВА Майя САКРАЛЬНІ ТА АРХЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ДОБИ ЗАПОРОЗЬКОГО КОЗАЦТВА НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ СЛОВЕСНОСТІ	407



ЛИПАК Галина

*викладач Зборівського коледжу ТНТУ ім. І. Пулюя,
м. Зборів*

Народилася в м. Долина Івано-Франківської області. Закінчила Прикарпатський університет ім. В. Стефаника, другу вищу освіту здобула в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя, згодом закінчила в цьому вузі магістратуру та аспірантуру. З 2004 року викладач Зборівського коледжу ТНТУ ім. І. Пулюя. У 2009-2018 роках – завідувача відділення молодших спеціалістів. З 2016 року за сумісництвом асистент кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. І. Пулюя, член науково-дослідної лабораторії «Розумне місто Тернопіль». У червні

2019 року захистила дисертацію в спеціалізованій вченій раді Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського на здобуття звання кандидата наук із соціальних комунікацій.

ЦЯПУТА Марія

*студентка Зборівського коледжу ТНТУ ім. І. Пулюя,
м. Зборів*

СЕМЕНЮК Володимир

*студент ТНТУ ім. І. Пулюя,
м. Тернопіль*

ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ КОЗАЦТВА В МУЗЕЇ «ЗБОРІВСЬКА БИТВА»

Стаття присвячена огляду сучасних інформаційних технологій, що сприяють збереженню та представленню широкому загалу користувачів історико-культурної спадщини, зосередженої в історико-краєзнавчих музеях. Представлено експериментальні інформаційні проекти, розроблені для музею «Зборівська битва».

Ключові слова: історико-культурна спадщина, музеї, електронні колекції, оцифрування фондів, інформаційні технології.

The article is devoted to the review of modern information technologies, which promote the preservation and presentation of historical and cultural heritage concentrated in historical and regional museums to the general circle of users. Experimental information projects developed for the Museum Zborivska Battle are presented.

Key words: historical and cultural heritage, museums, electronic collections, fund digitization, information technologies.

Однією з вимог глобального інформаційного суспільства є надання широкого і зручного доступу до якомога глибшого пласту культурного надбання людства, що вимагає докорінної зміни підходів щодо якісного інформаційного обслуговування користувачів соціокультурних установ, зокрема музеїв. Процеси інформатизації у сфері удоступнення історико-культурної спадщини, як правило, носять глобальний характер і в першу чергу оцифровуються та оприлюднюються на національних та світових інтернет-порталах культурної спадщини експонати з фондів великих установ соціальної пам'яті. При цьому, як правило, не акцентується увага на тому, що інформаційні ресурси соціально-історичного характеру відіграють роль важливого чинника формування свідомості на рівні і особистості зокрема, і суспільства в цілому, вони сприяють формуванню національної та ментальної самоідентифікації. Тому і питання збереження історико-культурної спадщини окремих регіонів, збереження та удоступнення краєзнавчих інформаційних ресурсів набувають особливої ваги в сучасних умовах трансформації соціокомунікаційного простору України. Така трансформація має ряд об'єктивних і суб'єктивних історичних, політичних та технологічних підстав та зумовлена, з однієї сторони, стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та становленням суспільства, базованого на знаннях, а з другої – становленням громадянського суспільства в Україні, базованого на глибокій історично-ментальній самоідентифікації.

Для ефективної роботи історичних та краєзнавчих музеїв на якісно іншому рівні ринок інформаційних технологій пропонує потужну інструментальну базу, здатну забезпечити залучення ширшого кола зацікавлених користувачів, підвищення історичної та наукової достовірності представлених матеріалів, стимулювання розвитку таких музеїв як установ соціальної та історичної пам'яті. Відбувається становлення нової науково-прикладної дисципліни – історичної інформатики, що досліджує питання розроблення прикладного інструментарію для ефективного представлення широкому загалу об'єктивної та релевантної історичної інформації, а також вирішує проблеми, пов'язані із створенням Інтернет-ресурсів історичної тематики та якістю їх інформаційного наповнення. Доступність для широкого кола користувачів численних історичних документальних джерел розширила можливості швидкого обміну новим досвідом і багаторазового використання наукових та історично-документальних матеріалів, проте достовірність та об'єктивність таких матеріалів викликають сумнів. В таких умовах зростає роль офіційних інтернет-сторінок історичних музеїв та інших наукових установ, здатних надавати об'єктивні та науково обґрунтовані матеріали. Однак більшість зі створених українськими музейними установами представництв в мережі Інтернет є лише стислими текстовими рекламно-інформаційними сторінками, що не дозволяє їм повною мірою реалізувати свій науковий, освітній, культурний та комунікаційний потенціал у віртуальному просторі [1]. Група фахівців, дослід-

жуючи тематику «Умови цифрового збереження історико-культурної спадщини на веб-сайтах архівних і музейних установ України» засвідчили, що оцифровані музейні предмети представляють на своїх сайтах всього 18,9% музейних установ, віртуальні екскурсії на сайтах обласних краєзнавчих музеїв виявлено у 12,5 %, електронні наукові публікації на своїх сайтах розміщують 25% музеїв, а загальний показник використання сучасних засобів доступу до музейних колекцій дорівнює лише 19,7% [2]. Ці дослідження підтверджують, що лише невелика частина вітчизняних музеїв спроможна представити свої колекції в електронному вигляді, придатному для їх поширення у віртуальному просторі.

Перед невеликими історико-краєзнавчими музейними установами проблема онлайн-представлення та удоступнення для широкого загалу користувачів наявних фондів постає особливо гостро через брак фінансових та організаційних ресурсів. Разом з тим не варто нехтувати їх інформаційним потенціалом, оскільки він здатний формувати комфортне соціокомунікаційне середовище місцевої громади, сприяти збереженню, охороні та передачі майбутнім поколінням унікального ментального надбання, що містить культурний, історичний, освітній, знаневий спадок громади, відтворювати її специфічні відмінності, що ідентифікують місцевих мешканців та становлять незмінний інтерес для дослідників та туристів [3].

