

Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

”Допущено до захисту”
Завідувач кафедри кібербезпеки
та програмного забезпечення
д.т.н., професор
_____ Олексій СМІРНОВ
“ ____ ” _____ 2025 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему
*“Дослідження та програмна реалізація інтелектуальної
системи автоматизації обліку та управління земельним
кадастром”*

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи КН-24Мз
ОПП «Комп’ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»
_____ Голик В.А.
« ____ » _____ 2025 р.

Керівник проекту
кандидат технічних наук
_____ Улічев О.С.
« ____ » _____ 2025 р.
Рецензент _____

АНОТАЦІЯ

Голик В.А. Дослідження та програмна реалізація інтелектуальної системи автоматизації обліку та управління земельним кадастром. 122 Комп'ютерні науки. Центральнoукраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2025.

В даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для автоматизації обліку земельних ділянок.

Об'єктом дослідження випускної магістерської кваліфікаційної роботи є землекористування та облік земельних ділянок на основі використання земельного кадастру.

Предметом дослідження у роботі виступають алгоритми обробки кадастрової інформації, методи та моделі оцінки ефективності використання земельних ділянок, комп'ютерні технології та програмні засоби, що дозволяють автоматизувати процеси, пов'язані з обліком та контролем землекористування.

Вивчення цього питання є особливо актуальним на сьогоднішній день, оскільки практично всі підприємства та організації, а також фізичні особи підприємці (ФОП), що володіють або користуються земельними ресурсами потребують документального супроводу, моніторингу та контролю за землекористуванням. Значні площі, що знаходяться на балансі деяких промислових підприємств, різноманіття використання їх за цільовим призначенням, а також різна правова основа вимагають особливого обліку земель.

Завданням даної роботи є вивчення існуючих систем автоматизації та створення альтернативної системи для ведення землекористування та земельного кадастру.

Програма може використовуватися на ПЕОМ з ОС Windows 10/11.

Програму розроблено в середовищі RAD Studio 12.3 Delphi.

Ключові слова: центр обробки даних, кадастр, облік земельних ділянок, документообіг.

ABSTRACT

Golyk V.A. Research and software implementation of an intelligent system for automating accounting and management of land cadastre. 122 Computer Science. Central Ukrainian National Technical University. Kropyvnytskyi. 2025.

In this final qualification work for the second (master's) level of higher education, software has been developed that is intended for automating accounting of land plots.

The object of research of the final master's qualification work is land use and accounting of land plots based on the use of the land cadastre.

The subject of research in the work is algorithms for processing cadastral information, methods and models for assessing the efficiency of land use, computer technologies and software tools that allow automating processes related to accounting and control of land use.

The study of this issue is particularly relevant today, since almost all enterprises and organizations, as well as individual entrepreneurs (FOPs) that own or use land resources require documentary support, monitoring and control over land use. Significant areas on the balance sheet of some industrial enterprises, the variety of their use for their intended purpose, as well as a different legal basis require special land accounting.

The task of this work is to study existing automation systems and create an alternative system for managing land use and land cadastre.

The program can be used on PCs with Windows 10/11.

The program was developed in the RAD Studio 12.3 Delphi environment.

Keywords: data processing center, cadastre, land accounting, document management.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	3
ВСТУП.....	4
1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ	7
1.1 Призначення системи.....	7
1.2 Область застосування.....	13
2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ	19
2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур, програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.....	19
2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування	29
2.3 Розгорнута постановка завдання	32
3 ОПИС І ОБґРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	36
3.1 Опис функціонування системи	36
3.2 Розробка функціональної схеми	40
3.3 Розробка структурної схеми.....	42
3.4 Розробка діаграми процесів.....	45
4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАВИЛЬНІСТЬ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	47
4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи.....	47
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	53

						ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ		
Вим	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
<i>Розроб.</i>	Голік В.А.				<i>Дослідження та програмна реалізація інтелектуальної системи автоматизації обліку та управління земельним кадастром</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>	Улічев О.С.			М		1	96	
<i>Н.контр.</i>	Коваленко А.С.			<i>ЦНТУ КН-24Мз</i>				
<i>Затв.</i>	Смірнов О.А.							

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ	58
6 НАУКОВА НОВИЗНА	64
7 МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ	66
7.1 Вибір та обґрунтування методики розрахунку економічної ефективності.....	66
7.2 Розрахунок показників економічної ефективності	80
8 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	89
8.1 Вступ.....	89
8.2 Аналіз умов праці ІТ-працівників	90
8.3 Техніка безпеки та протипожежна профілактика	94
8.4 Розробка заходів з охорони праці.....	95
Висновки до розділу.....	96
9 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100

КБПЗ-2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

ВМ	–	Віртуальна машина
ОС	–	Операційна система
ПЗ	–	Програмне забезпечення
СЗД	–	Система зберігання даних
ЦОД	–	Центр обробки даних
BIOS	–	Basic Input-Output System
DRaaS	–	Сервіс відновлення як послуга
LINQ	–	Language Integrated Query
RAID	–	Redundant Array of Inexpensive Disks

КБПЗ – 2025

ВСТУП

Актуальність теми. Автоматизація процесів є невід'ємною умовою існування сучасного світу. Від цього безпосередньо залежить розвиток систем організації виробництва, швидкість передачі інформації та покращення якості роботи інформаційних сховищ, обслуговування користувачів. Перехід на автоматизовані системи відбувається у всіх сферах життя, але особливо цей процес важливий для державних реєстрів обліку ресурсів або будь-якої інформації, пов'язаної з обліком та користувачами. Одним із таких прикладів може бути земельний кадастр та облік землекористування.

Автоматизація ведення земельного кадастру дозволяє збільшити продуктивність обробки документації, прискорити пошук відомостей про земельну ділянку та її власника, а також максимально зменшити кількість помилок, пов'язаних з людським фактором.

У зарубіжних країнах для забезпечення раціонального та ефективного використання земельних ресурсів ведеться земельний кадастр, який містить сукупність необхідних відомостей про природне, господарське та правове становище земель. У його рамках організовано систему вивчення та оцінки природно-екологічного та економічного потенціалу земель, яка, як правило, включає реєстрацію землекористувань, облік кількості та якості земель та їх продуктивної спроможності, технологію збору, аналізу, обробки та видачі відповідної інформації.

У земельному кадастрі базовими документами є:

- земельно-кадастрова справа земельної ділянки;
- державна земельно-кадастрова книга відповідної адміністративно-територіальної одиниці;
- земельно-кадастрові карти та багато іншого.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Об'єктом дослідження випускної магістерської кваліфікаційної роботи є землекористування та облік земельних ділянок на основі використання земельного кадастру.

Предметом дослідження у роботі виступають алгоритми обробки кадастрової інформації, методи та моделі оцінки ефективності використання земельних ділянок, комп'ютерні технології та програмні засоби, що дозволяють автоматизувати процеси, пов'язані з обліком та контролем землекористування.

Вивчення цього питання є особливо актуальним на сьогоднішній день, оскільки практично всі підприємства та організації, а також фізичні особи підприємці (ФОП), що володіють або користуються земельними ресурсами потребують документального супроводу, моніторингу та контролю за землекористуванням. Значні площі, що знаходяться на балансі деяких промислових підприємств, різноманіття використання їх за цільовим призначенням, а також різна правова основа вимагають особливого обліку земель.

Завданням даної роботи є вивчення існуючих систем автоматизації та створення альтернативної системи для ведення землекористування та земельного кадастру.

Програмний комплекс, що реалізується як практична частина ВКМР автоматизована інформаційна система «Земельний кадастр і землекористування».

Програмний комплекс має забезпечити вирішення наступних завдань:

- ведення реєстру земельних ділянок;
- ведення реєстру правовласників;
- ведення реєстру правовстановлюючих документів (державних актів, договорів оренди);
- формування необхідних звітів щодо записів бази даних
- формування технічної документації щодо обраної ділянки.

У роботі необхідно дослідити питання, пов'язані з моделями оцінки землі, алгоритми та підходи організації обліку та документування земельних ділянок. Аналіз вже реалізованих та використовуваних систем дозволить виявити

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

особливості їх реалізації, порівняти пропонований функціонал, цінувати переваги та недоліки.

У ході аналізу необхідно визначити основних користувачів подібних систем, що дозволить сформулювати вимоги до функціоналу та розробити структуру системи, що проектується.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

- запропоновано метод контролю та перевірки документів, що ґрунтується на інтелектуальних алгоритмах;
- розроблено прототип програмного продукту для автоматизації документообороту та формування звітності в сфері землекористування, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі документування та моніторингу користування земельними ділянками.

Достовірність наукових результатів підтверджена теоретичними викладеннями, даними комп'ютерного моделювання, коректними підходами до розробки інформаційних моделей, а також відповідністю отриманих результатів результатам інших дослідників, які наведені у науковій літературі.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Призначення системи

Основні аспекти теми достатньо структуровано описано в статті Цифрова трансформація системи землеустрою: автоматизація управлінських процесів у сфері використання та охорони земельних ресурсів — Ступень О.І., Прокопенко Н.І., Шевчук С.М. (2025). Зокрема стаття присвячена автоматизації землеустрою, цифровим технологіям, ГІС, ДЗЗ, земельним відносинам. Розглядає процеси цифровізації/автоматизації у системі кадастру і землеустрою стаття автора Коломійця С.М. « Використання ГІС в системі державного земельного кадастру».

Аналіз можливостей і доцільності застосування геоінформаційних систем (ГІС) у системі державного земельного кадастру, а також їх подальшу автоматизацію розглядає Атамась Д.А. та Бабій К.В. в роботі « Автоматизація формування містобудівного державного кадастру геопросторовими та семантичними даними на базі ГІС ArcGIS».

Досліджуючи тему магістерської роботи, варто звернути увагу і на правову сторону питання. Так, наприклад, Станіславський В.П. досліджує правові основи та особливості землевпорядкування в статті «Новітні правові засади функціонування Державного земельного кадастру».

Голуб Ю. в своїй роботі «Земельний кадастр – інструмент управління землекористуванням (2020)» ґрунтовно досліджує загальні моменти управління землею та особливості реалізації процесу в вітчизняних умовах.

Аналіз відомостей про правовий, природний та господарський стан земель, які містить державний земельний кадастр, показує, що їх отримання, обробка та систематизація супроводжуються залученням великої кількості цифрових даних. Раніше автоматизація земельно-кадастрових даних зазвичай стосувалася цифрових даних, таких як оцінка земель та земельна звітність (облік земель) [6, с. 158].

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Значно зріс інтерес до автоматизації земельно-кадастрової інформації після проведення земельної реформи в Україні кінці ХХ століття, коли потреба в короткі терміни виготовляти державні акти на право приватної власності на землю, вносити дані в земельно-реєстраційні документи, виписки таких даних власникам і так далі [6, с. 159].

Перші кроки застосування автоматизованої обробки земельно-кадастрових даних було здійснено ще на початку 80-х років ХХ століття, коли в системі землеустрою України [2, с. 25] спробували використовувати електронно-обчислювальні машини єдиної системи для вирішення багатofакторних рівнянь регресії з метою визначення врожайності сільськогосподарських культур та витрат на їх вирощування на типах ґрунтів, що оцінюються. При цьому в автоматизованому режимі проводили обробку та аналіз вихідних даних для оцінки земель, зосереджених у спеціальних земельно-оцінних формулярах.

Практично в цей період (90-ті роки) було розпочато роботи з автоматизації складання документів річної звітності про наявність і використання земель (земельний баланс) на районному, обласному та державному рівнях. Прикладом таких систем може бути Інформаційна система нерухомості «БТІ» [6, з. 27], створена у Харкові 1995 року. У таких системах дані зберігаються як сукупність реляційних баз з інформацією про нерухомість та її власників, а іноді і про місце розташування об'єкта нерухомості. Вся інформація зберігається без прив'язки до об'єктів.

Тоді ж розпочато автоматизовану обробку та складання звітних документів про наявність, розподіл та використання земель (земельний баланс) на рівні району, області, України загалом, який дозволяв у короткі терміни отримувати нову земельно-кадастрову інформацію для управління земельними ресурсами. Зростає кількість таких даних у разі виконання земельно-оцінних робіт, під час яких для складання шкал бонітування ґрунтів та економічної оцінки земель математичній обробці підлягають масові статистичні дані про природні властивості ґрунтів та економічні показники використання земель.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

В умовах реформування земельних відносин відбувається динамічний перерозподіл земель, який визначається значним зростанням кількості суб'єктів права власності на землю та її користуванням. Разом з тим, постійно збільшується кількість земельно-правових угод, пов'язаних з орендою, заставою, купівлею-продажем, успадкуванням земельних ділянок тощо. Все це пов'язано з необхідністю оперативного ведення та використання даних державного земельного кадастру [7, с. 13].

Земельний кадастр є основою функціонування цивілізованого ринку землі та нерухомості будь-якого суспільства, яке зрештою дозволяє ефективно здійснювати державну політику в галузі земельних відносин. Це вимагало створення державної автоматизованої системи земельного кадастру України, основною метою якої є формування інформаційної інфраструктури, яка забезпечує органи державної влади та громадян країни інформацією про землю та нерухомість, захищає права власників землі та землекористувачів на передані у власність та надані у користування землі.

Назва такої системи у різних країнах має різну інтерпретацію, наприклад - у країнах Західної Європи: земельна інформаційна система (ЗІС), в Казахстані: автоматизована земельно-інформаційна система, система обліку земель у США (**United States land record system**). До речі, система США це одна з найстаріших і найрозвиненіших у світі систем земельного адміністрування. Вона ґрунтується на поєднанні федеральних і штатних структур, а також ринкових принципів землеволодіння.

Відмінність земельної інформаційної системи з інших інформаційних систем обумовлено особливостями їхнього об'єкта – землі. Останні досягнення у сфері технологій дозволяють удосконалювати способи функціонування земельного кадастру та моніторингу через використання ГІС-технологій для створення автоматизованої системи земельного кадастру.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Пропонувалося кілька визначень ЗІС. Найбільш відоме – прийняте Міжнародною федерацією геодезистів – (FI – Federation International des Geometres):

Земельна інформаційна система – це інструмент для ухвалення законодавчих, адміністративних та економічних рішень, а також допоміжний засіб планування та розвитку територій [11, с. 31]. Вона складається з бази даних, яка містить просторово прив'язані дані про конкретні ділянки землі, методик та технологій систематичного збору, коригування, обробки та розповсюдження даних. Визначення Міжнародної Федерації геодезистів (FIG): Земельно-інформаційна система - це знаряддя для прийняття юридичних, адміністративних та економічних рішень [11, с. 15].

Інше визначення дає тлумачний словник геоінформатики: земельна інформаційна система (land information system) – це географічна інформаційна система земельно-ресурсної та земельно-кадастрової спеціалізації [12, с. 54].

Поняття земельної інформаційної системи можна трактувати у широкому та вузькому значеннях.

У широкому значенні ЗІС представляє організаційно упорядковану сукупність масивів інформації з різних джерел, документів та інформаційних технологій, що реалізують інформаційні процеси управління земельними ресурсами (включаючи реєстрацію, облік, оцінку земельних ділянок та інших об'єктів нерухомості). У цьому розумінні ЗІС охоплює:

- земельно-кадастрову інформаційну систему;
- інформаційні системи інших державних та відомчих кадастрів (водного, містобудівного та ін.), інформація яких пов'язана із земельними ділянками та іншими об'єктами нерухомості;
- інформаційну систему державного моніторингу земель;
- територіальні інформаційні системи (регіональні та муніципальні ЗІС);
- інформаційні технології [6, с. 47].

У вузькому значенні ЗІС об'єднує:

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- картографічні ЗІС для ведення державного земельного кадастру, що створюють тематичні електронні та цифрові картки;
- земельно-реєстраційні ЗІС, що створюють електронну версію чергової кадастрової картки;
- земельно-оціночні ЗІС, що відображають дані різних видів оцінки землі та іншої нерухомості;
- земельно-обчислювальні ЗІС, що створюють електронні карти, що характеризують кількісні та якісні характеристики земельних ресурсів [1, с. 17].

Саме таку земельну інформаційну систему (автоматизовану систему ведення державного земельного кадастру) поступово створюють в Україні.

Основною метою впровадження автоматизованої системи державного земельного кадастру є створення на основі застосування сучасних інформаційних та ГІС-технологій єдиного інформаційного середовища для ефективного управління земельними ресурсами, інформаційного забезпечення ринку землі, оподаткування, реєстрації прав на земельні ділянки та іншу нерухомість, інформаційної взаємодії з іншими автоматизованими системами.

Створення, впровадження та функціонування АСДЗК має базуватися, з одного боку, на засадах ведення державного земельного кадастру, а з іншого – на загальносистемних засадах побудови сучасних автоматизованих інформаційних систем. При створенні системи мають бути реалізовані також принципи, що відображають її специфіку, яка полягає у функціональному призначенні, а також інтеграції семантичної та просторової інформації про об'єкти автоматизації. Крім того, мають бути враховані принципи побудови корпоративних автоматизованих систем із розподіленими базами даних та мережевими, у тому числі мережі Internet, технологіями забезпечення клієнт – серверної взаємодії віддалених користувачів системи з локальними (базовими), регіональними та централізованими базами даних державного земельного кадастру.

Основними принципами побудови АСДЗК, що виходить із принципів ведення державного земельного кадастру, є:

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- Забезпечення комплексного вирішення засобами АСДЗК завдань, передбачених Земельним кодексом України та постанови Кабінету Міністрів України № 1355 97 п «Про Програму створення автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру»[8].

- Забезпечення повноти та об'єктивності відомостей про всі земельні ділянки в межах України та постійної підтримки баз даних в актуальному стані.

- Запровадження єдиної системи просторових координат та ідентифікації земельних ділянок через присвоєння їм унікальних кадастрових номерів.

- Запровадження єдиного системного підходу, єдиної методології та технології ведення державного земельного кадастру на території України та єдиної системи земельно-кадастрової інформації, яка базується на прийнятих стандартах структури бази даних та узгоджених форматах подання даних та обміну ними.

- Забезпечення відповідності ієрархічної структури АСДЗК організаційній структурі земельного кадастру та землекористування ресурсами України (базовий, регіональний та національний рівні), що сприятиме декомпозиції системи як по вертикалі, так і по горизонталі.