Яскраво це можна продемонструвати на прикладі невеликого містечка Зборів, яке поруч з більшістю малих міст та об'єднаних територіальних громад України характеризується низьким рівнем соціально-економічного розвитку і ділової активності, однак володіє значним туристично-рекреаційним, культурно-історичним і природним потенціалом. У новоствореній об'єднаній територіальній громаді точаться дискусії щодо шляхів підвищення туристичної привабливості регіону через розвиток культурного та зеленого туризму. Як свідчить досвід, більшість територіальних громад надають перевагу розвитку традиційних видів туризму, пов'язаних з локальними географічними та природними ресурсами, тому втілюють проекти з розбудови рекреаційних відпочинкових зон, туристичних пішохідних та велосипедних маршрутів, екскурсійних поїздок тощо. Аналіз проектів добровільно об'єднаних територіальних громад, оприлюднених на сайті Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [4] засвідчив, що з понад шістдесяті проектів, сферою реалізації яких вказано «Культура і самобутність», більшість стосуються капітальних ремонтів чи реконструкцій закладів культури і тільки одиниці спрямовані на створення віртуальних музейних екскурсій та розвиток культурного туризму, тобто ставка робиться на матеріальну складову, тоді як базоване на знаннях суспільство вимагає підвищення якості інформаційної складової. Саме цією складовою, вважаємо, має скористатися Зборів, який має власну давню історію, а Зборівська битва і підписання Зборівського мирного договору мали вагомий вплив на становлення України як незалежної держави, про що розповідають експозиції місцевого історико-краєзнавчого музею, проте чималий пласт історично важливих матеріалів та ландшафтних пам'яток все ще розпорошені. Місцевою владою затверджено Програму створення та розвитку історико-культурного заповідника «Поле Зборівської битви 1649 року», істориками розроблено мандрівні віхи пер-

спективного туристичного маршруту «Шляхами боїв під Зборовом 1649 року», до якого включено урочища «Білий Берег» та «Баранячі горби», поле битви, козацькі поховання тощо, проте через недостатнє фінансування ці проекти наразі вповні не реалізовані. Такі проекти, хоч і мають конкретні географічні та матеріальні виміри, не зможуть висчерпно і зручно надати потенційному відвідувачу весь спектр накопиченої інформації про дану місцевість та її історію, тож альтернативою їм може скласти Веб-платформа, яка об'єднає дбайливо зібрані в музеї матеріали, стане майданчиком для історичних дискусій та розвідок, уможливить віртуальні екскурсії визначними місцями регіону і тим самим забезпечить якісне інформаційне обслуговування місцевих жителів та туристів.

Втілення такого інформаційного проекту передбачає здійснення ряду підготовчих дій. По-перше, слід налагодити автоматизований облік наявних фондів та забезпечити кожен окремий експонат унікальним описом, що дозволить однозначно його ідентифікувати, тобто створити метадані всіх інформаційних ресурсів. По-друге, необхідно забезпечити електронне подання усіх накопичених матеріалів, що для музею означає повне оцифрування його експонатів. По-третє, слід обрати серед представлених на IT-ринку ті програмні застосунки чи додатки, що відповідатимуть потребам конкретного музею, або ж розробити власні програмні додатки. По-четверте, слід забезпечити онлайн-представлення колекцій, що можна робити за посередництва офіційного веб-сайту установи або ж на відповідній веб-платформі. І вже наступним кроком може бути впровадження уніфікованої веб-платформи, що консолідує відібрану інформацію і забезпечить її зручне та актуальне подання користувачеві.

Для Зборівського районного комунального історико-краєзнавчого музею «Зборівська битва» частина з перелічених кроків втілена в якості експериментальних проектів. Розроблено та впроваджено пілотний проект автоматизованої інформаційної системи (АІС) обліку музейних експонатів. Дана АІС дає можливість автоматизувати облік наявних в музеї експонатів, створити інвентарні картки експонатів, прискорити пошук необхідних записів за ключовими словами та інвентарним номером. Таким чином створюються мета-описи експонатів, кожен з яких доповнюється його цифровим зображенням. Окрім виконання суто облікової функції, така база даних, будучи функціонально розширеною, створить можливість для реалізації віртуальних виставок та з часом може бути експортована до місцевого консолідованого інформаційного ресурсу.

Що стосується оцифрування колекцій музею, то це справа клопітка і фінансово затратна. У світі впродовж останніх десятиліть активно розвивається дисципліна «Digital Curation» (цифрове впорядкування), яка передбачає охоплення таких процесів як збір, технічне обслуговування, збереження і архівування цифрових активів. В Україні найпомітнішою ініціативою з оцифрування ресурсів історичної та культурної спадщини є серія інформаційно-навчальних і науково-практичних заходів «Оцифроване надбання: збереження, доступ, репрезентація», що проводяться з 2013 року за підтримки спеціалізованого центру Балі та Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка НТУУ КПІ. Щороку заходи присвячуються певній тематиці, змінюються формати і місця проведення таких зустрічей [5], коло

досліджуваних проблем є надзвичайно широким і охоплює різноманітні аспекти оцифрування фондів установ соціальної пам'яті – від технологій та засобів до питань безпеки фондів. Якісне оцифрування, що відповідає б світовим стандартам збереження історико-культурної спадщини, вимагає і якісного відповідного обладнання, і відповідної кваліфікації фахівців, тож наразі в межах потреб експериментального втілення віртуальної виставки частина музейних експонатів, присвячених добі козацтва, подана у формі цифрових фотознімків. Слід зауважити, що цифрові колекції мають бути відповідно описані, що відображено, зокрема, в міжнародному стандарті ISO 27730:2012: «Міжнародний стандартний ідентифікатор колекцій». Окрім різноманітних стандартів та рекомендацій щодо технічного забезпечення та процесу оцифрування, фахівців цікавлять стандарти уніфікованого опису предметів історико-культурної спадщини. Існують різні стандарти метаданих для кожної окремої дисципліни, наприклад, для опису музейних колекцій найчастіше використовують стандарти: CDWA – Categories for the of Works of Art (Категорії описів творів мистецтва); MUSEUMDAT (Музейні дані); OBJECT ID (Ідентифікатор об'єкту); SPECTRUM – Стандарт музейної документації для управління колекціями; CCO – Cataloging Cultural Objects (Каталогізація культурних об'єктів). Великим потенціалом володіють універсальні стандарти опису метаданих RDA та Dublin Core, оскільки вони спрямовані на опис електронних ресурсів, легкі в описі та задовольняють вимогам однозначного та вичерпного опису інформаційного ресурсу довільного походження, тож саме їх рекомендовано використовувати при описі цифрових колекцій музею «Зборівська битва».