- Забезпечення відкритості та доступності інформації баз даних державного земельного кадастру користувачам системи з різним статусом доступу.

- Забезпечення інформаційної взаємодії АСДЗК з іншими автоматизованими кадастровими системами та інтеграції АСДЗК в інформаційний простір України.

- Мінімізація фінансових витрат та часу на створення та впровадження АСДЗК.

- Забезпечення функціонування та розвитку АСДЗК на засадах самоокупності та самофінансування.

- Застосування ГІС-технологій з метою забезпечення спільної обробки семантичних та просторових даних, просторового моделювання та аналізу об'єктів земельного кадастру.

- Поетапне використання картографічного забезпечення кадастру в електронному вигляді. Передбачається, що на перших етапах функціонування

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

АСДЗК на базовому рівні можуть використовуватися лише семантичні бази даних, що дають можливість вирішувати значну кількість завдань із поступовим підключенням електронного картографічного забезпечення.

- Інтеграція локальних кадастрових баз даних нижнього рівня у бази даних верхнього рівня і таким чином забезпечення можливості створення регіональних централізованих баз даних та централізованої бази даних державного земельного кадастру України.

Автоматизація реєстру земельного кадастру дасть можливість обліку земельних ресурсів та аналізу їхнього стану, що у свою чергу дозволить швидко реагувати на зміни та системно регулювати розподіл територій.

1.2 Область застосування

Накопичення інформації у межах земельного кадастру здійснюється за низкою каналів. До них належать служби землеустрою, геодезії та картографії, агрохімслужба, агрометеорологічна мережа. Крім того, численна інформація про меліоративні, гідрогеологічні, геоморфологічні, геоботанічні та інші особливості землі містяться у довідкових виданнях та архівах різних проектних, наукових та навчальних закладів.

Аналіз зарубіжного досвіду встановлення плати за землю дозволяє виявити фактори, що визначають розмір плати; вивчити динаміку зростання цін на землю, встановити питому вагу плати за землю та загальну структуру витрат на міське будівництво; вплив плати за землю на політику та характер землекористування у містах. Виявлення та оцінка факторів, що впливають на ціну землі, має важливе значення для прогнозування її зміни та встановлення більш гнучкої політики оподаткування.

У сучасних умовах з'явилася необхідність у систематизованій інформації про стан земель, що включає основні відомості про об'єкт земельних відносин, суб'єктів права на землю, операції з земельними ділянками та їх вартісні

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

характеристики. Обробка, зберігання та систематизація великих обсягів зазначеної вище інформації вимагає створення автоматизованої земельної кадастрової системи.

Метою створення системи є підвищення ефективності управління земельними ресурсами на основі автоматизації процесу інформаційного забезпечення прийняття рішень (стратегічного планування та управління регіоном, фінансової та інвестиційної політики, раціонального використання земель та землеустрою, контролю за використанням та охороною земель, моніторингу земель) та контролю їх виконання [7].

Земельно-кадастрова інформація може бути отримана у різний спосіб. Застосування того чи іншого способу залежить від умов проведення обліку, його завдань та специфіки облікових даних. Відомості отримують шляхом зйомок, обстежень, обмірів, інвентаризації та моніторингу земель.

Автоматизована кадастрова інформаційна система повинна забезпечувати поєднання параметричної та картографічної інформації, дозволяти проводити перелік координат з однієї системи в іншу, забезпечувати здійснення автоматичного контролю інформації, що вводиться з оперативним відображенням на терміналі, виведення інформації за ієрархічними рівнями.

Склад та структура автоматизованої земельно-кадастрової системи

Технологічна структура автоматизованої земельно-кадастрової системи (АЗКС) складається з трьох модулів: «Збір та обробка даних», «Зберігання та видача кадастрової інформації» та «Моделювання та видача кадастрової інформації».

Модуль «Збір та обробка даних» призначений для автоматизованого отримання відомостей про просторове, природне, економічне та господарське становище земельних ділянок.

Модуль «Зберігання та видача кадастрової інформації» призначається для накопичення даних про кадастрові облікові одиниці та довготривале її зберігання; для пошуку та видачі кадастрової інформації за запитом користувачів за

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

ключовими атрибутами або графічним відображенням на дисплеї; обмінюватись інформацією з іншими інформаційними системами.

Основою програмного забезпечення АІС будь-якого рівня є система управління базовою кадастровою інформацією, а також комплекс програм дигіталізації (оцифрування картографічних матеріалів у цифрові моделі просторових даних), обробки, введення та використання первинної інформації.

Інформаційна система – це сукупність процесів маніпулювання вихідними даними з метою отримання інформації, яка потрібна на прийняття рішень. Земельно-інформаційна система (ЗІС) - це інформаційна система, орієнтована на дані про земельні ресурси.

Загальносистемними засадами побудови сучасних автоматизованих інформаційних систем є:

- цілісність даних;
- системна єдність – полягає у забезпеченні можливості запровадження систем певного рівня до складу системи вищого рівня;
- об'єктно-орієнтований підхід до створення АСДЗК різних рівнів та їх компонентів;
- модульна архітектура системи – основні складові частини системи (базові та регіональні АСДЗК) на своєму рівні є системами з повними функціями;
- Відкритість - тобто. забезпечення можливості розвитку системи за рахунок доповнення новими програмно-технічними модулями; переходу на нові обчислювальні платформи та модифікації системи та її компонентів за рахунок привнесення нових науково-технічних рішень;
- інваріантність програмно-інформаційного забезпечення щодо змін в законодавчій та нормативно-методичній базах;
- застосування єдиної системи уніфікованих класифікаторів, кодифікаторів, довідників тощо.

При розробці системи, її компонентів та видів забезпечення необхідно враховувати вимоги державних стандартів серії «Автоматизовані інформаційні

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

системи», «Єдина система програмних документів» та міжнародних стандартів ISO [5, с. 123].

У зв'язку з такою великою кількістю сторін у сфері землекористування та обліку земель, створення інформаційної системи дозволить оптимізувати безліч процесів, які займають багато часу саме через наявність аналогових носіїв (довідки, документи) та проблем з людським фактором (робочий час, неуважність співробітників, обмеженість кількості персоналу). Але створена повинна відповідати принципам побудови та функціонування автоматизованих систем та орієнтуватися на можливості та потреби саме ЗІС (канали подачі відомостей, характеристики користувачів тощо).

При автоматизованому методі обробки землевпорядної інформації технологічний процес відбувається під керуванням однієї людини.

Інформаційні потоки, процедури обробки

Інформаційні потоки можна подати так (рис. 1.1):

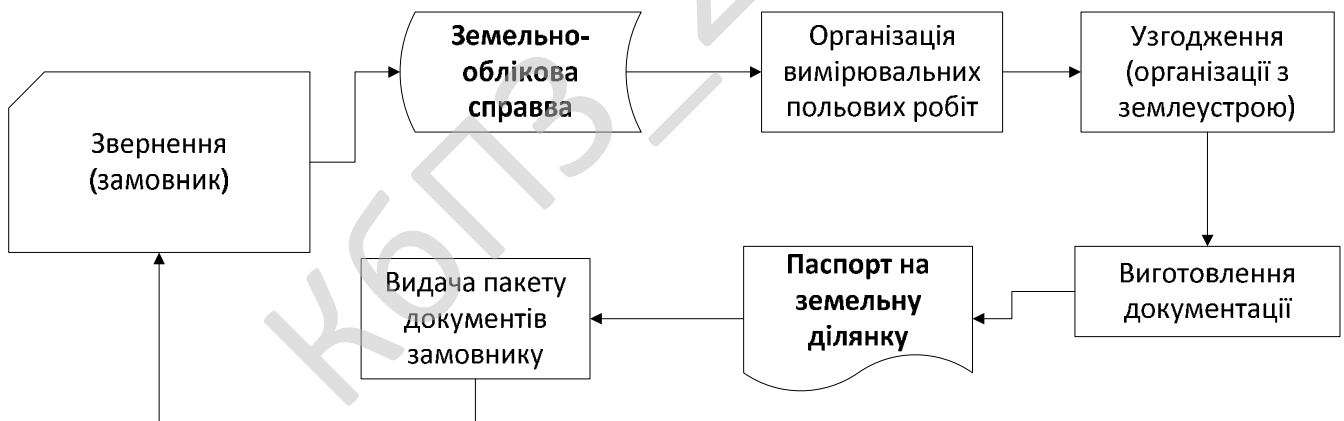


Рисунок 1.1 - Схема інформаційних потоків управління земельними ресурсами

Глобально процес обліку земельних ділянок передбачає дві процедури: постановка на облік та запит даних щодо ділянки. Державним кадастровим обліком нерухомого майна визнаються дії уповноваженого органу щодо внесення до державного кадастру нерухомості відомостей про нерухоме майно [10].

На рис. 1.2 схематично подано основні етапи постановки нової земельної ділянки на ДКО.

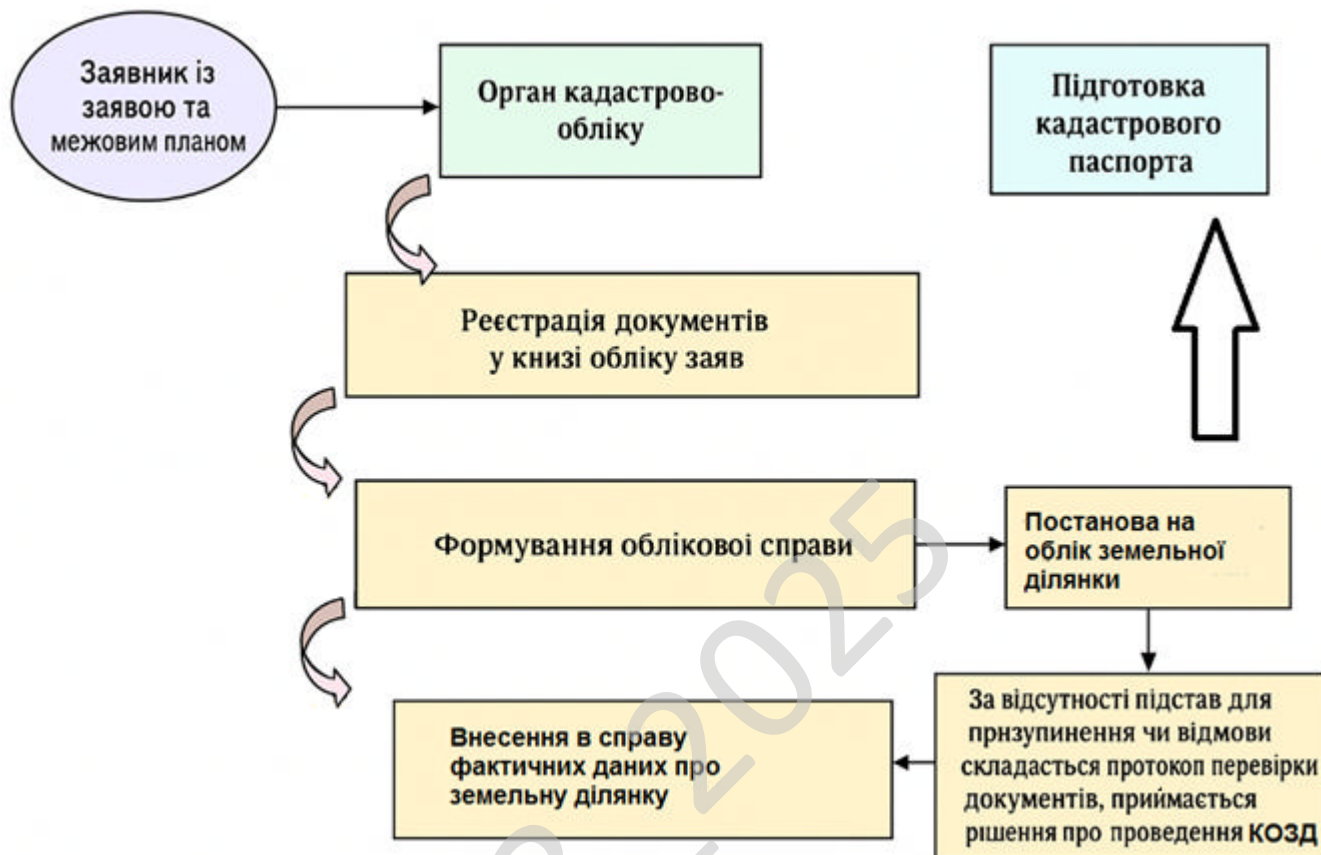


Рисунок 1.2 - Процедура постановки новоствореної земельної ділянки на ДКО ЗД

При аналізі методів управління процесом ведення земельного кадастру було отримано таку схему (див. рис. 1.3):

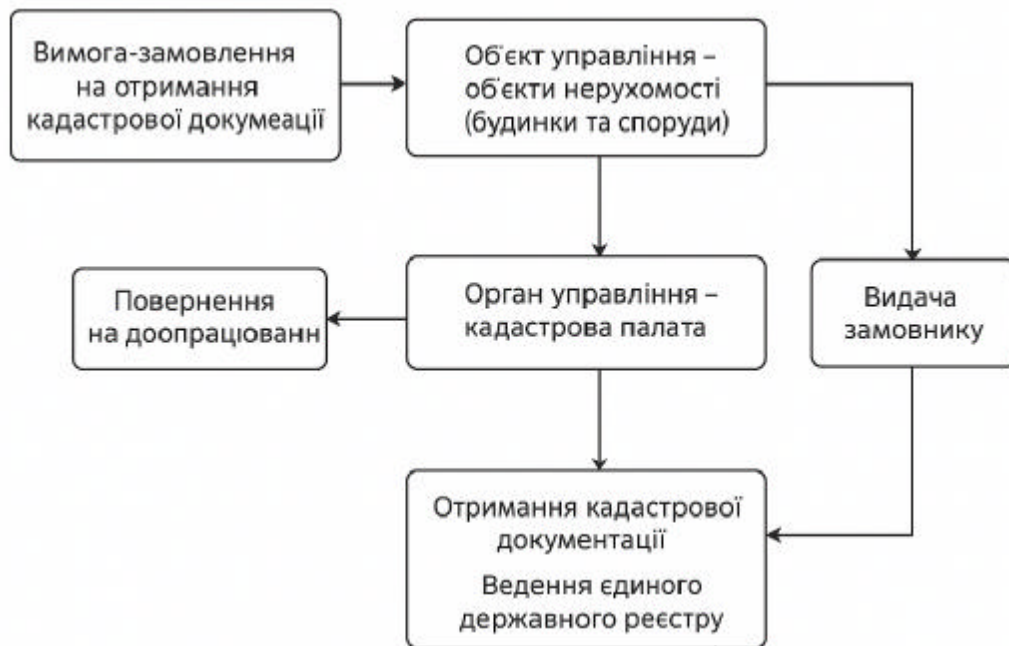


Рисунок 1.3 - Схема управління об'єктами земельного кадастру

Коротко етапи на схемі можна охарактеризувати так:

Вимога-замовлення на отримання кадастрової документації → Запит (заявка) від користувача/замовника на виготовлення чи отримання кадастрових документів.

Об'єкт управління – об'єкти нерухомості (будівлі та споруди) → Безпосередньо об'єкт, щодо якого ведеться кадастровий облік (земельна ділянка, будівля, споруда). На цьому етапі збираються та перевіряються вихідні дані про об'єкт.

Орган управління – кадастрова палата → Орган державного управління, який виконує кадастрову перевірку, формування документації, внесення до реєстру.

Отримання кадастрової документації / Ведення єдиного державного реєстру → Офіційне внесення даних про об'єкт до Державного земельного кадастру. На цьому етапі формується офіційний кадастровий паспорт чи витяг.

Повернення на дод. обробку → Якщо виявлено помилку чи неповноту даних - запит повертається на доопрацювання.

Видача замовнику → Завершальний етап: готові кадастрові документи видаються замовнику.

2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ

2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур, програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

З появою комп'ютерної техніки почалися спроби автоматизувати процес обліку земель, створювалися системи автоматизованого ведення кадастру на основі реляційних СУБД, які набули досить широкого поширення. У таких системах дані зберігаються як сукупність реляційних баз з інформацією про нерухомість та її власників, а іноді і про місце розташування об'єкта нерухомості. Вся інформація зберігається без прив'язки до об'єктів.

Система ведення земельного (міського) кадастру на основі ДВС може застосовуватись для вирішення наступних завдань:

- інформаційного забезпечення оформлення прав землекористування;
- ведення чергової кадастрової карти;
- прогнозу земельних платежів;
- нарахування та контролю отримання земельних платежів;
- автоматизації технології підготовки та випуску земельно-правових документів.

Автоматизована система ведення земельного, міського кадастру будується з урахуванням локальної мережі. У системі створюються автоматизовані робочі місця (АРМ), що спеціалізуються на різних стадіях обробки інформації, наприклад:

- АРМ реєстрації заявок;
- АРМ ведення чергової кадастрової карти;
- АРМ ведення бази землекористувачів;
- АРМ обробки результатів кадастрової зйомки.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Реалізація земельно-кадастрових систем, як і інших спеціалізованих систем, може базуватися на різних технічних рішеннях. Можна почати створювати свою систему з нуля, можна використовувати готові блоки третіх фірм або вести розробку на базі однієї з універсальних або спеціалізованих САПР.

Кожен із цих варіантів має свої переваги та недоліки:

1. Реалізація системи з «нуля» дозволяє повністю задовольнити всі запити кінцевих споживачів, оскільки часто продукти сторонніх фірм неспроможні забезпечити, наприклад, відповідності нашим картографічним стандартам, стандартам підготовки технічної документації, і це дорога продукція. Тому в деяких регіонах було прийнято рішення вести розробку ІС для земельного та міського кадастру самотужки.

Прикладом такого рішення можна назвати систему «Геоінформаційна система управління земельними ресурсами громади», розроблену тернопільською компанією «ТОВ «МагнетікВан Муніципальні Технології»»; систему ведення земельного кадастру LasGraph, яка була розроблена вінницькою компанією «ХітСофт» у 2002 році та інші приклади [9]

Подібного роду системи можна створювати лише за наявності сильної команди розробників та достатнього фінансування. У цьому питанні технічного супроводу створюваної системи вирішується автоматично.

2. Реалізація геоінформаційної системи з урахуванням інструментальної ГІС. У цьому випадку система пишеться внутрішньою мовою програмування, що дозволяє додавати в інструментальну ГІС функції користувача. Сюди можна віднести MapBasic у MapInfo, або AVENUE у ArcInfo. Також використовуються спеціалізовані бібліотеки функцій, що дозволяють швидко створювати спеціалізовану ГІС, що містить усі необхідні функції. Подібні можливості містить ряд продуктів: GeoDraw і GeoGraph, GeoCad System.

Ще одним способом створення своєї спеціалізованої системи є використання технології OLE (Object Linking and Embedding), ту чи іншу реалізацію, яку зараз підтримує багато пакетів та середовищ, у тому числі багато систем САПР. Також

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

можна використовувати ActiveX компоненти, розроблені для векторного маніпулювання (у тому числі картографічними даними). Такий підхід полегшує життя розробникам і дозволяє створювати в стислі терміни систему, яку зажадав замовник.

Якщо розглядати неспеціалізовані системи, але які дозволяють частково автоматизувати процес, варто згадати «1С:Бухгалтерія». Ця система розроблена російською фірмою «1С» і наразі офіційно заборонена для використання в Україні, тим не менше використовуючи різного роду маніпуляції й недосконалості закону багато компаній в Україні продовжують використовувати продукти даної компанії.

Для оформлення надходження земельних ділянок слід використовувати документ Надходження ОС (забаланс) (меню ОС, НМА, НПА - Основні кошти на позабалансовому обліку - Журнал документів ОЗ на позабалансовому обліку головного меню програми, повний інтерфейс).

У документі слід зазначити Вид обліку НФА – Основні кошти у користуванні, Рахунок обліку – 01.11 («Нерухоме майно у користуванні за договорами безоплатного користування»). У специфікації документа вказується об'єкт обліку – елемент довідника Основні кошти з Видом НФА – Невиробничі активи та Видом обліку – Основні засоби у користуванні.

З документа Надходження ОС (баланс) можна сформувати та роздрукувати Довідку за формою 0504833 (рис. 2.1).

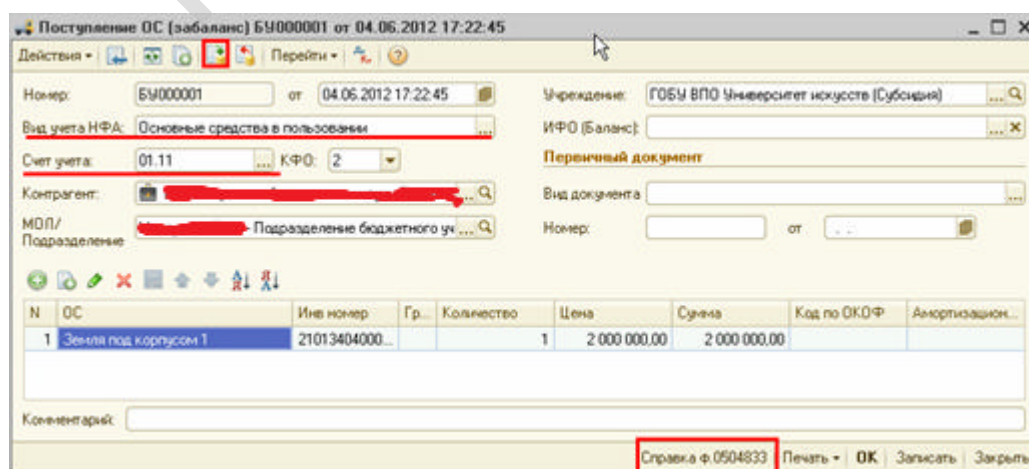


Рисунок 2.1 - Приклад роботи в 1С із земельною ділянкою

Далі варто детальніше розглянути умови, в яких має працювати глобальна АСДЗК відповідно до державних потреб. Розглянуті моменти можуть мати істотний вплив на розробку локальних систем з розрахунком на їхню можливу подальшу інтеграцію.

Створення автоматизованої системи державного кадастру України перш за все, пов'язане з прийняттям рішень щодо організації (архітектури) кадастрових баз даних. Від організації кадастрової бази даних щодо системи управління (централізована, децентралізована чи комбінована) значною мірою залежить архітектура АСДЗК, її функціональні можливості, склад програмно-технічного забезпечення, засоби телекомунікаційного зв'язку, забезпечення захисту даних, етапність впровадження та, як наслідок, ефективність та вартість системи взагалі.

Організація кадастрових баз даних насамперед залежить від функцій щодо ведення державного земельного кадастру, що визначаються законодавчими та нормативними актами. Зокрема, згідно з чинним законодавством державний земельний кадастр ведуть на трьох рівнях: національному (укази Президента та ВР), регіональному (обласні управління земельних ресурсів) та базовому (районні та міські управління (відділи) земельних ресурсів).

Централізована модель архітектури БД (рис. 2.2) передбачає наявність одного сервера (одного комплексу серверів) БД, з яким взаємодіють усі вузли АСДЗК та зовнішні користувачі системи. Така модель є надзвичайно привабливою, і має низку відомих переваг. Теоретично на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій є можливість запровадити таку «супер базу» даних АСДЗК (за обсягами даних, кількістю користувачів та режимом взаємодії) – це під силу сучасним програмно-технічним засобам, але на практиці існує низка реальних обставин, через які цей варіант моделі БД не може бути реалізованим у повній мірі.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

- забезпечення коректності та ефективності картографічного забезпечення системи за рахунок його зосередження тільки на центральному вузлі системи;
- постійна підтримка даних в актуальному стані;
- зосередження відповідальності за БД в одному місці.

До недоліків централізованої моделі архітектури БД АСДЗК можна віднести:

- надзвичайно високі вимоги до продуктивності, надійності та рівня відмови центрального вузла зберігання та обробки даних;
- необхідність постійної підтримки продуктивності центрального вузла на рівні «пікового стану» та забезпечення постійного функціонування конкурентного середовища в режимі «внесення даних – запит»;
- стримування процесу впровадження АСДЗК базового рівня внаслідок залежності від центрального вузла, телекомунікацій та директив «зверху».

Розподілена (децентралізована) модель архітектури баз даних АСДЗК (рис. 2.3) має ряд відомих переваг і дає можливість:

- підвищити рівень паралелізму виконання транзакцій;
- наблизити інформацію до місця її використання;
- локалізувати трафік обміну даними;
- підвищити показники надійності системи;
- зменшити витрати на створення системи.

Крім того, децентралізація баз даних за своїми принципами створення дозволяє легко виконувати поетапне нарощування ресурсів системи.

Централізована модель побудови передбачає, що:

- технічні засоби, серверне системне та прикладне програмне забезпечення концентруватимуться в одному місці – у центральному апараті управління земельними ресурсами;
- система має забезпечити доступ до даних усіх категорій користувачів на всіх рівнях (включаючи введення даних, побудову аналітичних звітів, перегляд картографічних даних, отримання довідок, оформлення документів на земельну ділянку чи нерухоме майно тощо);

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

– доступ до даних може бути як в online (безпосередньо до сервера застосувачів), так і режимі offline (отримання інформації електронною поштою, яку обробляють у міру надходження); on-line-доступ до даних може здійснюватися як за закритими виділеними каналами зв'язку, так і загальнодоступними каналами Internet;

– необхідно вжити ряд організаційних заходів та впровадити технічні засоби, які забезпечать підвищену надійність системи, стійкість її до збоїв, а у разі збоїв – коректне збереження даних та швидке відновлення працездатності (не більше ніж 2-3 години).

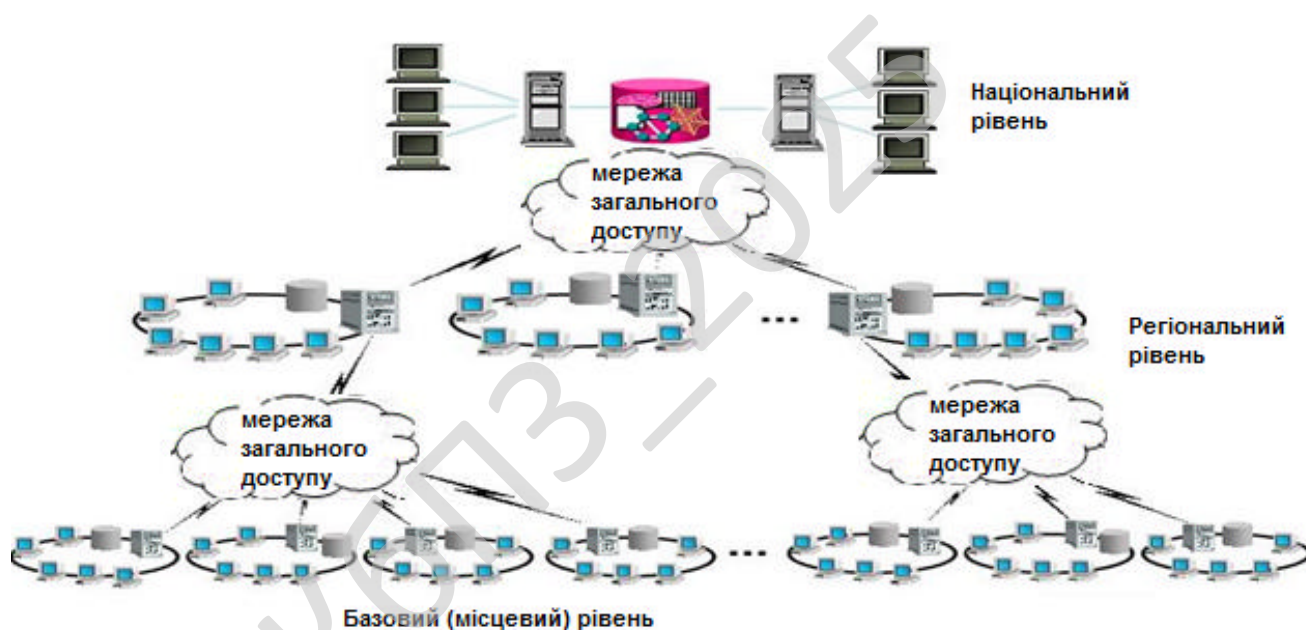


Рисунок 2.3 - Розподілена модель архітектури баз даних АСДЗК

Така модель потребує створення підвищеної системи безпеки, оскільки надзвичайна велика кількість запитів зацікавлених осіб та організацій становить потенційну загрозу несанкціонованого доступу до даних чи вірусної атаки.

Розподілена модель побудови архітектури баз даних АСДЗК передбачає, що:

– технічні засоби, серверне системне та прикладне програмне забезпечення розташовуватимуться відповідно до організаційної (територіальної) структури

управлінь та БТІ, тобто, наприклад, у центральному апараті, в обласних управліннях та районних (міських) управліннях (відділах);

– кожен із організаційних рівнів (і відповідно – рівнів програмного забезпечення) обслуговує певний ряд користувачів та виконує чітко окреслене коло завдань;

– збирання та обробка первинних даних, видача та перевірка документів на земельні ділянки та об'єкти нерухомості, надання довідок та відповіді на запитання користувачів здійснюються в районних та міських відділах (управліннях);

– обласні управління та центральний апарат управління земельними ресурсами обробляють аграрні дані, що надходять із нижчих рівнів; їхнє основне завдання – аналіз розвитку ринку землі та нерухомості, видача відповідних рекомендацій та аналітичних звітів; безпосереднім обслуговуванням користувачів щодо інформації про земельні ділянки вони не займаються;

Найбільш ефективною та працездатною з фінансової, технічної та організаційної точок зору є розподілена модель побудови АСДЗК. Насамперед це пов'язано з тим, що розподілена (децентралізована) модель дає можливість:

- наблизити інформацію до місця її використання;
- локалізувати трафік обміну даними;
- підвищити рівень паралелізму виконання трансакцій;
- підвищити показники надійності системи;
- зменшити витрати на створення системи.

З іншого боку, децентралізація баз даних за принципами створення легко дозволяє виконувати поетапне нарощування ресурсів системи.

Необхідно зазначити, що за всієї своєї фінансової привабливості і централізована, і регіональна модель побудови системи можуть виявитися неспроможними вже на перших етапах впровадження.

Однією з основних причин є відсутність на сьогодні виділених каналів зв'язку, здатних передавати необхідні обсяги інформації. Організація наземних

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

каналів зв'язку відповідної потужності – завдання державного масштабу, вкрай складне завдання, яке можна здійснити.

Друга причина – наявність величезного обсягу документів на земельні ділянки та нерухоме майно, які необхідно ввести до бази даних АСДЗК.

На вибір архітектури БД АСДЗК істотно впливають склад, кількість та професійний напрямок діяльності користувачів системи, їх відомча приналежність та місцезнаходження, статус користувачів щодо прав доступу до баз даних, частота звернень до БД, технології взаємодії з БД (клієнт-серверні в локальній мережі, Internet). Користувачами системи будуть: юридичні та фізичні особи, міністерства, відомства та установи, органи управління земельними ресурсами та Центру державного земельного кадастру, органи місцевого самоврядування, комунальні служби, Державна податкова адміністрація та її підрозділи на місцях, суди, нотаріат, банки та інші фінансові установи, страхові компанії, органи суб'єкти ринку землі, органи архітектури та інші проектні установи, профільні науковий та навчальний заклади, галузеві та відомчі автоматизовані інформаційні системи (які використовують кадастрову інформацію) тощо.

З погляду уніфікації інформаційних послуг слід вважати перший варіант: надання інформаційних послуг буде оперативнішим і менш трудомістким, оскільки зменшаться витрати на підготовку інформації (вона формуватиметься за єдиною процедурою).

З погляду повноти інформації, що надається, потрібно також передбачити можливість надання та розширеної інформації з баз даних АСДЗК. Звичайно, такі послуги мають бути дорожчими порівняно з уніфікованими. Такі послуги повинні надаватися лише користувачам, які мають відповідний дозвіл на право доступу до інформації.

Надають інформацію на платних засадах на основі письмового запиту (заяви), який подають до кадастрового офісу, або з використанням мережі Internet. Усі запити до БД АСДЗК та відповіді на них автоматично протоколюються засобами системи. Кількість звернень користувачів до БД АСДЗК не підлягає

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

точному розрахунку, але для централізованої бази даних в умовах розвиненого ринку землі та нерухомості вона може досягати до 500 тис. звернень на день.

Порахувати кількість земельних ділянок різних категорій та форм власності, які є об'єктами права власності або постійного користування, що знаходяться на території України, дуже складно. Впровадження АСДЗК у всіх місцевих органах управління земельними ресурсами допоможе визначити конкретну кількість.

Потрібно також враховувати темпи, тенденції та перспективи розвитку ринку землі, особливо в аграрному секторі, що неминуче призведе до подальшої парцеляції земельних ділянок (в окремих випадках до їхньої консолідації). Отже, можна стверджувати, що найближчим часом у базах даних АСДЗК кількість земельних ділянок може суттєво змінитись. Наразі не проводяться зміни, що враховують тимчасово окуповані території, але рано чи пізно війна закінчиться в тому числі на певних умовах територіальних умовах. І ці зміни необхідно буде враховувати в кадастрах. На теперішній момент, крім основних об'єктів обліку, якими є земельні ділянки, у БД АСДЗК є Реєстр власників та користувачів земельних ділянок, Реєстр правових документів та Реєстр прав. Передбачається ведення Реєстру будівель та споруд (їх частин, у тому числі квартир).

Таким чином, атрибутивна база даних АСДЗК містить інформацію оціночно про 150 млн. одиниць обліку (земельні ділянки, власники та користувачі, правові документи, права).

Наведені орієнтовні розрахунки кількості об'єктів обліку в БД АСДЗК та обсяги планово-картографічних матеріалів певним заходом спростовують доцільність створення єдиної централізованої бази даних з насамперед організаційно-технічних причин.

Така систематизація даних дозволить суттєво скоротити плутанину в документах під час проведення процесів, пов'язаних з оформленням земельних ділянок, перереєстраціями тощо. Що, у свою чергу, дозволить скоротити вироблення персоналу, скоротити штат, прискорити процес та підвищити рентабельність автоматизації.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування

В якості основного інструменту реалізації проекту обрано мову програмування Delphi.

Станом на 2025 рік останньою версією середовища програмування Delphi є **Delphi 12 Athens**, розроблена компанією Embarcadero Technologies.

Delphi 12 Athens входить до складу RAD Studio 12, орієнтованого на швидку розробку додатків (Rapid Application Development). IDE зберігає класичний інтерфейс, але отримала покращення у стабільності, швидкодії та підтримці сучасних операційних систем.



Рисунок 2.4 – Середовище розробки RAD Studio

Delphi базується на Object Pascal - об'єктно-орієнтованій мові, яка поєднує простоту синтаксису Pascal із потужними засобами роботи з класами, властивостями, подіями та модульністю.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Поточна версія мови отримала ряд нововведень, зокрема:

- 1) Повна підтримка Windows 11, macOS Sonoma, iOS 17, Android 14 і Linux.
- 2) Покращений FireMonkey (FMX) для кросплатформної розробки.
- 3) Оновлений VCL (Visual Component Library) з підтримкою High-DPI і сучасних компонентів інтерфейсу.
- 4) Підтримка High-DPI Designer для коректного відображення форм на моніторах з високою роздільною здатністю.
- 5) Розширена інтеграція з Docker і CMake для Linux-проектів.
- 6) Нові можливості Delphi LSP (Language Server Protocol) — швидший IntelliSense та підсвічування коду.
- 7) Розширена підтримка Unicode, JSON, REST API, FireDAC для роботи з базами даних.

Серед конкретних змін варто відзначити:

Підтримка строкових літералів із кількома рядками (multiline string literals) для Delphi.

Підтримка рендерингу на базі графічного рушія Skia для бібліотеки FireMonkey: підвищена продуктивність, якість UI-контролів, нові компоненти TSkAnimatedImage, TSkLabel тощо.

Модернізація бібліотеки VCL: підтримка High-DPI, нова архітектура вкладок (Tabbed UI) замість традиційної MDI (Multi-Document Interface) та підтримка стилів у дизайнері.

Покращена підтримка кросплатформ: компіляція під Windows 11/10/7, macOS (Intel/ARM), iOS (ARM64), Android (API 14+), Linux.

Покращене середовище IDE: оновлений інсталятор, кращий пошук коду, підсвічування у стеку викликів, розширена підтримка LSP (Language Server Protocol) для Delphi, краща продуктивність редактора та навігації.