Органічним продовженням музею у віртуальному просторі має стати його Інтернет-ресурс, що може використовуватися одночасно в якості засобу комунікації і як інформаційне середовище для презентації інформації про його діяльність, тож було розроблено прототип веб-сайту музею. Розроблено діаграму варіантів використання для спроектованого веб-ресурсу музею «Зборівська битва». Діаграмою, передбачено наявність бази даних, яка зберігає відомості про представлені експонати (кожному з них присвячена окрема сторінка) та надає користувачам можливість пошуку експонатів за різними критеріями. Основні права з додавання, редагування та видалення сторінок і рубрик належать редактору та адміністратору сайту, тоді як відвідувачам надається можливість переглядати інформацію, здійснювати пошук по сайту та роздруковувати сторінки з потрібною інформацією.

Без наявності повноцінної бази даних експонатів з їх уніфікованими описами впровадження такого веб-ресурсу недоцільне, тож вирішено було представити частину експонатів музею на одній з існуючих електронних платформ для побудови цифрових бібліотек та депозитаріїв. При виборі технологічної платформи для онлайн-представлення колекцій в першу чергу враховувалися наступні критерії: простота і зручність; підтримка більшості популярних форматів; багатомовність інтерфейсу; невисока вартість впровадження; підтримка метаданих; наявність безкоштовної демо-версії. Аналіз платформ DSpace, EPrint, Invenio, Dataverse, CKAN, Omeka, Zenodo, Islandora, Fedora, Greenstone, ResCarta, MyCore дозволив зробити вибір на користь вільного програмного забезпечення на основі системи керування вмістом з відкритим кодом Omeka. Це безкоштовна, гнучка і відкрита веб-плат-

форма для публікації контенту бібліотек, музеїв, архівів і університетів. Проект фінансується фондом Ендрю У. Меллона, Інститутом музейних та бібліотечних послуг, фондом А. П. Слоана і фондом С. Х. Кресса. Розробники постійно покращують свою платформу, тож за перші три роки існування вона була перевипущена 18 разів і завантажена більше 10 000 разів, на її основі було зроблено понад 100 веб-сайтів. Характерні особливості Omeka: 1) низька вартість запуску та технічного обслуговування, легкість установки та використання; 2) наявність модульної архітектури програмного забезпечення, що дозволяє легко розширювати базову кодову структуру через плагіни та теми; 3) чіткий та інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс; 4) архітектура даних Omeka розроблена таким чином, щоб забезпечити сумісність із метаданими цифрових колекцій різних установ та програмним забезпеченням існуючих систем цифрових колекцій.

Створюючи віртуальну виставку на базі Omeka, користувач починає завантажувати та описувати елементи своєї колекції, додаючи метадані Dublin Core, теги та іншу інформацію про елементи на основі поетапного діалогу з адміністративним додатком. Після того, як колекція буде створена, користувач може повернутись до створення опису експонатів, розміщуючи обрані елементи разом з підписами на сторінках і розділах для формування багатoshарових експонатів. Таким чином було створено віртуальну виставку музею «Зборівська битва» (<https://zbtmuseum.omeka.net/>), яка містить 21 експонат в двох колекціях і може бути розширена в межах наданого сховища. У зв'язку з тим, що використовувалася безкоштовна версія Omeka, існує обмеження на об'єм завантажуваних даних, недоліки в мовному оформленні інтерфейсу тощо.

Проблема оцифрування та онлайн-представлення фондів як засобів збереження та поширення історико-культурної спадщини є нагальною для більшості невеликих вітчизняних історико-краєзнавчих музеїв. Відповідний світовий досвід та наявні інформаційно-технологічні рішення можуть бути успішно застосованими для вирішення цієї проблеми, що дозволить таким музеям вийти на якісно новий рівень у роботі з фондами та користувачами, активізує їх діяльність. Перспективним та доцільним є запровадження на рівні кожної окремої територіальної громади консолідованого інформаційного ресурсу, який би віртуально поєднав ресурси усіх місцевих установ соціальної пам'яті (бібліотек, архівів, музеїв), надав зручні інструменти для пошуку необхідної інформації усім відвідувачам, тим самим забезпечивши якісне інформаційне обслуговування користувачів та підтримку збереження і поширення унікального місцевого історико-культурного надбання, що презентує ментальну самобутність громади. Однак практичне втілення відповідних проектів пов'язане із рядом проблем: відсутність оцифрованих матеріалів в установах, брак фінансування та кваліфікованих фахівців, неузгодженість у форматах опису цифрових експонатів тощо. Варто скерувати зусилля відповідних фахівців, активістів, влади та науковців на подолання перелічених перешкод, оскільки такі інформаційні проекти здатні істотно підвищити туристичну привабливість регіону та, як наслідок, стати відчутним поштовхом до його соціально-економічного зростання.

Джерела та література:

1. Куценко С. Ю. Становлення та розвиток інтернет-ресурсів музеїв України. 2018. URL: <http://dspace.udru.edu.ua:8181/jspui/handle/6789/8571>
2. Курченко Т. Є. Електронні виставки та віртуальні екскурсії як умова доступу та забезпечення збереження цифрової історико-культурної спадщини на сайтах обласних краєзнавчих музеїв України / Т. Є. Курченко // Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття: Мат.-ли VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 10-12 вересня 2015р. – Одеса, ОНПУ, 2015 – С.134-138.
3. Липак Г. І. Роль бібліотек, архівів, музеїв у формуванні соціокомунікаційного простору територіальних громад / Галина Липак // Бібліотечний вісник. – 2018. – № 5. – С. 8-14.
4. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <http://dfr.minregion.gov.ua/Projects-list>.
5. ДН: календар і географія заходів. URL: http://demo.dcvisu.com/uploads/objects/294/pdf/DH_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%20%D1%96%20%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F%20%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2-2-PRINT.pdf



МАЗУРАНЧИК Зоряна

*молодший науковий співробітник
Національного заповідника «Замки Тернопілля»,
м. Збараж*



Народилася 10 жовтня 1987 року. Проживає в м. Збаражі Тернопільської області. З 2005 по 2010 рік навчалася на історичному факультеті ТНПУ ім. В. Гнатюка, історія, право. З 2010 року молодший науковий співробітник Національного заповідника «Замки Тернопілля». Автор ряду статей на історичну та краєзнавчу тематику. Керівник видавничої групи Національного заповідника «Замки Тернопілля».

**ДОСЛІДЖЕННЯ, ВИВЧЕННЯ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ
ЗАПОРІЗЬКОГО КОЗАЦТВА В ДІЯЛЬНОСТІ
НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА
«ЗАМКИ ТЕРНОПІЛЛЯ»**

Стаття присвячена особливостям наукової, виставкової та експозиційної роботи Національного заповідника «Замки Тернопілля», спрямованої на дослідження та популяризацію творців нашої історії – Запорізьких козаків, гетьманів, полковників, які стояли на чолі козацьких загонів і вели їх в бій за волю.