Поліпшення роботи з базами даних: новий компонент QBE (Query-By-Example) у FireDAC, майстер для JSON-мапування, покращення безпеки SQL-

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

операцій. Збільшена увага до якості: у версії 12.0 виправлено понад 1000 питань, частина з них – за запитами клієнтів.

Переваги та обмеження

Переваги:

Швидка розробка (RAD – Rapid Application Development) завдяки візуальному дизайну форм і великому набору компонентів.

Потужна екосистема: багаторічна історія, спільнота, бібліотеки, готові рішення.

Можливість створювати нативні додатки для різних платформ із одним середовищем.

Велика кількість підтримуваних баз даних і технологій.

Обмеження:

Вартість ліцензій може бути вищою в порівнянні з іншими середовищами.

Хоча Delphi активно модернізується, деякі розробники вважають, що підтримка нових напрямків (наприклад, web-розробка чи мікросервіси) відстає. Незважаючи на важливі нововведення, частина коду чи компонентів із старих версій може вимагати адаптації або переписування.

Delphi має власні високопродуктивні компілятори для Windows (Win32/Win64), macOS, iOS, Android і Linux, що дозволяє створювати нативні застосунки без віртуальних машин.

Основним призначенням Delphi розробники визначають:

- розробки десктопних систем (облікові, кадастрові, навчальні тощо);
- створення кросплатформних мобільних і серверних застосунків;
- інтеграції з базами даних (Oracle, MySQL, Firebird, PostgreSQL);
- автоматизації документообігу та управлінських процесів.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

2.3 Розгорнута постановка завдання

Загальна характеристика проблеми

Система кадастрового обліку земель є одним із ключових елементів державного управління земельними ресурсами. Вона забезпечує збирання, зберігання, оновлення та надання достовірної інформації про кожну земельну ділянку, її власника, правовий статус, площу, межі, цільове призначення та обмеження у використанні.

Традиційні методи ведення кадастрових записів, що базуються на паперових носіях або розрізних електронних таблицях, є трудомісткими, малоефективними й не забезпечують належного рівня оперативності та достовірності даних.

У зв'язку з цим виникає необхідність створення автоматизованої інформаційної системи кадастрового обліку земельних ділянок, яка б забезпечувала централізоване зберігання даних, зручні засоби пошуку, перегляду та обробки відомостей, а також можливість інтеграції з іншими державними інформаційними ресурсами.

Мета створення системи

Метою розроблення інформаційної системи кадастрового обліку земельних ділянок є автоматизація процесів реєстрації, обліку, оновлення та контролю даних про земельні ділянки з метою підвищення ефективності роботи органів земельних ресурсів, скорочення часу обробки документів та мінімізації людських помилок.

Система має забезпечити:

- централізоване ведення бази даних земельних ділянок;
- підтримку процесів реєстрації, зміни правового статусу та формування кадастрових номерів;
- автоматизацію обробки документів (кадастрових паспортів, межових планів, актів, витягів тощо);
- можливість швидкого пошуку та перегляду інформації за різними критеріями;

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- формування звітності, аналітичних довідок і графічних відображень земельних меж;
- контроль повноти, актуальності та достовірності даних.

Об'єкт і предмет розробки

Об'єктом розробки є процес інформаційного забезпечення кадастрового обліку земельних ділянок.

Предметом розробки виступають алгоритми, структура бази даних, програмні модулі та інтерфейс користувача автоматизованої системи кадастрового обліку.

Завдання, які необхідно вирішити

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

1. Аналіз предметної області – дослідити нормативно-правові документи, структуру кадастрової інформації, існуючі інформаційні системи та програмні рішення у сфері земельного обліку.

2. Проектування бази даних – розробити логічну та фізичну модель бази даних, що забезпечить зберігання відомостей про земельні ділянки, власників, межі, документи, зміни статусу тощо.

3. Розроблення адміністративного модуля – створити інтерфейс для ведення, редагування, видалення та перевірки даних, формування звітів і статистики.

4. Розроблення клієнтського модуля – забезпечити зручний доступ користувачів до інформації, перегляду кадастрових карт, пошуку та фільтрації даних.

5. Реалізація механізмів захисту даних – передбачити авторизацію, розмежування прав доступу, журналювання дій користувачів, резервне копіювання бази даних.

6. Забезпечення інтеграції з іншими підсистемами (наприклад, державним реєстром речових прав, системою документообігу або геоінформаційними системами).

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

7. Тестування та оцінювання ефективності роботи системи за критеріями продуктивності, надійності, зручності використання та відповідності вимогам.

5. Вимоги до функціональних можливостей системи

Система повинна забезпечувати такі основні функції:

- ведення реєстру земельних ділянок із зазначенням кадастрового номера, площі, адреси, координат меж, форми власності, цільового призначення, обмежень у використанні;
- автоматизоване формування кадастрової документації (витяги, кадастрові плани, довідки, реєстрові записи);
- ведення бази власників та користувачів земельних ділянок;
- реєстрація змін (власності, площі, меж, призначення) із фіксацією дати та користувача, який їх вніс;
- пошук і фільтрація даних за будь-яким атрибутом (номер, адреса, власник, площа тощо);
- експорт і імпорт даних у форматах XML, CSV, GeoJSON;
- підтримка візуалізації меж ділянок на електронній карті (інтеграція з ГІС-компонентами);
- формування звітів у вигляді таблиць і графічних матеріалів.

Очікувані результати впровадження системи

Впровадження інформаційної системи кадастрового обліку земельних ділянок дозволить:

- підвищити оперативність і точність ведення кадастрових записів;
- забезпечити прозорість процесів реєстрації земельних ділянок;
- мінімізувати дублювання та суперечності в даних;
- забезпечити надійне зберігання та захист кадастрової інформації;
- знизити трудомісткість процесів обробки документів;
- створити основу для подальшої інтеграції з геоінформаційними системами та державними реєстрами.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Середовище та інструменти реалізації

Розробка системи передбачається у середовищі Embarcadero Delphi 12 Athens, із використанням мови Object Pascal та системи управління базами даних (наприклад, Firebird або PostgreSQL).

Архітектура має бути клієнт-серверною, із можливістю роботи як у локальній мережі установи, так і в інтранет-середовищі.

КБПЗ_2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Опис функціонування системи

В основі функціонального набору програмного забезпечення лежить інформаційна модель, що достовірно лаконічно та ефективно описує реальні бізнес-процеси. Розглянемо основні інформаційні сутності.

Ґрунтуючись на аналізі предметної галузі та наданої інформації про структуру взаємозв'язку відносин у реально працюючих структурах обліку та ведення земельного кадастру та землекористування, були виділені такі сутності (табл. 3.1-3.7):

Таблиця 3.1 - Сутність «Регіон»

Регіони	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_регіону	Номер кадастрового округу (АА)
Назва_регіону	Назва кадастрового регіону
Координати_регіону	Географічні координати регіону

Таблиця 3.2 - Сутність «Район»

Райони	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_району	Номер кадастрового району (АА:ВВ)
Назва_району	Назва кадастрового району
Координати_району	Географічні координати району

Таблиця 3.3 - Сутність «Квартал»

Квартали	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_кварталу	Номер кадастрового кварталу (AA:BB:CCCCPPL)
Назва_кварталу	Назва кадастрового кварталу
Координати_кварталу	Географічні координати кварталу

Таблиця 3.4 - Сутність «Ділянка»

Ділянка	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_ділянки	Номер кадастрової ділянки (AA:BB:CCCCPPL:KK)
Назва_ділянки	Назва кадастрового ділянки
Полігон_ділянки	Структурований рядок, в якому міститься масштаб полігону та координати точок його промальовування для подальшої візуалізації
Координати_ділянки_широта	Координати центру ділянки по широті в градусах
Координати_ділянки_довгота	Координати центру ділянки по довготі в градусах
Статус_ділянки	Наданий статус кадастрової ділянки
Адреса_ділянки	Адреса ділянки
Площа	Площа земельної ділянки в квадратних метрах (м2)
Вартість	Вартість ділянки в гривнях
Форма_власності	Присвоєна форма власності
Дата_постанови на облік	Дата постановки ділянки на облік

Таблиця 3.5 - Сутність «Заявник»

Заявники	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_заявника	Наданий номер заявника/власника
Ім'я_заявника	ПІБ заявника/власника (для фіз. осіб)
Адреса_заявника	Адреса заявника/власника
Телефон_заявника	Контактний номер заявника/власника
Номер_паспорта	Номер паспорта (для фіз. осіб)
Назва_фірми	Назва фірми (для юр. Особ)
ЄДРПОУ)	Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України (для юр. осіб)
ПІН	Ідентифікаційний номер платника податків (для юр. осіб)

Таблиця 3.6 - Сутність «Заява»

Заяви	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер заяви	Присвоєний номер заяви
Номер заявника	Номер заявника, який подав заяву
Номер_ділянки	Номер кадастрової ділянки, на яку було подано заяву
Статус_заяви	Поточний статус заяви (на розгляді, відхилено, прийнято тощо)
Право одержання	Право отримання кадастрової ділянки за наданими документами (спадщина, заповіт і т.д.)
Документи	Перелік наданих заявником документів, що підтверджують його право на земельну ділянку
Дата_подання	Дата подання заяви

Таблиця 3.7 - Сутність «Справа»

Справи	
Код	Унікальний ідентифікатор
Номер_справи	Наданий номер кадастрової справи
Номер_заяви	Номер заяви, за якою було зареєстровано справу
Акт_перевірки_межування	Короткий зміст акту перевірки межування
Виписка_з_ДЗК	Короткий зміст виписки з державного земельного кадастру
Виписка_з_ЄДРП	Короткий зміст виписки з єдиного державного реєстру прав на нерухоме майно та угод з ним
Найменування_і_номера_інших_документів	Перелік наданих заявником документів, що підтверджують його право на земельну ділянку
Дата_вступу_в_силу	Дата набрання чинності правами на власність
Дата_припинення_дії	Дата припинення дії прав на власність

У сутності «Регіони», «Райони», «Квартали» та «Дільниці», елементи яких являють собою об'єкти кадастрового обліку земельних територій, у полях Номер_регіону, Номер_району, Номер_кварталу та Номер ділянки відповідно, зазначений відповідний Наказу Міністерства економічного розвитку «Порядку присвоєння об'єктам нерухомості кадастрових номерів» кадастровий номер виду АА:ВВ:ССССРРЛ:КК, де:

- АА – номер кадастрового округу;
- ВВ – номер кадастрового району;
- ССССРРЛ - номер кадастрового кварталу;
- КК – номер земельної (кадастрової) ділянки.

Щоб продемонструвати взаємодію сутностей, запропоновано діаграму на рис. 3.1:

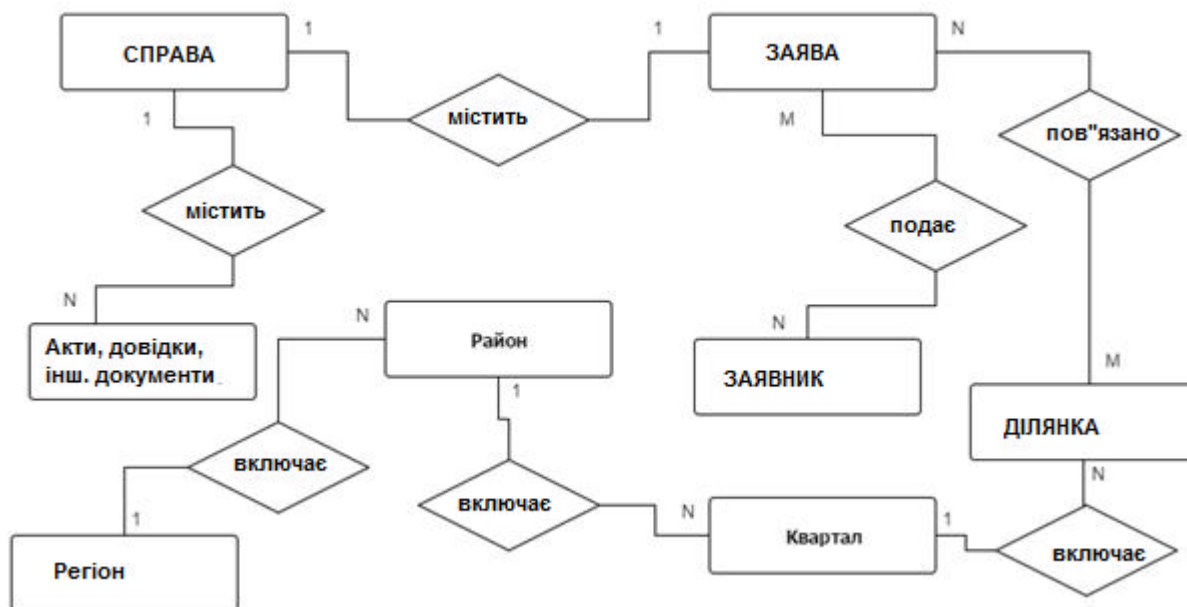


Рисунок 3.1- Модель «сутність-зв'язок» предметної галузі

Схему, подану на рис. 3.1 називають також ER-модель Її використовують при концептуальному проектуванні баз даних [22]. З її допомогою можна краще зрозуміти інформаційну структуру, виділити ключові сутності та позначити зв'язки, які можуть встановлюватись між цими сутностями.

3.2 Розробка функціональної схеми

Схема (рис. 3.2) відображає типову послідовність взаємодії між клієнтом, оператором ПЗ, системою кадастрового обліку, землевпорядником та базою даних кадастру під час оформлення земельної ділянки.

Бізнес-процес реалізується послідовністю наступних етапів.

Етап 1. Подання документів клієнтом

Клієнт/Замовник формує початковий пакет документів, який може включати: заяву, документи на право власності, технічну документацію.

Цей пакет передається **Оператору ПЗ**.

Етап 2. Робота оператора програмного забезпечення

Оператор ПЗ виконує внесення даних у систему: заповнення інформаційних полів, введення реквізитів, прикріплення електронних документів. Система приймає базові відомості та передає їх на перевірку.

Етап 3. Автоматизована перевірка документів

Дані надходять у Інтелектуальний модуль перевірки правильності документів. Модуль аналізує:

- повноту даних;
- відповідність обов'язковим вимогам;
- правильність формату;
- відсутність дублікатів;
- коректність кадастрового номера (якщо існує).

Після успішної перевірки генерується підтвердження, яке надходить у **Систему кадастрового обліку**.

Етап 4. Взаємодія з землевпорядником

На основі введених даних система формує завдання на обробку ділянки, яке надходить **Землевпоряднику**. Землевпорядник виконуєб

- 1) землевпорядні роботи: виїзд на місцевість, зняття координат, геодезичні вимірювання;
- 2) узгодження: перевірка відповідності документів, встановлення меж, уточнення площі.

Результатом є **План ділянки**, що надсилається назад у систему.

Етап 5. Формування документів системою

Система кадастрового обліку на основі зібраних даних генерує:

- 1) Пакет документів для оформлення ділянки.
- 2) Кадастровий паспорт ділянки (витяг, в електронній або паперовій формі).
- 3) Система оновлює центральну базу Кадастру, передаючи уточнені дані.

Кадастр підтверджує успішне внесення відомостей.

Етап 6. Видача результату клієнту

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Кінцевим результатом є **Пакет документів** на ділянку, який видає оператор ПЗ або електронна система. Клієнт отримує: кадастровий паспорт, затверджений план ділянки.

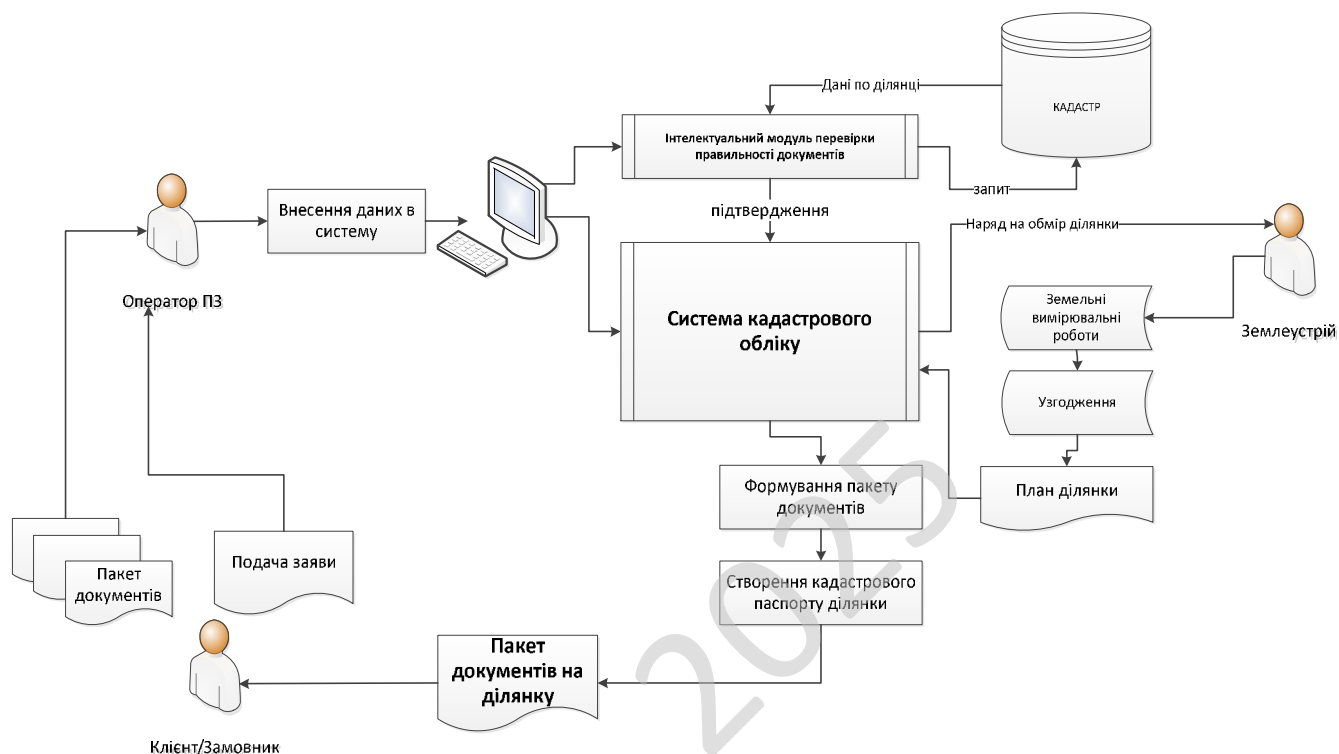


Рисунок 3.2 – Функціональна схема програмного забезпечення

3.3 Розробка структурної схеми

Приступаючи до розробки програмного комплексу, виділяється його функціонально-логічну структуру. Логічна структура складається з набору функціонально-логічних модулів, які включають процедури та об'єкти, а також програмні одиниці, що реалізують часткову автоматизацію функцій чи задач предметної галузі.