***Ключові слова:** козацькі загоны, «реєстрове козацтво», Запорізька Січ, Національно-визвольна революція, Збараська компанія, науково-практична конференція, дослідження.*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного університету імені
Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

VIII Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів

27-28 листопада 2019 року



УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2019

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА СОКУ

64. **В.В. Семенюк**
ЗАСТОСУВАННЯ ФАКТОГРАФІЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОШУКУ
ПОВ'ЯЗАНИХ ТА АКТУАЛЬНИХ ДАНИХ В СИСТЕМІ КОНСОЛІДАЦІЇ
СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ ТА
ВЕЛИКИХ ДАНИХ 8
65. **Д.А. Сікора**
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ СИМУЛЮВАННЯ РОБОТИ
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ 8
66. **О.В. Мацюк, Т.Р. Склярова**
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З
ВИКОРИСТАННЯМ КАРТ GOOGLE ТА ДОДАТКІВ НА ЇХ ОСНОВІ 8
67. **Б.В. Скоропад**
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ 8
68. **В.М.Онищук, М.В.Сліпенко**
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОМПЛЕКСІВ ПРОЕКТУВАННЯ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У СТАНДАРТІ ІЕС 61131-3 9
69. **А.А.Станько, О.В.Мацюк**
РОЗУМНЕ МІСТО ЯК КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ІНТЕГРАЦІЇ ПОСЛУГ
ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 9
70. **А.С.Стецюра, А.А.Сергієнко**
АНАЛІЗ ТА ВИБІР МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ТИСКУ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ
ПРОЦЕСІ ЕКСТРУЗІЇ ПОЛІМЕРНИХ ТРУБ 9
71. **В. П. Судомир, А. М. Луцків**
ПОТОКОВА МОДЕЛЬ ДАНИХ ПРИ ФУНКЦІЙНОМУ ПРОГРАМУВАННІ
МІКРОКОНТРОЛЕРІВ 9
72. **Р.Я. Сус, О.А. Юр'єв, А.А. Микитишин, О.С. Голотенко**
РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ БУДІВЛІ 9
73. **М.Р. Петрик, П.П. Теслюк**
МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ
ПІДПРИЄМСТВА 9
74. **Є.В. Тиш, О.В. Зима**
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПРОВІДНИХ
ТЕЛЕМЕТРИЧНИХ МЕРЕЖ 10
75. **Є.В. Тиш, Є.В. Сов'як**
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПОПЕРЕДНЬОГО ОПРАЦЮВАННЯ І 10

УДК 004.048

В.В. Семенюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЗАСТОСУВАННЯ ФАКТОГРАФІЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОШУКУ
ПОВ'ЯЗАНИХ ТА АКТУАЛЬНИХ ДАНИХ В СИСТЕМІ КОНСОЛІДАЦІЇ
СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ ТА
ВЕЛИКИХ ДАНИХ**

V.V. Semeniuk

**APPLICATION THE FACTUAL METHOD TO FIND RELATED AND ACTUAL
DATA IN THE SYSTEM FOR CONSOLIDATION OF SOCIO-COMMUNICATION
INFORMATION RESOURCES WITH USING TECHNOLOGIES NATURAL
LANGUAGE PROCESSING AND BIG DATA**

Ефективний пошук одиниць контенту на основі введеного чи складеного запиту в множині інформаційних ресурсів системи, з забезпеченням отримання релевантних результатів та високого показника пертіентності, є однією з ключових функціональних можливостей, які передбачаються діаграмою прецедентів [1].

Застосування одного з сучасних методів пошуку дозволяє видавати релевантні результати, базуючись на відповідності вмісту документу запиту та гіперпосиланнях на нього [2], але не має можливості оцінювати та враховувати в пошуковій видачі достовірність і актуальність інформації на основі збігів фактів з іншими джерелами.

Потреба в оцінці актуальності та достовірності даних чи пошуку схожого контенту на основі заданих фактів може виникати, наприклад, під час археологічних досліджень, а саме під час пошуку нової інформації та при перевірці гіпотез.

Для вирішення цього пропонується підхід до фактографічного пошуку контенту з впровадженням ймовірнісних оцінок схожості, достовірності та актуальності виділених фактів, які впливатимуть на ранжування документів в пошуковій видачі та зберігатимуться в відповідній розподіленій базі даних.

Пропонується два способи пошуку – пошук схожих даних, де кожній одиниці буде даватись ймовірнісна оцінка схожості (та достовірності) до факту із запиту та пошук актуальних даних, де на основі фактів, результати будуть видані в хронологічній послідовності з оцінкою актуальності. Сторінка результатів пошуку міститиме список знайдених співпадінь в контенті ресурсів, відображаючи навпроти кожного ймовірнісній оцінці, отримані шляхом обробки даних розробленими моделями.

Перевірка фактів здійснюватиметься на основі інформації всіх ресурсів системи з допомогою методів обробки природної мови та великих даних, використовуючи також дані відкритих джерел.

Разом з цим, при формуванні результатів пошуку, враховуватимуться додаткові несемантичні фактори (внутрішня оцінка авторитетності ресурсу, на якому розміщений документ, наявність мультимедійного вмісту та коментарів, внутрішньосистемний рейтинг документу, розповсюдження в соціальні мережі та інші), пріоритетність яких визначатиметься ціллю запиту та спільними переважаючими ознаками тематичної множини ресурсів.

Також, оскільки факти мають властивість втрачати актуальність чи спростовуватись, потрібно буде регулярно оновлювати їх сховище та здійснювати переоцінку на основі нової інформації. Оновлення вимагатимуть і оцінки авторитетності ресурсів (наприклад, у випадку відкриття свідчення про реєстрацію

конкретного ЗМІ), які є ключовим додатковим фактором при оцінюванні фактів.

Передбачається врахування в моделях обробки даних синонімічних, морфологічних особливостей та помилок написання слів при кластеризації і створення методів оцінки при відсутності компетентних джерел перевірки, способів уникнення впливу малозначних фактів та перешкоджаючих факторів при аномаліях даних.