Принцип декомпозиції лежить в основі проектування програмного забезпечення та реалізується як декомпозиція (розбиття) на відповідні підсистеми та модулі, що мають різний функціонал або спосіб застосування.

Результатом декомпозиції автоматизованої системи ведення земельного кадастру і землекористування, що розробляється, що супроводжує процес реалізації, є структурна схема, надана на рис. 3.3:

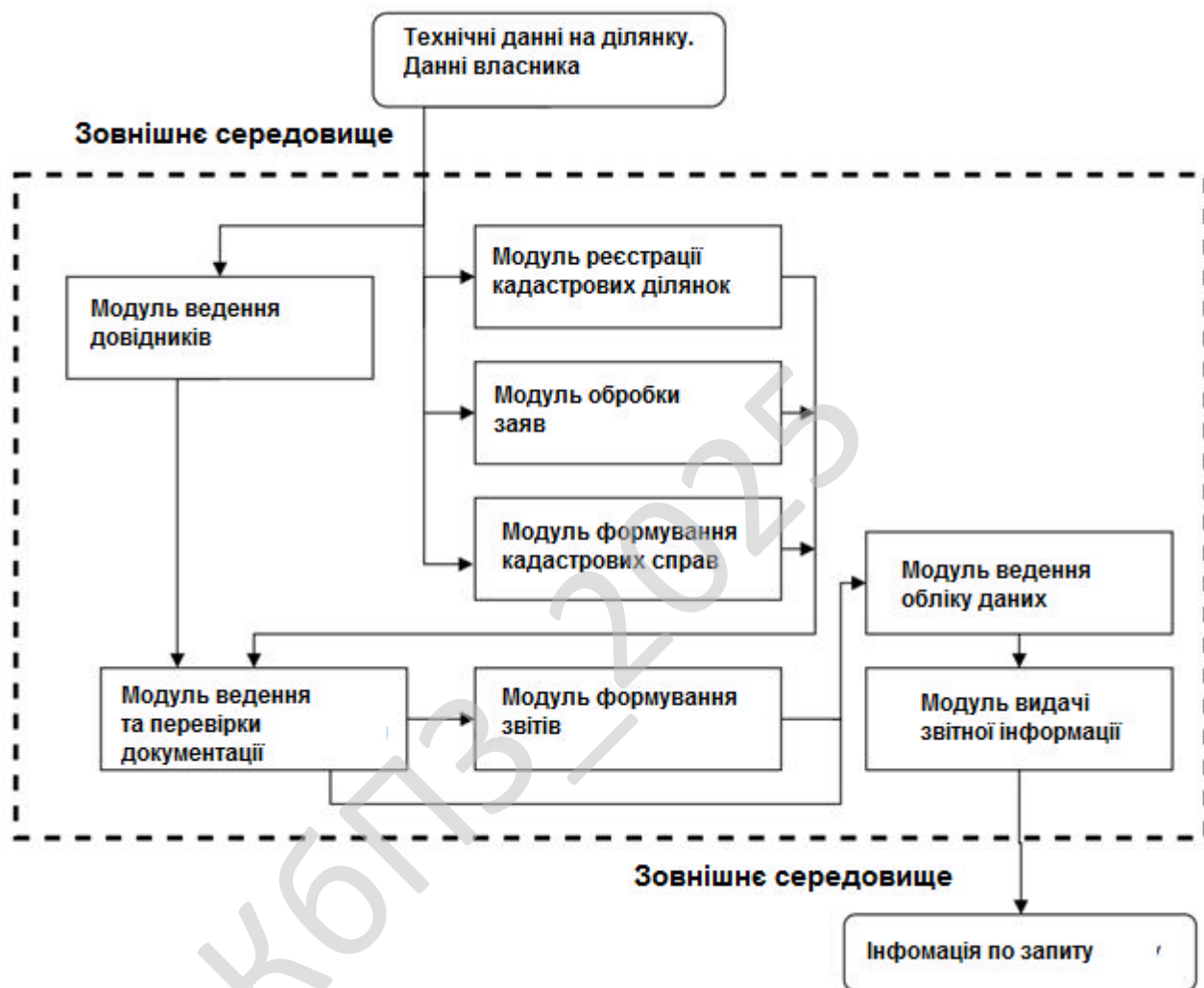


Рисунок 3.3 – Структурна схема комплексу, що розробляється

Враховуючи постановку задачі та дослідження її елементи проектування, наведені вище, прийнято рішення про модульну структуру програмного комплексу. Кожен модуль призначено для вирішення окремої задачі в складі задач, що покладено на програмний комплекс в ТЗ.

Таким чином, програмний комплекс, що розробляється, складається з наступних функціонально-логічних модулів:

- модуль реєстрації кадастрових ділянок, який дозволяє вносити інформацію про нові (реєстровані) кадастрові земельні ділянки, а також квартали, райони та округи, до яких вони належать, для збереження більш точної цілісної структури ієрархії розташування ділянки, вносити уточнення та зміни до вже зареєстрованих ділянок;

- модуль роботи з заявами, який дозволяє реєструвати заяви, що надходять, на отримання прав власності на земельну ділянку згідно з наданими документами заявниками або вносити зміни (наприклад, статус заяви) до вже зареєстрованих заяв;

- модуль по роботі з кадастровими справами, який дозволяє реєструвати нові кадастрові справи, ґрунтуючись на підтверджених і пройшли перевірку заявах, привласнюючи заявнику статус власника та закріплюючи за ним земельну ділянку, а також вказуючи дату набрання чинності правами на нерухоме майно та дату їх ану перевірки межування ділянки, укладання управління Державного земельного кадастру, витяг з Єдиного державного реєстру прав на нерухоме майно, перелік наданих документів та список документів, що вносяться до бази документів для зберігання та подальшого використання, у цьому ж модулі проводиться редагування даних про кадастрові справи, раніше зареєстровані;

- модуль ведення довідників, який дозволяє реєструвати або вносити зміни щодо заявників (власників), кадастрових округів, кадастрових районів, кадастрових кварталів та їх зв'язку один з одним;

- модуль ведення та перевірки документації, який дозволяє переглянути всю документацію, надану заявником, перевірити його персональні дані на наявність помилок чи неточностей, та на підставі зроблених висновків передати дані на подальшу реєстрацію та обробку або повернути заявнику заяву із зазначенням відсутніх документів чи неточностями у вже наданих;

- модуль формування звітів, який дозволяє формувати звіти за одним із наступних розділів програмного комплексу – «Кадастрові справи», «Заяви на отримання прав власності», «Кадастрові ділянки»;

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

- звіти формуються двох видів:

а) загальний зведений, у якому за вказаними параметрами виводиться інформація про відповідний розділ програмного комплексу (звіт виводиться у MS Excel);

б) уточнений по одному об'єкту, в якому виводиться вся зведена інформація щодо обраного об'єкта, готова до редагування, друкування або подальшої обробки (звіт виводиться в MS Word);

- модуль ведення обліку, який дозволяє реєструвати зміни у всіх інформаційних модулях програмного комплексу та реагувати на них відповідною дією системи (внесення коректив до БД);

- інтерфейс користувача, який побудований на двох типах діалогів: діалог «запитання-відповідь» і діалог типу «меню», цей модуль містить у собі переходи на кожен з вищеписаних модулів і є сполучною ланкою всього програмного комплексу.

3.4 Розробка діаграми процесів

Доцільним буде розглянути послідовність виконання та взаємозв'язок окремих процесів в ході роботи програмної системи автоматизації документообороту в сфері користування земельними ділянками. Розглянемо ці процеси для повного сценарію використання програми.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

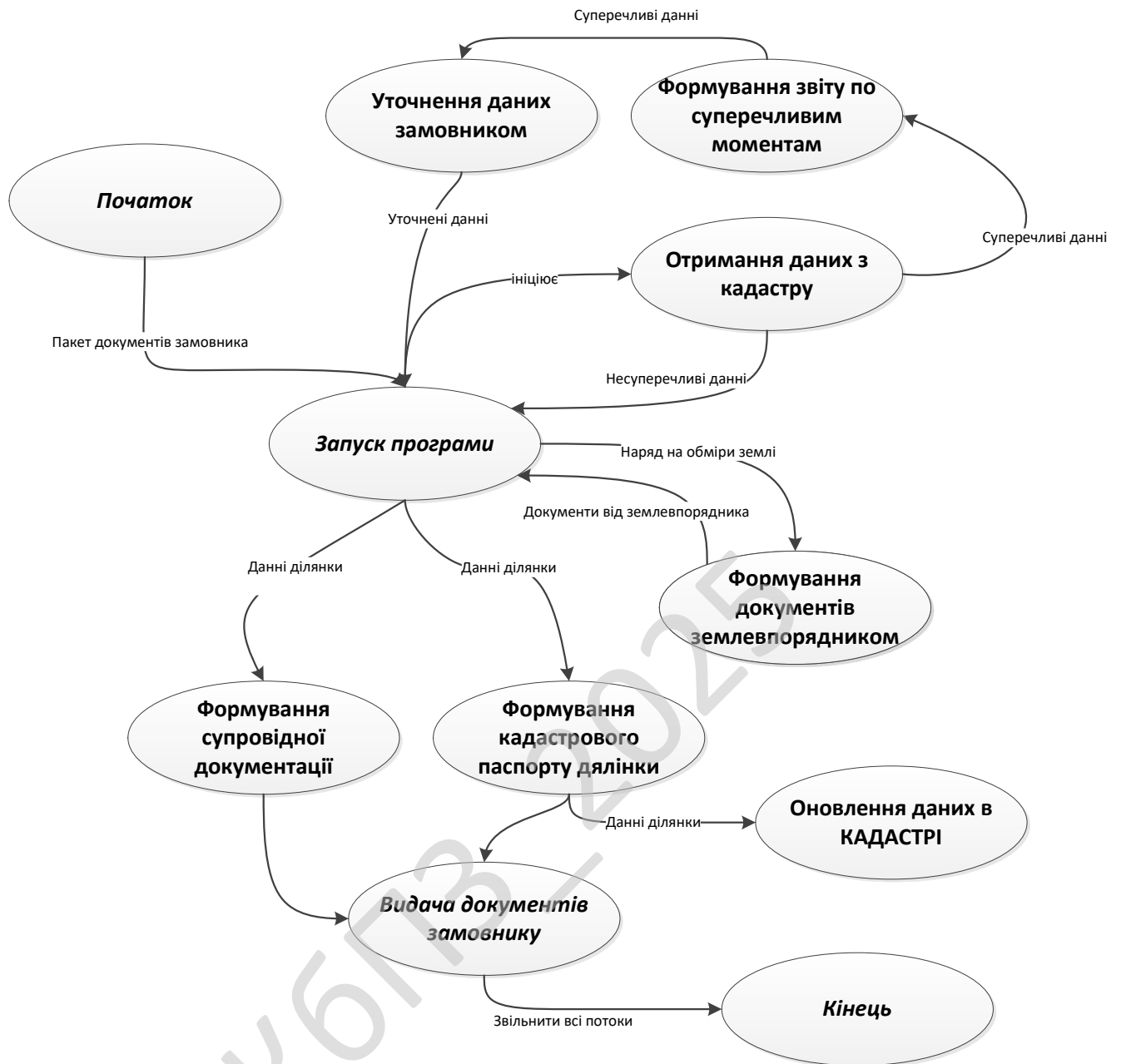


Рисунок 3.4 – Діаграма процесів

Діаграма взаємодії процесів використовується для візуалізації процесів обробки даних (структурне проектування). Фактично діаграма деталізує раніше розглянуті моделі та ілюструє послідовність процесів (декомпозицію) в ході реалізації глобального бізнес-процесу – «Облік земельних ділянок».


```

begin paramsTitle[paramsCount] := 'Рядок пошуку: '; paramsVal[paramsCount]
:= '''+Edit1.Text+'''; inc(paramsCount); end;
якщо (ComboBox1.ItemIndex > -1) then
begin paramsTitle[paramsCount] := 'Округ -'; paramsVal[paramsCount] :=
'''+ComboBox1.Text+'''; inc(paramsCount); end;
paramsTitle[paramsCount] := ''; paramsVal[paramsCount] := '';
inc(paramsCount);
paramsTitle[paramsCount] := 'Дата формування звіту: ';
paramsVal[paramsCount] := dateToStr(Now);

ExportToExcel('Звіт "Дільниці"', paramsCount, paramsTitle, paramsVal,
db_grid_uchastki);
end
else
ShowMessage('Excel не встановлений на даному пристрої');
end;

```

Наведений вище приклад, при поверненні true функцією IsObjectAvailable('Excel.Application'), призведе до виклику методу ExportToExcel з передачею йому заголовка даних, що експортуються, і переліку їх параметром вибору (пошукова фраза, інтервали дат і т.д.):

```

procedure TfModerMain.ExportToExcel(title: string; paramsCount: integer;
paramsTitle: array of String;
paramsVal: array of String; DBGrid: TDBGrid);
var
ExcelApp: OleVariant;
i, row, col, indent, rowCounter: integer;
ws: Variant;
begin
try

self.Cursor:= crHourGlass;

ExcelApp:=CreateOleObject('Excel.Application');
ExcelApp.WorkBooks.Add;
ExcelApp.visible:=false;

ws := ExcelApp.WorkBooks[1].WorkSheets[1];
ws.Name := title;

indent:=1;

ws.Cells[indent,1]:= 'Земельний кадастр та землекористування';
ws.Cells[indent,1].Resize[2,8].Merge;
ws.Cells[indent,1].VerticalAlignment := 2;
ws.Cells[indent,1].Font.Size := 16;
inc(indent,2);
//Цикл обходу таблиці
for col :=0 to DBGrid.Columns.Count-1 do
begin
ws.Cells[indent,col+2].value:=DBGrid.fields[col].displaylabel;
ws.Cells[indent,col+2].Interior.Color := rgb(228, 228, 228);
ws.Columns[col+2].ColumnWidth := Length(DBGrid.fields[col].displaylabel)+2;
end;
ws.Rows[indent].HorizontalAlignment := 3;

```

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

```

inc(indent);
rowCounter:=0;
for row :=0 to DBGrid.DataSource.DataSet.RecordCount-1 do
begin
for col :=0 to DBGrid.Columns.Count-1 do
begin
ws.cells[row+indent,1]:=row+1;
ws.cells[row+indent,col+2].value:=DBGrid.DataSource.DataSet.Fields[col].AsString;
end;
ws.rows[row+indent].VerticalAlignment := 2;
ws.rows[row+indent].HorizontalAlignment := 3;
ws.rows[row+indent].WrapText:=True;
DBGrid.DataSource.DataSet.Next;
inc(rowCounter);
end;
row: = rowCounter;

ws.visible:=true;
ExcelApp.WorkBooks[1].WorkSheets[2].visible:=false;
ExcelApp.WorkBooks[1].WorkSheets[3].visible:=false;
ExcelApp.visible:=true;
finally
ExcelApp := Unassigned;
self.Cursor:= crDefault;
end;
end;

```

Блок-схеми розглянутих функцій представлено на рис. 4.1 -4.2

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

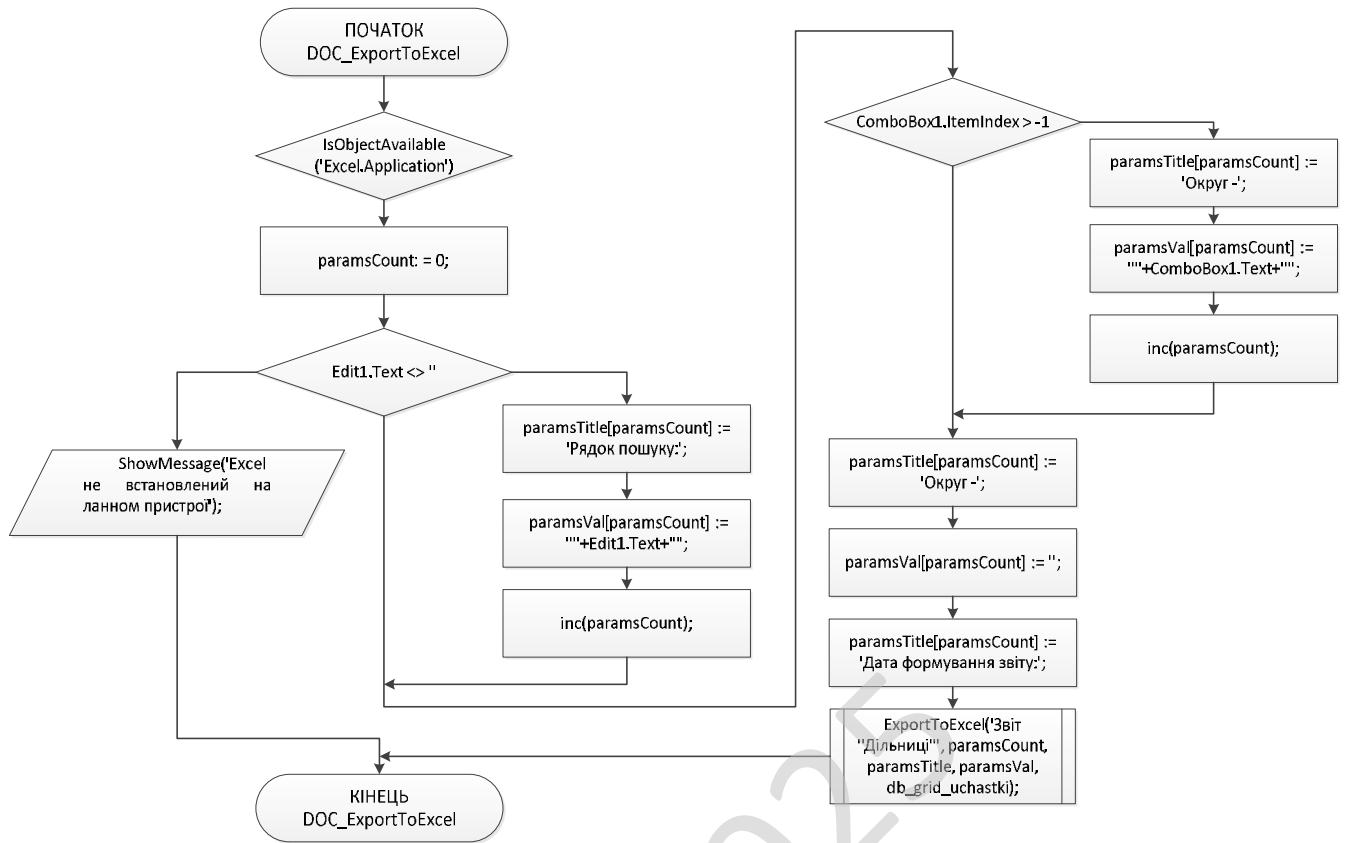


Рисунок 4.1 – Експорт даних в Excel: підготовка параметрів

Функція, блок-схема якої представлена на рис. 4.1 лише готує основні параметри та перевіряє наявність встановленого додатку (MS Excel). Після успішної перевірки викликається сама функція виконання експорту, її блок-схема показана на рис. 4.2

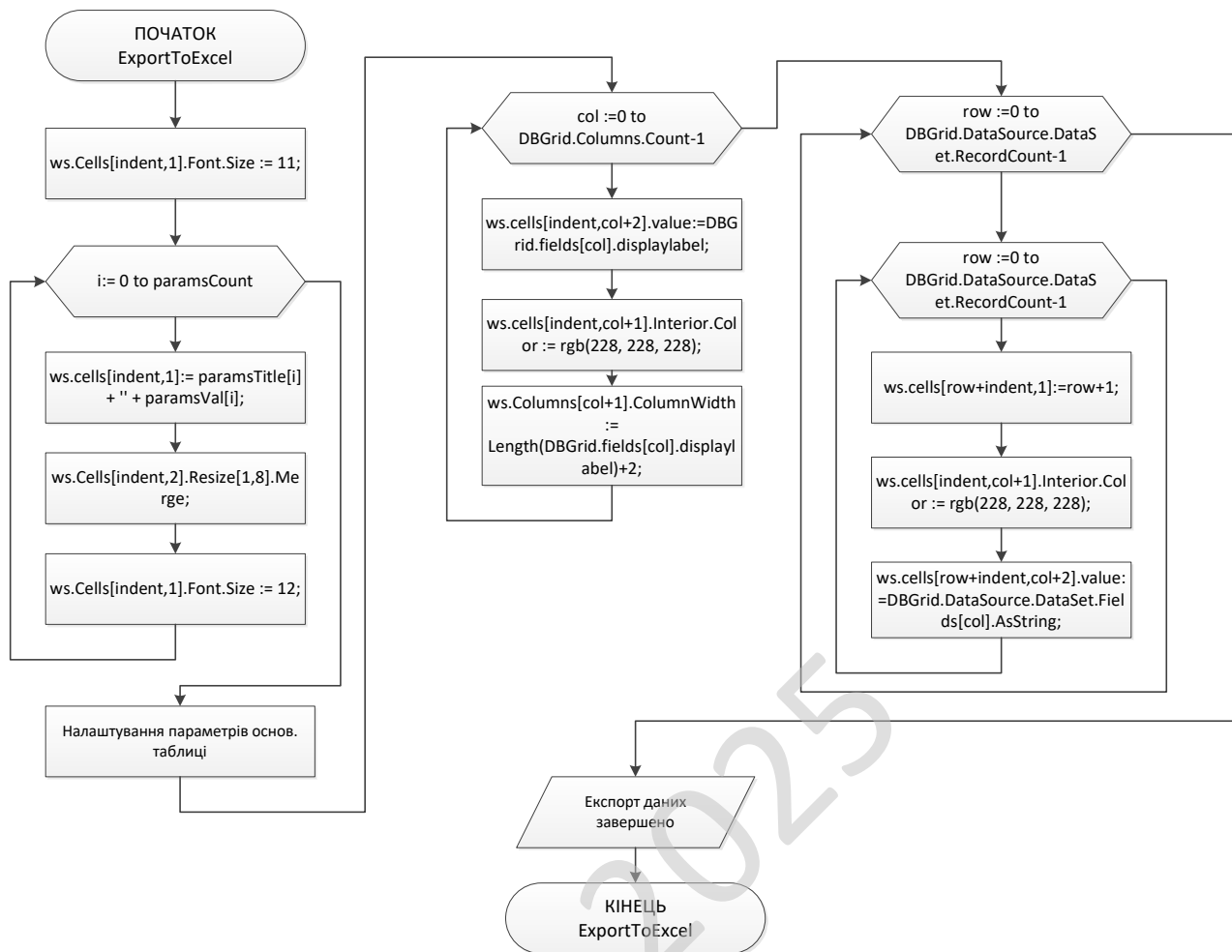


Рисунок 4.2 – Експорт даних в Excel:безпосередній експорт

Після завершення виконання даної послідовності функцій, користувач побачить файл типу MS Excel, що відкрився перед ним, із занесеною до нього зведеною інформацією про вибрані об'єкти та деякою інформацією щодо параметрів вибору та дати формування звіту.

Загальна блок-схема досить описово відображає основний сценарій роботи. Так як в реалізації програмного комплексу використано подійний підхід програмування, код досить складно описати за допомогою класичної блок-схеми. Тому блок-схема (рис. 4.3) лише відображає основні етапи реалізації сценарію «Обслуговування та документування земельної ділянки»

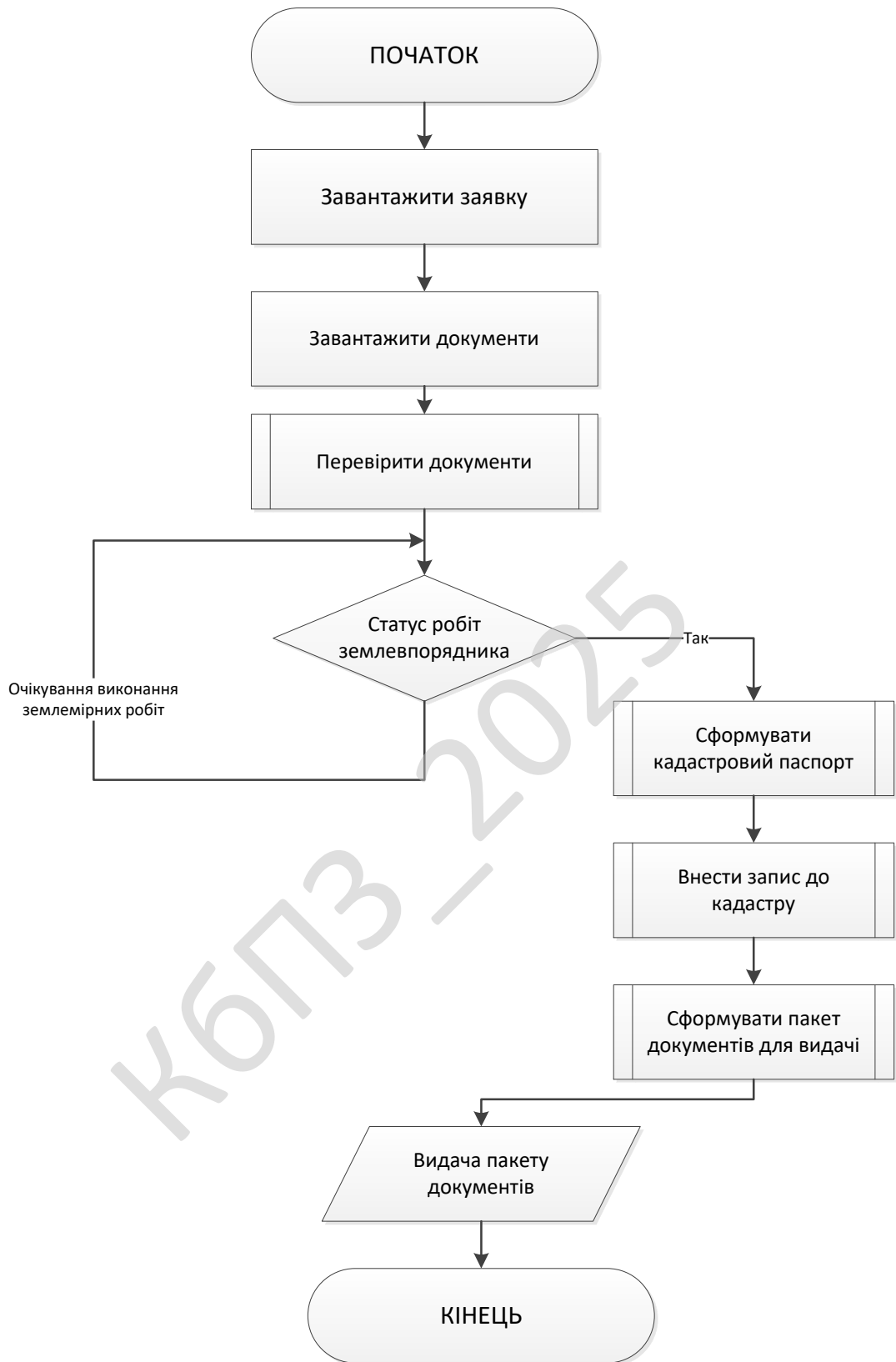


Рисунок 4.3 – Блок-схема основної програми

Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ

Арк.

52

4.2 Захист розробленого програмного забезпечення

Система, що реалізується в практичній частині роботи, передбачає використання баз даних. Доречним буде розглянути саме захист даних в БД.

При побудові захисту баз даних необхідно враховувати ряд спеціальних загроз безпеці інформації, пов'язаних з концентрацією у базах даних великої кількості різноманітної інформації, а також з можливістю використання складних запитів обробки даних. До таких загроз належать:

- інференція та агрегування (Logical Inference and Aggregation);
- комбінація дозволених запитів для отримання закритих даних них (Browsing);
- організація прихованих каналів передачі (Covert Channels);
- SQL ін'єкції (SQL Injection);
- програмні закладки, код налагодження (Backdoors, Trapdoors);
- троянські коні (Trojan Horses).

Інференція та агрегування

Під інференцією розуміється отримання конфіденційної інформації з відомостей з меншим ступенем конфіденційності шляхом аналізу та певних висновків. Якщо враховувати, що у базах даних зберігається інформація, отримана з різних джерел у різний час, що відрізняється ступенем узагальненості, то аналітик може отримати конфіденційні відомості шляхом порівняння, доповнення та фільтрації даних, до яких він отримав доступ. Крім того, він обробляє інформацію, отриману з відкритих баз даних, засобів масової інформації, а також використовує помилки осіб, які визначають ступінь важливості та конфіденційності окремих явищ, процесів, фактів, одержаних результатів.

Такий спосіб отримання конфіденційних відомостей, наприклад, за матеріалами засобів масової інформації, використовується давно, і показав свою ефективність.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Приховані канали передачі

Неформально під прихованим каналом (Covert channel) передачі інформації розуміють будь-який канал зв'язку, що початково для передачі інформації не призначений. У більш загальному вигляді під прихованим, по іншому «непрямим каналом», порушення конфіденційності мається на увазі механізм, за допомогою якого суб'єкт, який має високий рівень допуску, може надати певні аспекти конфіденційної інформації суб'єктам, ступінь допуску яких нижче рівня конфіденційності цієї інформації. Для організації прихованого каналу потрібні три речі.

По-перше, відправник та одержувач повинні мати доступ до спільного ресурсу.

По-друге, відправник повинен мати можливість змінювати деякі властивості загального ресурсу, а одержувач – мати доступ на перегляд того ресурсу.

Нарешті, відправник та одержувач повинні мати можливість синхронізувати свої дії.

Приховані канали практично неможливо усунути, і наші зусилля повинні бути спрямовані на мінімізацію пропускнуої спроможності цих каналів. Напевно, єдиний спосіб усунення прихованих каналів полягає в повній ліквідації всіх загальних ресурсів і всіх комунікацій.

Виділяють такі типи прихованих каналів:

1. Приховані канали пам'яті, в яких інформація передається через доступ відправника на запис та одержувача на читання до одних і тих самих ресурсів чи об'єктів;
2. Приховані канали за часом, що характеризуються доступом відправника та одержувача до одного і того ж процесу або атрибуту, що змінюється з часом.

Наведемо приклади прихованих каналів передачі. Розглянемо систему, в якій є два рівні секретності: «Високий» та «Низький». Передача інформації з рівня «Низький» до рівня «Високий» дозволена, а у зворотному напрямку – заборонено. Мета порушника полягає в тому, щоб організувати прихований канал для передачі

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

інформації від програмно-апаратного агента, що функціонує в середовищі «Високий», до іншого програмно-апаратного агента, що функціонує в середовищі «Низький».

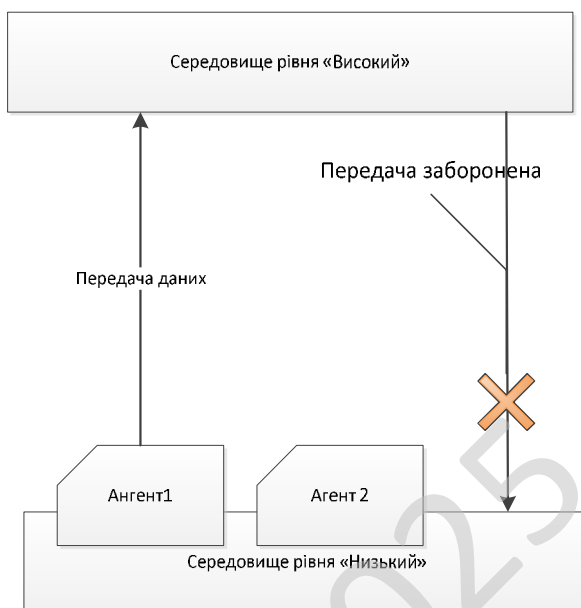


Рисунок 4.4 – Модель обміну інформацією між різними рівнями доступу системи

Суб'єкт, що функціонує у середовищі «Високий», може вчиняти абсолютно нешкідливі дії, наприклад, змінювати налаштування параметрів безпеки елементів файлової системи, доступні для спостереження середовища «Низький». У цьому випадку зломисник може закодувати інформацію в значеннях параметрів безпеки тих чи інших елементів файлової системи.

SQL ін'єкції

Ін'єкцією SQL (SQL Injection) називають технологію злому, що додає в параметр динамічного SQL не потрібне значення, а деякий код SQL. Ця технологія особливо небезпечна тим, що будь-хто має доступ до БД або Web-сайту організації, що звертається до БД, та здатний вводити дані в текстові поля, потенційно може стати джерелом атак з допомогою ін'єкцій SQL. SQL-ін'єкція може виникати у таких випадках:

- передача шкідливого коду до параметрів динамічного запиту (код, що прикріплюється, та змінені параметри WHERE);

Так як в інструкції відбираються всі рядки, далі все залежить тільки від того, як система оброблює цю множину рядків. Однак незалежно від цього, програма зробить зовсім не те, що мала зробити.

Або введемо в поле введення пароля наступне `secret net' Or 1=1` –

Отримаємо:

***SELECT * FROM users WHERE username = 'james' AND password = 'secret'
OR 1=1--'***

Значення `1=1` завжди є істинним, таким чином, значення пароля вже не матиме значення.

Коментування коду. Ще однією поширеною "ін'єкцією" коду SQL є коментування решти коду, що підлягає виконанню. Якщо користувач вводить у Web-форму реєстрації на сайті: `UserName: Joe' -- Password : qwerty` то результуючу інструкцію SQL можна буде прочитати таким чином:

SELECT UserID FROM Users WHERE UserName = 'Joe'--' AND Password = 'qwerty'

Увімкнення маркера коментаря в полі імені користувача призведе до того, що подальша частина параметрів WHERE, включаючи умову для пароля, ігнорується.

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Програмна реалізація повинна забезпечувати сумісність, надійність, зручність використання та безпеку.

Подання проекту на рівні етапів (див. рис. 5.1)

Розробку програмного забезпечення можна розділити на окремі стадії, у кожній з яких у свою чергу, можна виділити окремі етапи та роботи. Відповідно до ДСТУ, зазвичай виділяють такі стадії розробки програмного забезпечення:

1. технічне завдання;
2. ескізний проект;
3. технічний проект;
4. робочий проект;
5. впровадження в експлуатацію.

У роботі раніше вже розглянуто елементи ескізного проектування, моделювання системи та елементи робочого проекту (програмна реалізація). Технічне завдання представлено в додатку А.