Реалізація підходу передбачає розглядання та опрацювання наступних питань:

1. Визначення способів отримання інформації;
2. Формування вимог до сховищ даних;
3. Моделювання способів виділення фактів, розробка методів обробки, кластеризації, оцінки та перевірки актуальності фактів;
4. Ситуація відсутності компетентних джерел перевірки;
5. Виділення і зменшення пріоритетності малозначних фактів;
6. Способи зберігання оброблених даних;
7. Додаткові фактори ранжування фактів;
8. Отримання та ранжування результатів пошуку;
9. Розробка методів оновлення ймовірнісних оцінок;
10. Додаткові способи використання бази фактів.

Ситуація відсутності компетентних джерел перевірки факту може виникати тоді, коли ресурс, на якому він розміщується, є єдиним джерелом. В цьому випадку, застосування раніше запропонованого підходу, що базується на наявності декількох джерел, факти яких співставляються, буде неможливим через їх відсутність.

Для часткового вирішення цієї проблеми використовуватимуться додаткові несемантичні фактори ранжування, але вони не даватимуть об'єктивну ймовірнісну оцінку, оскільки для текстового аналізу буде використано тільки поточне джерело. Тому для оцінки достовірності використовуватимуться оцінки ситуативно схожих наявних фактів з поточним і здійснюватиметься прогностичне моделювання ситуацій.

Отримана таким чином оцінка достовірності та актуальності буде наближеною і частково дозволить збільшити об'єктивність оцінки за відсутності інших даних та може бути скорегована при появі більш точних джерел перевірки.

Оскільки достовірність виділених фактів є ймовірнісною оцінкою, що базується на основі знімку контенту ресурсів на час аналізу, який може бути змінним та доповнюватиметься, то, як згадувалось вище, деякі з фактів можуть ставати неактуальними чи спростовуватись. Тому обов'язковим є регулярне оновлення оцінок та додаткових факторів ранжування контенту на основі оновленої інформації.

З технічної сторони, підхід вимагає не тільки ефективних алгоритмів і моделей обробки та валідації даних, а і великих обсягів обчислювальних та фізичних ресурсів, тому для розгортання системи доцільним буде використання хмарної інфраструктури.

Додатково, накопичена база фактів дозволить пришвидшити пошук інформації про знайдені археологічні об'єкти на основі широкого спектру даних про вже досліджені схожі одиниці. Також, використовуючи запропонований підхід, базу фактів, географічні дані та методи їх обробки з врахуванням історичних періодів, можна буде прогнозувати приблизні місця розташування майбутніх знахідок.

Література

1. Пасічник В. В., Кунанець Н. Е., Дуда О. М., Липак Г. І., О Мацюк. В., Семенюк В. В. Актори та діаграми прецедентів системи консолідації соціокомунікаційних інформаційних ресурсів "Розумних міст". Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 129–136.

2. Xin Luna Dong, Evgeniy Gabrilovich, Kevin Murphy, Van Dang, Wilko Horn, Camillo Lugaresi, Shaohua Sun, and Wei Zhang. 2015. Knowledge-based trust: Estimating the trustworthiness of web sources. Proc. VLDB Endow., 8(9):938–949.

Лістинг файлу прототипу веб-сайту

```
<?php
session_start();
ini_set('max_execution_time', 60);
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

  <head>

    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-
to-fit=no">
    <meta name="description" content="">
    <meta name="author" content="">

    <title>Консолідований інформаційний ресурс</title>

    <!-- Bootstrap core CSS -->
    <link href="vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <!-- Custom styles for this template -->
    <link href="css/modern-business.css" rel="stylesheet">

  </head>

  <body>

    <!-- Navigation -->
    <nav class="navbar fixed-top navbar-expand-lg navbar-dark bg-dark fixed-
top">
      <div class="container">
        <a class="navbar-brand" href="index.html">Консолідований інформаційний
ресурс ОТГ (міста)</a>
        <button class="navbar-toggler navbar-toggler-right" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarResponsive" aria-
controls="navbarResponsive" aria-expanded="false" aria-label="Toggle
navigation">
          <span class="navbar-toggler-icon"></span>
        </button>
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarResponsive">
          <ul class="navbar-nav ml-auto">
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link" href="#">Про ресурс</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link" href="#">Контакти</a>
            </li>
            <li class="nav-item dropdown">
              <a class="nav-link dropdown-toggle" href="#"
id="dropdown09" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false"><span class="flag-icon flag-icon-ua"></span> Українська</a>
              <div class="dropdown-menu" aria-
labelledby="dropdown09">
                <a class="dropdown-item" href="#"><span
class="flag-icon flag-icon-en">
</span> English</a>
              </div>
            </li>
          </ul>
        </div>
      </div>
    </nav>
  </body>
</html>
```

```

        </li>
    </ul>

    </div>
</div>
</nav>

<header>
    <div class="carousel-item active" style="background-image:
url('smart_img1.jpg')">

    <!-- <div id="carouselExampleIndicators" class="carousel slide" data-
ride="carousel">
        <ol class="carousel-indicators">
            <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="0"
class="active"></li>
            <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="1"></li>
            <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="2"></li>
        </ol>
        <div class="carousel-inner" role="listbox">

            <div class="carousel-item active" style="background-image:
url('smart_img1.jpg')">
                <div class="carousel-caption d-none d-md-block">
                    <h3>First Slide</h3>
                    <p>This is a description for the first slide.</p>
                </div>
            </div>

            <div class="carousel-item" style="background-image:
url('http://placeholder.it/1900x1080')">
                <div class="carousel-caption d-none d-md-block">
                    <h3>Second Slide</h3>
                    <p>This is a description for the second slide.</p>
                </div>
            </div>

            <div class="carousel-item" style="background-image:
url('http://placeholder.it/1900x1080')">
                <div class="carousel-caption d-none d-md-block">
                    <h3>Third Slide</h3>
                    <p>This is a description for the third slide.</p>
                </div>
            </div>
        </div>
        <a class="carousel-control-prev" href="#carouselExampleIndicators"
role="button" data-slide="prev">
            <span class="carousel-control-prev-icon" aria-hidden="true"></span>
            <span class="sr-only">Previous</span>
        </a>
        <a class="carousel-control-next" href="#carouselExampleIndicators"
role="button" data-slide="next">
            <span class="carousel-control-next-icon" aria-hidden="true"></span>
            <span class="sr-only">Next</span>
        </a>
    </div -->
</header>

<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-dark bg-dark">
    <div class="container">
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarsExample07">
            <ul class="navbar-nav mr-auto">

```

```

<li class="nav-item active">
  <a class="nav-link" href="#">Головна</a>
</li>
<li class="nav-item">
  <a class="nav-link" href="#">Новини і події</a>
</li>
<li class="nav-item dropdown">
  <a class="nav-link dropdown-toggle" href="https://example.com"
id="dropdown07" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">Каталог ресурсів</a>
  <div class="dropdown-menu" aria-labelledby="dropdown07">
    <a class="dropdown-item" href="#">Музеї</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Архіви</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Бібліотеки</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">ЗМІ</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Е-урядування</a>
  </div>
</li>
<li class="nav-item dropdown">
  <a class="nav-link dropdown-toggle" href="https://example.com"
id="dropdown07" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">Загальний контент ресурсів</a>
  <div class="dropdown-menu" aria-labelledby="dropdown07">
    <a class="dropdown-item" href="#">Новини музеїв</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Новини архівів</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Новини бібліотек</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Публікації ЗМІ</a>
  </div>
</li>
<li class="nav-item">
  <a class="nav-link" href="#">Зворотній зв'язок</a>
</li>
<li class="nav-item">
  <a class="nav-link" href="#">Всі сервіси</a>
</li>
</ul>
<form class="form-inline my-2 my-md-0">
  <input class="form-control" type="text" placeholder="Шукати" aria-
label="Search">
</form>
</div>
</div>
</nav>

<!-- Page Content -->
<div class="container">

  <br>
  <!-- Marketing Icons Section -->
  <div class="row">
    <div class="col-md-3">
      <div class="card h-100">
        <h4 class="card-header">Нові ресурси</h4>
        <div class="card-body">
          <p align="center"><a href="#"><br>Національний Музей Історії України</a></p>
          <p align="center"><a href="#"><br>Державний музей
авіації України імені О.К. Антонова</a></p>
        </div>
        <div class="card-footer">
          <a href="#" class="btn btn-primary">Всі ресурси</a>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-6">
    <div class="card h-100">
        <!-- <h4 class="card-header">Про ресурс</h4> -->
        <div class="card-body">
            <p class="card-text" align="justify">
                <center> <br>
                <b>Консолідований
                соціокомунікаційний інформаційний ресурс</b><br>
                має на меті системно поєднати інформаційні ресурси відповідного
                соціокомунікаційного середовища.
                <br><a href="#" class="btn btn-secondary">Більше про
ресурс</a></center></p>
            </div>
            <div class="card-footer">
                <div class="input-group mb-3">
                    <input type="text" class="form-control" placeholder="Шукати в
контенті ресурсів" aria-label="Знайти на ресурсі" aria-describedby="basic-
addon2">
                    <div class="input-group-append">
                        <button class="btn btn-outline-secondary"
type="button">Шукати</button>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
<div class="col-md-3">
    <div class="card h-100">
        <h4 class="card-header">Оголошення</h4>
        <div class="card-body">
            <!-- <ol>
                <li>26.10.2018 Фортеця в Кам'янці переходить на "зимовий"
режим</li>
                <li>Результати дослідження</li>
                <li>Засідання</li>
                <li>Конференція</li>
                <li>Засідання</li>
            </ol> -->
            <p align="">26.10.2018<br><a href="#">Фортеця в Кам'янці
переходить на "зимовий" режим</a></p>
            <p align="">26.10.2018<br><a href="#">Оновлений "Древній Любеч"
покаже артефакти Київської Русі</a></p>
            <p align="">25.10.2018<br><a href="#">У Києві відкрився Перший
музейний форум</a></p>
        </div>
        <div class="card-footer">
            <a href="#" class="btn btn-primary">Всі оголошення</a>
        </div>
    </div>
</div>
</div>
<!-- /.row -->

<!-- Portfolio Section -->
<br>

<div class="row">
    <div class="col-lg-12">
        <div class="card h-100">

```



```
<h4 class="card-header "><center>Всі песупси</center></h4>
```

```
<div class="d-block card-footer" id="accordion">
```

```
<center>
```

```
<div class="btn-group">
```

```
<button type="button" class="btn btn-lg btn-success">Музеї</button>
```

```
<button type="button" class="btn btn-success dropdown-toggle dropdown-toggle-split" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
```

```
</button>
```

```
<div class="dropdown-menu">
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Краєзнавчі</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Літературні</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Історичні</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Природничі</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Науково-технічні</a>
```

```
<div class="dropdown-divider"></div>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Всі категорії</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="btn-group">
```

```
<button type="button" class="btn btn-lg btn-success">Архіви</button>
```

```
<button type="button" class="btn btn-success dropdown-toggle dropdown-toggle-split" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
```

```
</button>
```

```
<div class="dropdown-menu">
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<div class="dropdown-divider"></div>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Всі категорії</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="btn-group">
```

```
<button type="button" class="btn btn-lg btn-success">ЗМІ</button>
```

```
<button type="button" class="btn btn-success dropdown-toggle dropdown-toggle-split" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
```

```
</button>
```

```
<div class="dropdown-menu">
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<div class="dropdown-divider"></div>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Всі категорії</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="btn-group">
```

```
<button type="button" class="btn btn-lg btn-success">Бібліотеки</button>
```

```
<button type="button" class="btn btn-success dropdown-toggle dropdown-toggle-split" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
```

```
</button>
```

```
<div class="dropdown-menu">
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```
<a class="dropdown-item" href="#">Категорія</a>
```

```

        <a class="dropdown-item" href="#">Катеропія</a>
        <div class="dropdown-divider"></div>
        <a class="dropdown-item" href="#">Всі катеропії</a>
    </div>
</div>

    <div class="btn-group">
        <button type="button" class="btn btn-lg btn-success">Електронне
урядування</button>
        <button type="button" class="btn btn-success dropdown-toggle
dropdown-toggle-split" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">
    </button>
    <div class="dropdown-menu">
        <a class="dropdown-item" href="#">Катеропія</a>
        <a class="dropdown-item" href="#">Катеропія</a>
        <a class="dropdown-item" href="#">Катеропія</a>
        <div class="dropdown-divider"></div>
        <a class="dropdown-item" href="#">Всі катеропії</a>
    </div>
</div>
    &nbsp;

    <span id="headingTest">

        <button class="btn btn-primary collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#collapseTest" aria-expanded="false" aria-
controls="collapseTwo">
            Розширений пошук
        </button>

    </span>
</center>

    <div id="collapseTest" class="collapse" aria-
labelledby="headingTest" data-parent="#accordion">
    <hr>

    <!--search -->

    <form>
    <div class="form-row">
    <div class="form-group col-md-4">
    <label for="inputState">Катеропія</label>
    <select id="inputState" class="form-control">
    <option selected>Всі катеропії</option>
    <option>Музеї</option>
    <option>Архіви</option>
    <option>ЗМІ</option>
    <option>Бібліотеки</option>
    <option>Е-урядування</option>
    </select>
    </div>
    <div class="form-group col-md-4">
    <label for="inputPassword4">Тип</label>
    <select id="inputState1" class="form-control">
    <option selected>Всі типи</option>
    <option>Фото</option>
    <option>Карта</option>
    <option>Експонат</option>
    <option>Друковане видання</option>