					VKPM-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

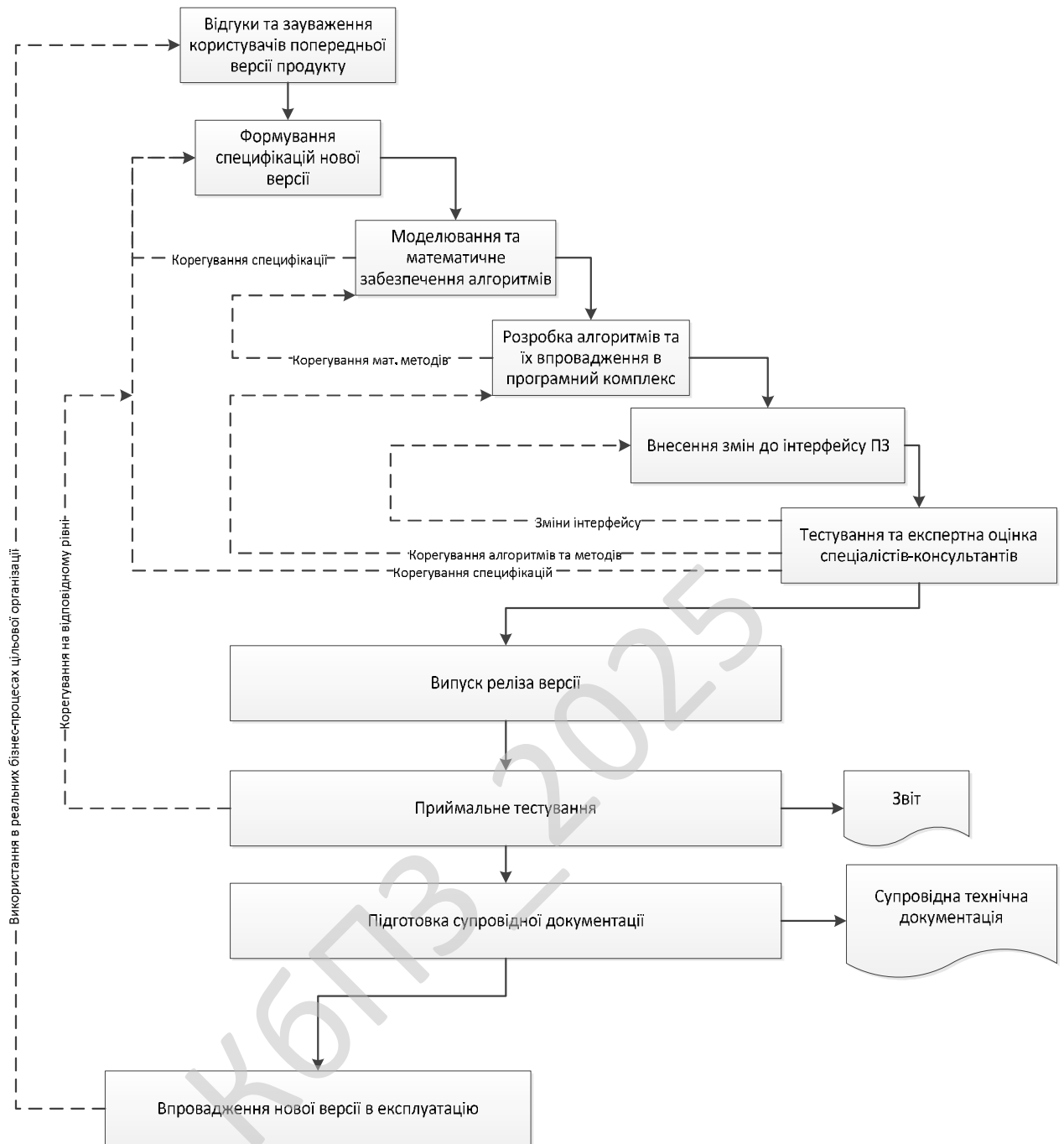


Рисунок 5.1 – Етапи реалізації проекту [23]

На першій ітерації (коли ще немає попередніх версій) перший блок замінюється на: "Результати інтерв'ювання та набір очікуваних замовником функцій". Результати інтерв'ювання слугують основою написання постановки завдання (технічного завдання), які описують специфікації майбутнього програмного продукту.

Далі розглянемо методику впровадження програмного комплексу.

Призначення та умови застосування

Результатом розробки став програмний комплекс, головне вікно якого представлено на рис. 5.2.

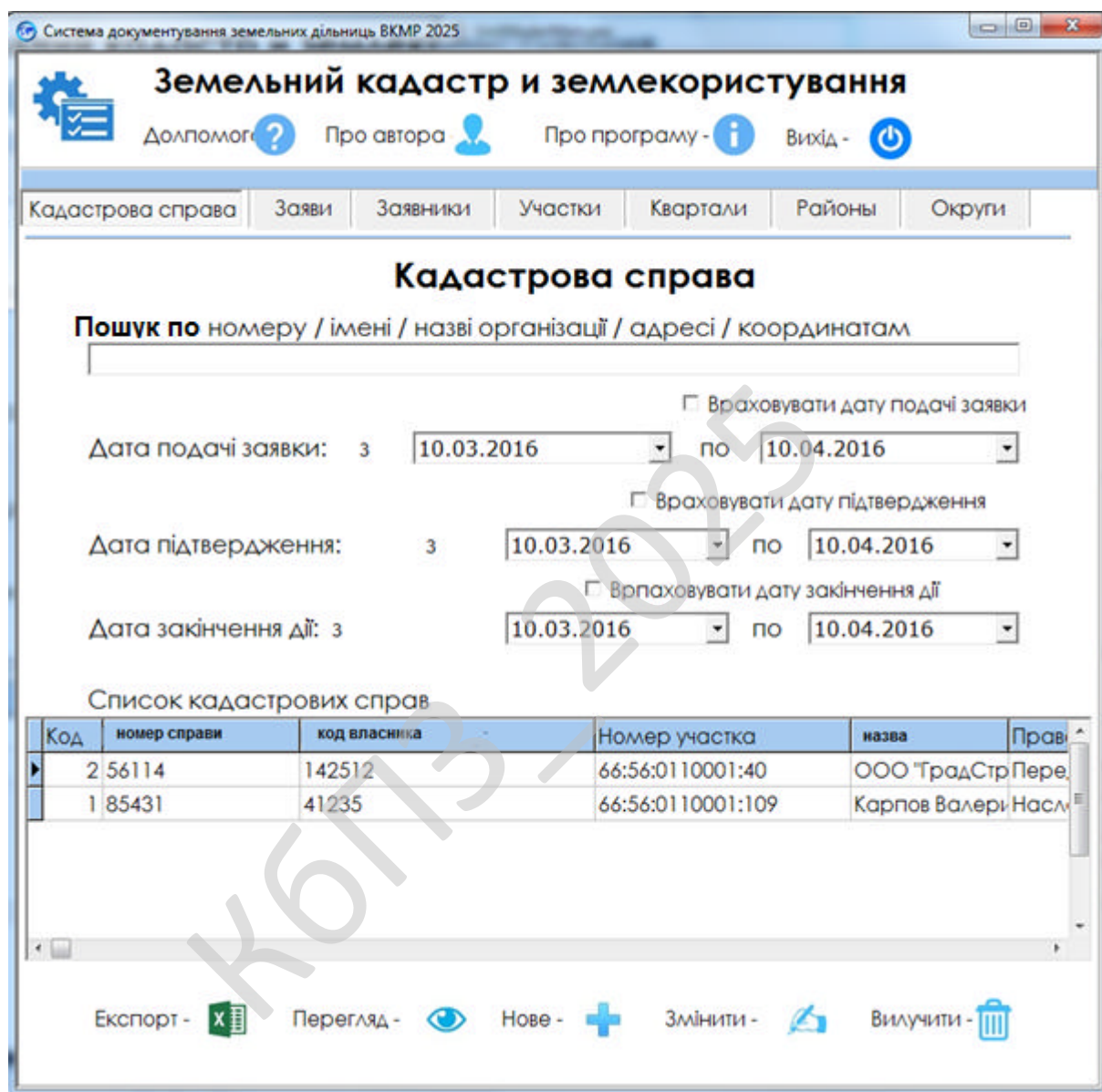


Рисунок 5.2 – Головне вікно програми

При запуску програма відкривається на вкладці «Діляниці». На цій вкладці знаходяться поля сортування (пошуку) за назвою, номером, адресою, округом, районом, кварталом.

Вибравши певний запис ділянки в полі виводу результатів і натиснувши на одну з кнопок «Перегляд», «Змінити» або «Видалити», можна перейти, відповідно,

до перегляду в більш зручному вигляді інформації про кадастрову ділянку, зміни в документах, що описують ділянку або модальне вікно доказу видалення запису (за вибором оператора).

Натиснувши кнопку «Новий», відкриється вікно внесення даних про кадастрову ділянку. При натисканні на кнопку «Експорт» буде проведено перевірку наявності на пристрої встановленої програми MS Excel або її аналогів, після чого відкриється документ вище згаданої програми з даними зі списку.

У вікні перегляду Ділянки, окрім текстової інформації, є графічна інформація – полігон ділянки, що показує вид кадастрової земельної ділянки у просторі із зазначенням масштабу. У режимі редагування (кнопка «Змінити») на даному полігоні можна вносити зміни шляхом взаємодії з полем відтворення полігону.

При натисканні на кнопку «Експорт» у вікні перегляду «Ділянки» відбудеться перевірка наявності на пристрої встановленої програми MS Word або її аналогів, після чого відкриється документ у вище згаданій програмі з експортованими туди даними (рис. 5.3).

У вікні перегляду Кадастрової справи та Заяви, окрім текстових полів введення та випадаючих списків, є можливість переглядати документи, прикладені до справи/заяви, перелік яких виводиться у списку «Файли документів», а в режимі редагування файлів їх за ділом/заявою (кнопка «Завантажити»). На цих вікнах по натисканню на кнопку «Експорт», відбувається експорт інформації в документ типу MS Word (рис. 5.3).

2. оперативна пам'ять 16,00 ГБ;
3. тип системи 64-розрядна оперативна система;
4. операційна система Windows 11 Pro;
5. 5,53 ГБ оперативна пам'ятка (ОЗУ);
6. відеокарта на 4 ГБ;
7. 26,2 МВ вільного дискового простору;
8. монітор з роздільною здатністю 1920 x 1080.

Завантаження розробленої системи здійснюється запуском модуля завантаження LandPetition.exe, після чого відбувається підключення до локальної бази даних (файл land_petition.mdb), а якщо такої не виявлено або структура бази не відповідає очікуваній, виводиться повідомлення про неможливість підключення до бази і програма закривається. У разі вдалого підключення до бази даних відкривається головне інтерфейсне вікно програми (рис. 5.2).

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

6 НАУКОВА НОВИЗНА

Об'єктом дослідження випускної магістерської кваліфікаційної роботи є землекористування та облік земельних ділянок на основі використання земельного кадастру.

Предметом дослідження у роботі виступають алгоритми обробки кадастрової інформації, методи та моделі оцінки ефективності використання земельних ділянок, комп'ютерні технології та програмні засоби, що дозволяють автоматизувати процеси, пов'язані з обліком та контролем землекористування.

Вивчення цього питання є особливо актуальним на сьогоднішній день, оскільки практично всі підприємства та організації, а також фізичні особи підприємці (ФОП), що володіють або користуються земельними ресурсами потребують документального супроводу, моніторингу та контролю за землекористуванням. Значні площі, що знаходяться на балансі деяких промислових підприємствах, різноманіття використання їх за цільовим призначенням, а також різна правова основа вимагають особливого обліку земель.

У роботі необхідно дослідити питання, пов'язані з моделями оцінки землі, алгоритми та підходи організації обліку та документування земельних ділянок. Аналіз вже реалізованих та використовуваних систем дозволить виявити особливості їх реалізації, порівняти пропонований функціонал, цінувати переваги та недоліки.

У ході аналізу необхідно визначити основних користувачів подібних систем, що дозволить сформулювати вимоги до функціоналу та розробити структуру системи, що проектується.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

– запропоновано метод контролю та перевірки документів, що ґрунтується на інтелектуальних алгоритмах;

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

– розроблено прототип програмного продукту для автоматизації документообороту та формування звітності в сфері землекористування, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

КБПЗ – 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

7 МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ

7.1 Вибір та обґрунтування методики розрахунку економічної ефективності

Загальна трудомісткість проекту визначається сумою трудомісткості всіх робіт, що виконуються. У разі виникнення труднощів із визначенням точних оцінок трудомісткостей різних робіт (підприємстві відсутні відповідні норми, присутність безлічі явних і неявних визначальних чинників) рекомендується скористатися методом експертних оцінок.

Таблиця 7.1 - Перелік робіт, що виконуються на стадіях розробки програми

	Стадія розробки
1 · Пе рв ин на по ст ан ов ка	Технічне завдання (ТЗ).

за
да
чі.

2

.
Ви
зн
ач
ен
ня
ви
хід
ни
х
да
ни
х
ро
зр
об
ки,
ан
алі
з
існ
ую
чи
х
пр
ог
ра
мн
их
пр
од
ук
тів
,
об
гр
ун
ту
ва
нн
я
до
ці
ль
но
сті
ро

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

зр
об
ки.

3

. По
пе
ре
дн
ій
ви
бір
ме
то
дів
ви
рі
ше
нн
я,
ви
зн
ач
ен
ня
ви
мо
г
до
те
хн
іч
ни
х
зас
обі
в.

4

. Ви
зн
ач
ен
ня
ви
мо
г
до
пр
ог
ра

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

МН
ог
о
пр
од
ук
ту.

5

.
Уз
го
дж
ен
ня
та
зат
ве
рд
же
нн
я
те
хн
іч
но
го
за
вд
ан
ня.

6

.
Ро
зр
об
ка
ст
ру
кт
ур
но
ї
сх
ем
и
си
ст
ем
и.

7

.

КБПЗ_2025

Ескізний проект (ЕП).

					VKPM-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Пр
ое
кт
ув
ан
ня
сх
ем
и
ба
зи
да
ни
х
(Б
Д).

8

.
Ви
зн
ач
ен
ня
вз
ає
мо
ді
ел
ем
ен
тів
си
ст
ем
и.

9

.
Те
хн
іко
-
ек
он
ом
іч
не
об
гр
ун
ту
ва

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

нн
я
пр
ое
кт
у.

1
0.
Ан
алі
з
пр
ое
кт
у
ба
зи
да
ни
х,
ви
бір
си
ст
ем
и
уп
ра
влі
нн
я
ба
за
ми
да
ни
х
(С
УБ
Д)
та
зас
обі
в
пр
ог
ра
му
ва
нн
я

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

1
3.
Ро
зр
об
ка
ал
го
ри
тм
ів
ро
бо
ти
ЕІ
С.

1
4.
Ут
оч
не
нн
я
ви
мо
г
що
до
те
хн
іч
но
го
ос
на
ще
нн
я
клі
єн
тів
.

1
5.
Пр
ог
ра
мн
а
ре
алі

Робочий проект (РП).

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

за
ція
БД

1
6.
Те
ст
ов
е
на
по
вн
ен
ня
та
пе
рв
ин
не
на
ла
го
дж
ен
ня
БД

1
7.
Ро
зр
об
ка
ст
ру
кт
ур
и
ЕІ
С.

1
8.
Ро
зр
об
ка
гр
аф
іч
но

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

го
інт
ер
фе
йс
у
ЕІ
С.

1
9.
Пр
ог
ра
мн
а
ре
алі
за
ція
ЕІ
С.

2
0.
Пе
рв
ин
не
на
ла
го
дж
ен
ня
ЕІ
С.

2
1.
За
га
ль
не
на
ла
го
дж
ен
ня
пр
ог
ра
мн

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

пр
од
ук
ту.

Продовження таблиці 7.1

Стадія розробки

2
3.
За
по
вн
ен
ня
ба
зи
да
ни
х
ре
ал
ьн
им
и
да
ни
ми
.

Впровадження проекту (ВП).

2
4.
До
слі
дн
иц

					VKPM-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Бк
а
ек
сп
лу
ат
аці
я
пр
ог
ра
мн
ог
о
пр
од
ук
ту.

2

5.
Фі
на
ль
ні
ко
ри
гу
ва
нн
я
пр
ог
ра
мн
ог
о
ко
ду.

2

6.
Ко
ри
гу
ва
нн
я
пр
ог
ра
мн
ої

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

до
ку
ме
нт
аці
ї.

2
7.
Зд
ав
ан
ня
пр
ог
ра
мн
ог
о
пр
од
ук
ту
в
ек
сп
лу
ат
аці
ю.

Скористаємося виразом (7.1) для визначення оптимальної трудомісткості робіт T_i :

$$T_i = (3 * T_{\text{MIN}} + 2 * T_{\text{MAX}}) / 5 \quad (7.1)$$

де T_{MIN} - мінімально можлива трудомісткість виконання окремого виду робіт, людино-днів;

T_{MAX} - максимально можлива трудомісткість виконання окремого виду робіт, людино-днів;

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

За допомогою експертних оцінок було визначено трудомісткість виконання робіт та склад виконавців кожної з робіт. Вираз (3.2) визначає тривалість кожного типу робіт t_i :

$$t_i = T_i / W_i, \quad (3.2)$$

де T_i - трудомісткість окремого типу робіт;

W_i – кількість працівників, що у цьому типі робіт.

Величина тривалості роботи визначає те, який час буде витрачено на виконання роботи із заданою трудомісткістю у випадку, якщо цю роботу виконує задану кількість співробітників.

Тривалість робіт прийнято у календарних днях, тому подальших розрахунків знадобиться величина календарних днів. Переведення величини робочих днів у календарні здійснюється за допомогою коефіцієнта переведення, що відображає кількісну різницю між робочими та календарними днями на рік. Для 2025 року цей коефіцієнт складатиме:

$$K_{\text{ПЕР}} = 365/261 = 1,39,$$

7.2 Розрахунок показників економічної ефективності

У таблиці 7.2 представлені результати розрахунку трудомісткості та тривалості робіт.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Таблиця 7.2 -Визначення трудомісткості та тривалості робіт

Стадія розробки	Перелік робіт	Трудомісткість, люд. дн.			Кількість працівників	Виконавці	Тривалість робіт, роб. дн.	Тривалість робіт, кал. дн.
		$T_{\text{МІН}}$	$T_{\text{МАКС}}$	T_i				
Технічне завдання (ТЗ).	Первинна постановка задачі.	1	2	1,4	1	КЕР	1,4	2,058
	Визначення вихідних даних для розробки	1	2	1,4	1	ПП	1,4	2,058
	Визначення вимог до ПП	1	3	1,6	1	КЕР	1,6	2,352
	Погодження та затвердження ТЗ	1	2	1,4	1	КЕР	1,4	2,058
ЕСКІЗН ий проєкт	Розробка структурної схеми	2	3	2,2	2	КЕР, ПП	1,1	1,617
	Проектування БД	2	3	2,2	1	КЕР	2,2	3,234
	Визначення зв'язків між ел. систем	2	3	2,2	1	ПП	2,2	3,234
Технічний	Техніко-економічне обґрунтування	1	2	1,4	1	КЕР	1,4	2,058
	Вибір засобів реалізації БД	1	2	1,4	1	КЕР	1,4	2,058
	Реалізація БД	2	4	2,4	1	ПП	2,4	3,528
	Вибір інструментарію програмування	1	2	1,4	2	КЕР, ПП	0,7	1,029
	Реалізація основних алгоритмів комплексу	14	26	14	1	ПП	14	20,58
	Уточнення технічних деталей	1	2	1,4	1	КЕР	1,4	2,058
Робочий проєкт (РП).	Тестове наповнення БД	1	2	1,4	1	ПП	1,4	2,058
	Проектування графічного інтерфейсу	4	6	4	1	ПП, КЕР	4	5,88
	Повне складання ПП	5	8	5	1	ПП	5	7,35
	Первинне налагодження	3	5	3,2	1	ПП	3,2	4,704
Робочий проєкт (РП).	Повне тестування	5	7	4,8	1	ПП	4,8	7,056
	Розробка технічної документації	4	6	4	2	КЕР, ПП	2	2,94
	Досвідчена експлуатація ПП	4	7	4,2	2	КЕР, ПП	2,1	3,087
	Фінальні коригування коду та доопрацювання	2	5	2,6	2	КЕР, ПП	1,3	1,911
Впровадження	Коригування документації	2	3	2,2	1	ПП	2,2	3,234
	Здача ПП в експлуатацію	2	3	2,2	2	КЕР, ПП	1,1	1,617
		Разом:		68				

(*) КЕР – керівник проєкту, ПП – прикладний програміст.