```

```

        <option>Документ</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group col-md-4 ">
    <label for="inputPassword4">Місце</label>
    <select id="inputState1" class="form-control">
        <option selected>Всі місця</option>
        <option>Вінницька область</option>
        <option>Волинська область</option>
        <option>Дніпропетровська область</option>
        <option>Донецька область</option>
        <option>Житомирська область</option>
        <option>Закарпатська область</option>
        <option>Запорізька область</option>
        <option>Івано-Франківська область</option>
        <option>Київська область</option>
        <option>Кіровоградська область</option>
        <option>Луганська область</option>
        <option>Львівська область</option>
        <option>Миколаївська область</option>
        <option>Одеська область</option>
        <option>Полтавська область</option>
        <option>Рівненська область</option>
        <option>Сумська область</option>
        <option>Тернопільська область</option>
        <option>Харківська область</option>
        <option>Херсонська область</option>
        <option>Хмельницька область</option>
        <option>Черкаська область</option>
        <option>Чернівецька область</option>
        <option>Чернігівська область</option>
        <option>АР Крим</option>
    </select>
</div>
</div>
<div class="form-row">
    <div class="form-group col-md-8">
        <label for="inputAddress2">Фраза</label>
        <input
            id="inputAddress2" placeholder="Введіть слово або фразу..."
            type="text" class="form-control"
        >
    </div>
    <div class="form-group col-md-2 ">
        <label for="inputState">Час</label>
        <input type="date" class="form-control">
    </div>
    <div class="form-group col-md-2 ">
        <label
            for="inputState" id="datebox"><input
            type="checkbox" value="" id="boxx" />діапазон</label>
        <input id="diapazon" type="date" class="form-control"
            disabled>
        <script>
            document.getElementById('boxx').onchange =
function() {
            document.getElementById('diapazon').disabled =
!this.checked;
        };
    </script>
    </div>
</div>
<!-- <button type="submit" class="btn btn-primary">Sign
in</button> -->

```

```

        <button type="button" class="btn btn-secondary btn-lg btn-
block">Шукати</button>
        </form>

        <!--end search -->

    </div>

</div>
</div>
</div>
</div>

<br>

<div class="row">
    <div class="col-md-3">
        <div class="card h-100">
            <h4 class="card-header">Останні статті</h4>
            <div class="card-body">
                <p align="">24.10.2018<br><a href="#">5 музеїв Києва, які варто
відвідати кожному</a></p>
                <p align="">24.10.2018<br><a href="#">Стратегія актуальності: як
музею стати потрібним місцевій громаді?</a></p>
            </div>
            <div class="card-footer">
                <a href="#" class="btn btn-primary">Всі статті</a>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-md-3">
        <div class="card h-100">
            <h4 class="card-header">Останні новини</h4>
            <div class="card-body">
                <p align="">25.10.2018<br><a href="#">До музею завітала німецька
делегація</a>
                <p align="">24.10.2018<br><a href="#">НМІУ допоможе Запорізькому
музею з виставкою по Тризубу</a>
            </div>
            <div class="card-footer">
                <a href="#" class="btn btn-primary">Всі новини</a>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-md-3">
        <div class="card h-100">
            <h4 class="card-header">Популярне</h4>
            <div class="card-body">
                <p align="">18.10.2018<br><a href="#">Семінар з цифровізації
архівної справи та діловодства</a></p>
                <p align="">17.10.2018<br><a href="#">Семінар-практикум
в Державному архіві</a></p>
            </div>
            <div class="card-footer">
                <form class="form-inline my-2 my-md-0">
                    <input class="form-control" type="text" placeholder="Шукати
статтю" aria-label="Search">
                </form>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-md-3">
        <div class="card h-100">

```

```

<h4 class="card-header">Авторизація</h4>
<div class="card-body">

  <form action="/action_page.php">
    <div class="form-group">
      <label for="email">Email:</label>
      <input type="email" class="form-control" id="email">
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="pwd">Пароль:</label>
      <input type="password" class="form-control" id="pwd">
      <a href="#">Відновити пароль?</a>
    </div>
    <div class="form-group form-check">
    </div>
    <button type="button" class="btn btn-primary">Надіслати</button>
    <button type="button" class="btn btn-primary">Реєстрація</button>
  </form>
</div>
</div>
</div>
<!-- /.row -->

<br>

<div class="row">
  <div class="col-md-3">
    <div class="card h-100">
      <h4 class="card-header">Категорії ресурсів</h4>
      <div class="card-body">
        <!-- <ul>
          <li><a href="#">Музей</a></li>
          <li><a href="#">Архів</a></li>
          <li><a href="#">ЗМІ</a></li>
          <li><a href="#">Бібліотека</a></li>
          <li><a href="#">Музей</a></li>
          <li><a href="#">Архів</a></li>
          <li><a href="#">Музей</a></li>
          <li><a href="#">Архів</a></li>
          <li><a href="#">ЗМІ</a></li>
          <li><a href="#">Бібліотека</a></li>
          <li><a href="#">Музей</a></li>
          <li><a href="#">Архів</a></li>
        </ul> -->
        <center>
          <div id="accordion">
            <div class="card">
              <div id="headingOne">
                <h5 class="mb-0 btn-success">
                  <button class="btn btn-link" data-toggle="collapse" data-
target="#collapseOne" aria-expanded="false" aria-controls="collapseOne">
                    <h6><font color="white">Музеї</font></h6>
                  </button>
                </h5>
              </div>
            </div>

            <div id="collapseOne" class="collapse show" aria-
labelledby="headingOne" data-parent="#accordion">
              <div class="card-body">
                <a href="#">Краєзнавчі</a><br>
                <a href="#">Літературні</a><br>
                <a href="#">Історичні</a><br>

```

```

        <a href="#">Природничі</a><br>
        <a href="#">Науково-технічні</a>
    </div>
</div>
<div class="card">
    <div id="headingTwo">
        <h5 class="mb-0 btn-success">
            <button class="btn btn-link collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#collapseTwo" aria-expanded="false" data-
controls="collapseTwo">
                <h6><font color="white">Архіви</font></h6>
            </button>
        </h5>
    </div>
    <div id="collapseTwo" class="collapse" aria-
labelledby="headingTwo" data-parent="#accordion">
        <div class="card-body">
            <a href="#">Історичні</a>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="card">
    <div id="headingThree">
        <h5 class="mb-0 btn-success">
            <button class="btn btn-link collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#collapseThree" aria-expanded="false" data-
controls="collapseThree">
                <h6><font color="white">ЗМІ</font></h6>
            </button>
        </h5>
    </div>
    <div id="collapseThree" class="collapse" aria-
labelledby="headingThree" data-parent="#accordion">
        <div class="card-body">
            <a href="#">Історичні</a>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="card">
    <div id="headingFour">
        <h5 class="mb-0 btn-success">
            <button class="btn btn-link collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#collapseFour" aria-expanded="false" data-
controls="collapseFour">
                <h6><font color="white">Бібліотеки</font></h6>
            </button>
        </h5>
    </div>
    <div id="collapseFour" class="collapse" aria-
labelledby="headingFour" data-parent="#accordion">
        <div class="card-body">
            <a href="#">Історичні</a>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="card">
    <div class="" id="headingFive">
        <h5 class="mb-0 btn-success">
            <button class="btn btn-link collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#collapseFive" aria-expanded="false" data-
controls="collapseFive">
                <h6><font color="white">Е-урядування</font></h6>

```

```

        </button>
    </h5>
</div>
<div id="collapseFive" class="collapse" aria-
labelledby="headingFive" data-parent="#accordion">
    <div class="card-body">
        <a href="#">Історичні</a>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-md-6">
    <div class="card h-100">
        <h4 class="card-header">Випадкові одиниці контенту</h4>
        <div class="card-body">
            <table>
                <tr>
                    <td>
                        <center><p><a href="#"><br>Макет Кирилівської
стоянки, художник Мазаракі С.А.</a></p></center>
                    </td>
                    <td>
                        <center><p><a href="#"><br>Триzub Володимира
Майки 1938 року</a></p></center>
                    </td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>
                        <center><p><a href="#"><br>Скарб із села
Старосілля, Черкащина, XVI-XVII ст.</a></p></center>
                    </td>
                    <td>
                        <center><p><a href="#"><br>Акваманіл (водолій) у
вигляді лева. Перша половина XIII ст. Чернігів.</a></p></center>
                    </td>
                </tr>
            </table>
            <!-- <p class="card-text" align="justify">
                Консолідований
                соціокомунікаційний інформаційний ресурс
                має на меті системно поєднати інформаційні ресурси відповідного
                соціокомунікаційного середовища.
            </p> -->
        </div>
        <div class="card-footer">
            <div class="input-group mb-3">
                <input type="text" class="form-control" placeholder="Шукати в
контенті ресурсів" aria-label="Знайти на ресурсі" aria-describedby="basic-
addon2">
                <div class="input-group-append">
                    <button class="btn btn-outline-secondary"
type="button">Шукати</button>

```

```

        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

  <div class="col-md-3">
    <div class="card h-100">
      <h4 class="card-header">Випадкові ресурси</h4>
      <div class="card-body">
        <p align="center"><a href="#"><br>Національний Музей Історії України</a></p>
        <p align="center"><a href="#"><br>Державний музей
авіації України імені О.К. Антонова</a></p>
      </div>
      <div class="card-footer">
        <form class="form-inline my-2 my-md-0">
          <input class="form-control" type="text" placeholder="Шукати
ресурс" aria-label="Search">
        </form>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<!-- /.row -->

<!--
<div class="row">
  <div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
      <a href="#"></a>
      <div class="card-body">
        <h4 class="card-title">
          <a href="#">Project One</a>
        </h4>
        <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Amet numquam aspernatur eum quasi sapiente nesciunt?
Voluptatibus sit, repellat sequi itaque deserunt, dolores in, nesciunt, illum
tempora ex quae? Nihil, dolore!</p>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
      <a href="#"></a>
      <div class="card-body">
        <h4 class="card-title">
          <a href="#">Project Two</a>
        </h4>
        <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Nam viverra euismod odio, gravida pellentesque urna varius
vitae.</p>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
      <a href="#"></a>

```



```

        <div class="card-body">
            <h4 class="card-title">
                <a href="#">Project Three</a>
            </h4>
            <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipisicing elit. Quos quisquam, error quod sed cumque, odio distinctio velit
nostrum temporibus necessitatibus et facere atque iure perspiciatis mollitia
recusandae vero vel quam!</p>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
        <a href="#"></a>
        <div class="card-body">
            <h4 class="card-title">
                <a href="#">Project Four</a>
            </h4>
            <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Nam viverra euismod odio, gravida pellentesque urna varius
vitae.</p>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
        <a href="#"></a>
        <div class="card-body">
            <h4 class="card-title">
                <a href="#">Project Five</a>
            </h4>
            <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Nam viverra euismod odio, gravida pellentesque urna varius
vitae.</p>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-lg-4 col-sm-6 portfolio-item">
    <div class="card h-100">
        <a href="#"></a>
        <div class="card-body">
            <h4 class="card-title">
                <a href="#">Project Six</a>
            </h4>
            <p class="card-text">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipisicing elit. Itaque earum nostrum suscipit ducimus nihil provident,
perferendis rem illo, voluptate atque, sit eius in voluptates, nemo repellat
fugiat excepturi! Nemo, esse.</p>
        </div>
    </div>
</div>
-->
<!-- /.row -->

<!-- Features Section -->
<!-- /.row -->
<hr>

<!-- Call to Action Section -->

```

```
<!--
  <div class="row mb-4">
    <div class="col-md-8">
      <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Molestias, expedita, saepe, vero rerum deleniti beatae veniam harum neque nemo
praesentium cum alias asperiores commodi.</p>
    </div>
    <div class="col-md-4">
      <a class="btn btn-lg btn-secondary btn-block" href="#">Call to
Action</a>
    </div>
  </div>
-->
</div>

<!-- /.container -->

<!-- Footer -->
<footer class="py-5 bg-dark">
  <div class="container">
    <p class="m-0 text-center text-white">&copy; Консолідований
інформаційний ресурс ОТГ (міста)</p>
  </div>
  <!-- /.container -->
</footer>

<!-- Bootstrap core JavaScript -->
<script src="vendor/jquery/jquery.min.js"></script>
<script src="vendor/bootstrap/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
</body>

</html>
```