Раніше (розділ 5) було визначено склад проекту (для реалізації повнофункціональної версії), у разі реалізації програмного прототипу (практичної частини дипломної роботи) функції членів команди між собою розподіляють науковий керівник та автор (студент) проекту.

Керівник поєднує обов'язки менеджера та архітектора проекту, а також бере участь у деяких тестуваннях. Автор дипломного проекту виступає у ролі прикладного програміста та тестувальника.

Зазвичай при побудові графіка виконання робіт застосовується одне із двох способів – це стрічкові графіки, і мережеві графіки. У разі для ілюстрації плану виконання робіт було прийнято рішення про побудову стрічкового графіка.

Стрічковий графік (також діаграма Ганта (англ. Gantt chart), стрічкова діаграма, графік Ганта) – це популярний тип стовпчастих діаграм, який використовується для ілюстрації плану, графіка робіт з якогось проекту. Є одним із методів планування проектів. Перший формат діаграми був розроблений Генрі Л. Гантом у 1915 році. Гант вивчав менеджмент з прикладу будівництва кораблів під час Першої світової і запропонував свою діаграму, що складається з відрізків (завдань) і точок (завершальних завдань, чи віх), як уявлення тривалості і послідовності завдань у проекті.

У звичайному лінійному графіку роботи чи інші елементи проекту перераховуються зверху донизу ліворуч графіка, шкали часу. Дати показані вгорі діаграми, а тривалість робіт відображена у вигляді горизонтальних стрічок (смуг) у масштабі часу, розміщених відповідно до дат початку і закінчення.

Стрічковий графік будується за даними таблиці 3.2 та відображає загальну тривалість робіт. Таким чином, загальна трудомісткість виконання робіт із розробки системи становитиме 68 людино-днів.

$$T_{\text{КАЛ}} = 88 \text{ (кал. дн.)}$$

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Загальна тривалість робіт до оптимізації складе 68 робочих днів або 88 календарних днів (з урахуванням коеф. переведення і того факту, що в деяких етапах задіяні 2 реалізатори).

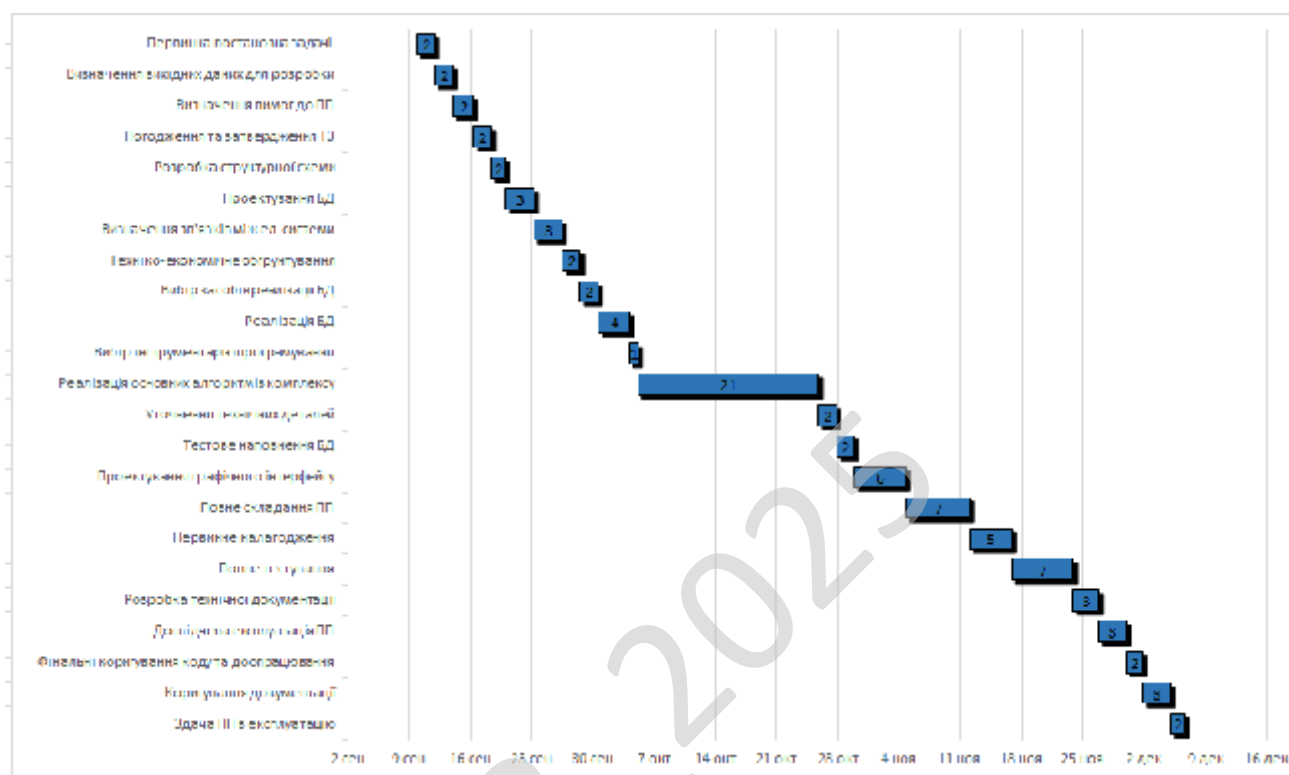


Рисунок 7.1 - Діаграма Ганта проекту

Кошторис витрат, пов'язаних з розробкою аналізованої АІС включає наступні статті: основна зарплата, нарахування на зарплату, вартість матеріалів, вартість машинного часу, накладні витрати.

Ці параметри досить відносні, і залежать від багатьох чинників, наприклад – регіон, у якому працює організація. У нашому випадку ми розглядаємо центральний регіон України. Для оцінного визначення розміру заробітної плати скористаємося спеціалізованими сайтами, які можуть дати правдиву оперативну інформацію. Відповідно до інформації, отриманої на сайті, маємо середню зарплату розробника на рівні 50 тис. грн. Оскільки автор проекту немає досвіду

комерційної розробки, встановимо рівень ЗР у вигляді 50000 грн., а керівника у вигляді 80000 грн.

Відповідно до даних, отриманих при календарному плануванні, витрати на основну заробітну плату становитимуть:

Таблиця 7.3 - Розрахунок основної та додаткової заробітної плати працівників

Посада	Кількість	Місячний оклад, грн.	Час роботи, роб. дн..	Основний ФОП, грн	Додатковий ФОП, грн.	Загальний ФОП, грн.
Керівник проекту	1	80000	37	98668	0	98668
Прикладний програміст	1	50000	62	103334	0	103334
Разом				202002		202002

Таким чином, фонд основної заробітної плати становитиме:

$$C_{\text{осн}} = 202002 \text{ (грн.)}$$

Відрахування на соціальні потреби включають відрахування у всі позабюджетні фонди, у тому числі пенсійний, обов'язкового медичного страхування, соціального страхування, і становить 30%.

$$C_{\text{соц.}} = (C_{\text{осн}} + C_{\text{доп}}) * 0,3, \quad (7.3)$$

де $C_{\text{осн}}$ - фонд основної заробітної плати, грн.;

$C_{\text{доп}}$ - фонд додаткової заробітної плати, грн.

Таким чином, відрахування на соціальні потреби становитимуть:

$$C_{\text{соц}} = (202002 + 0) * 0,3 = 60600 \text{ (грн.)}$$

Основними матеріалами називають витратні матеріали, що використовуються при розробці та повністю переносять свою вартість на готовий продукт. Експлуатація основних матеріалів (наприклад, папір) зазвичай повністю припиняється після завершення розробки. У витрати на основні матеріали прийнято включати вартість доставки у розмірі від загальної вартості матеріалів. У разі приймемо розміри витрат за доставку 10% від вартості матеріалів. Тоді (з урахуванням доставки) вартість основних матеріалів складе:

$$C_{\text{мат}} = 2200 \text{ грн.}$$

Витрати обладнання також не враховуються, оскільки розробники використовують свої власні ПК.

Витрати на електроенергію обчислюються виходячи з часу роботи кожного з видів обладнання (T_i , ч), споживаної потужності (P_i , кВт) та тарифу вартості кіловат-години в даній організації (S , руб/кВт-год).

Згідно з даними постачальника електроенергії юридичним особам вартість кіловат-години у споживчій мережі змінного струму напругою 220 В становитиме:

$$S = 6,90 \text{ грн./кВт-год,}$$

Керівник проекту працюватиме 37 днів, тобто. 296 годин; прикладний програміст відповідно 62 дні, тобто - 496 годин, а БФП працюватиме 60 днів, тобто - 480 годин.

Таким чином, загальні витрати на електроенергію становитимуть (Таблиця 7.4):

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Таблиця 7.4 - Розрахунок витрат за електроенергію

Найменування	Кількість	Час роботи, раб. дн.	Час роботи, год.	Потужність одиниці обладнання, кВт	Вартість ел. енергії, грн.
1.Комп'ютер керівника проекту (сервер бази даних)	1	37	296	0,4	816,96
2.Комп'ютер прикладного програміста	1	62	496	0,3	1026,72
3. Принт-система	1	60	480	0,22	728,64
Разом					2572,32

Зведемо всі витрати, розробки програмного продукту, в таблицю 7.5.

Таблиця 7.5 - Кошторис витрат за розробку програмного продукту

Назва	Позначення	Значення, грн.	% до підсумку
1.Витрати на основні матеріали	$C_{\text{мат}}$	2200	0,82%
2.Основний фонд заробітної плати	$C_{\text{осн}}$	202002	75,55%
3. Соціальні відрахування	$C_{\text{соц}}$	60600	22,66%
4.Витрати на електроенергію	$C_{\text{эл.эн}}$	2572,32	0,96%
Разом:		267374	

Структура витрат як діаграми (в %) наведено на рис. 7.2.

Витрати у відсотках від загального бюджету



Рисунок 7.2 - Структура витрат на проект (%)

Таким чином, витрати на розробку програмного продукту становитимуть:

$$V_{\text{роз}} = 267374,7 \text{ (грн.)}$$

Результати всіх розрахунків зведемо до підсумкової таблиці 7.6.

Таблиця 7.6 - Основні економічні показники

Показник	Розмірність	Значення
1.Трудомісткість розроблюваного ПЗ	люд-дн.	68
2. Тривалість розробки	календ. дн.	88
3. Витрати на розробку	грн.	267374,7
4. Річна економія на поточних витратах у користувача грн.	грн./год	317913,6
5.Термін окупності проекту	років	0,8
6.Ефективність капітальних вкладень	-	1,25

Після впровадження системи суттєво зміниться процес подання заявок та формування звітів по земельним ділянкам їх обліку та документуванню.

Час подання заявки скоротиться до 2 хв. = 2хв. (формування) + 2 хв. (уточнення)

Час формування звітів зміниться так:

- тижневий звіт займе близько 3 хв. (10 хв. на місяць);
- формування квартальних звітів скоротиться на 110 хв. і складатиме 2 ч. 10 хв.;
- при формуванні річного звіту скоротиться час підготовчих робіт та формування таблиць з даними, економія часу оцінюється у 3 години.

Згідно з розрахунками, термін окупності проекту становить 0,8 року, що нижче за норму зносу нематеріальних активів і нижче за термін служби обчислювальної техніки. Ефективність капітальних вкладень помітно перевищує нормативне значення. Тому проект можна вважати економічно вигідним та доцільним до впровадження.

Крім того, впровадження системи дозволить підвищити оперативність виконання заявок за рахунок більш ефективної організації праці. Що, у свою чергу, зменшить час простою або затримки виконання професійних функцій співробітниками організації через поломки техніки або помилки програмного забезпечення. Затримки рішень і дій у такого роду організаціях загрожують не лише фінансовими витратами, а й репутаційними втратами. Наприклад, у разі несвоєчасного зв'язку з клієнтом або затримки певної звітності. Отже оперативність і стабільність роботи техніки, обслуговуючої бізнес-функції організації, як впливають економічні показники, а й можуть мати значно суттєві наслідки для компанії загалом.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

8 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

8.1 Вступ

Комп'ютерні технології широко впроваджуються в усі сфери сучасної суспільної та виробничої діяльності. Впровадження комп'ютерних технологій принципово змінило характер праці різних категорій фахівців. Працівники, які використовують комп'ютерну техніку на своїх робочих місцях, на своєму досвіді оцінили її величезні можливості. Одночасно виникла певна безтурботність при її експлуатації.

Недотримання вимог безпеки призводить до того, що й через кілька днів роботи за комп'ютером співробітник починає відчувати певний дискомфорт: в нього виникає головний біль і різь у власних очах, з'являються почуття виснаження й дратівливість. В окремих людей порушується сон, погіршується зір, занедажують руки, шия, попереk тощо.

До недоліків умов праці користувачів комп'ютерної техніки можна віднести:

- недостатню площу і обсяг виробничого приміщення;
- недотримання вимог, мікроклімату на робочих місцях;
- низький рівень освітленості у приміщеннях і на робочих поверхнях апаратури;
- підвищений рівень низькочастотних магнітних полів від моніторів;
- порушення вимог організації робочих місць;
- недотримання вимог до режимам праці та відпочинку;
- надмірне виробничу навантаження працівників;
- відсутність навичок зниження впливу психоемоційного напруги.

Відповідно до ст.14 Закону «Про охорони праці» [54] на роботодавця покладено обов'язок забезпечити: безпеку працівників при експлуатації устаткування; застосування коштів індивідуальної захисту працівників; відповідні

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

вимоги охорони праці, умови праці в кожному робоче місце; дотримання режиму праці та відпочинку працівників; навчання безпечним методам і прийомам виконання; інструктаж з охорони праці; організацію контролю над станом умов праці в робочих місць; проведення атестації робочих місць в умовах праці.

Максимально зменшити кількість шкідливих впливів на людину при високій продуктивності праці, створити комфортні умови для роботи людей – ось одна з головних задач охорони праці.

8.2 Аналіз умов праці ІТ-працівників

Приміщення розташовано на третьому поверсі п'ятиповерхового будинку. У приміщенні розташовано 3 робочих місця з комп'ютерами (далі ПК). Відповідно до норм «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» ДСанПіН 3.3.2-007-98 [55] площа, що відводиться для робочого місця з комп'ютером повинна бути не менше 6 м², об'єм не менше 20 м³. Розміри даного приміщень складають: довжина – 6 м, ширина – 4,5 м, висота – 3,5 м, тобто загальна фактична площа складає 27 м². Необхідна площа на 3 робочих місця із установленими ПК складає 18 м², що не перевищує фактичну. Обсяг приміщення на одного працюючого складає 31,5 м³, отже відповідає нормі ДСанПіН 3.3.2-007-98 – не менше 20 м³.

При роботі з ПК людина може піддатися впливу шкідливих та небезпечних факторів. Під шкідливими виробничими факторами розуміють фактори, тривалий вплив яких викликає розвиток професійних захворювань. Небезпечні виробничі фактори – вплив яких на працюючого викликає травму, тобто пошкодження організму. Шкідливі і небезпечні чинники, з якими стикається ІТ-працівник при роботі з ПК, приведені в таблиці 8.1.

По категорії вибухо- і пожежонебезпеки, згідно дане приміщення відноситься до категорії В – пожежонебезпечне, тому що присутні тверді матеріали, що горять, такі як дерев'яні столи, папір і інше. Виходячи з категорії

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

пожежонебезпеки і поверховості будинку, ступінь вогнестійкості будівлі II. Згідно з ДБН В 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [56] ЕОМ повинні розташовуватись в будівлі не менше ніж II ступню вогнестійкості.

Таблиця 8.1 – Перелік шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Найменування факторів	Можливі джерела їх виникнення	Характер дії
Небезпека ураження електричним струмом	Мережа живлення	Небезпечний
Пожежонебезпечність приміщень	Наявність матеріалів, що згорають і джерел запалення (електроапаратура)	Небезпечний та шкідливий
Іонізація повітря	Статична електрика випромінювання	Шкідливий
Підвищений рівень шуму	Шум створюється перетворювачем напруги ЕОМ, її технічною периферією, а також людьми, що працюють в приміщенні	Шкідливий
Несприятлива освітленість	Недостатнє штучне і природне освітлення	Шкідливий
Незадовільні параметри мікроклімату	Незадовільний стан системи опалення і вентиляції	Шкідливий
Психофізіологічні напруження	Монотонність праці, перенапруженість зорових аналізаторів, розумова напруженість, незручність і статичність пози	Шкідливий

За ступенем небезпеки поразки людей електричним струмом відділ класифікується як приміщення з підвищеною небезпекою, тому що не виключена можливість одночасного дотику людини до маючих з'єднання з землею конструкціям будинку, з одного боку, і до металевих корпусів електроустаткування, що можуть виявити під напругою – з іншого.

Для забезпечення вищевказаних оптимальних мікрокліматичних умов у помешканні передбачена система опалення (загальне парове) в холодному періоді, та вентиляція і кондиціонування в теплий період року, згідно ДБН2.5–67–2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [4]. При виконанні замірів параметрів мікроклімату, значення їх відповідали оптимальним та допустимим параметрам

відповідно до ДСанПіНЗ.3.2.007 – 98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно – обчислювальних машин».

Припустимий рівень іонізації повітря помешкання відповідно до СН 21.52-80 повинен складати 1500 – 3000 один./м³.

Нормування освітлення здійснюється відповідно до ДБН В.2.5 – 28 – 2006 «Природне та штучне освітлення»[58].

Відділ забезпечений комбінованим освітленням. В темний час доби передбачається загальне і/або місцеве рівномірне штучне, а в світлий – бокове одностороннє природне освітлення два віконних прорізи.

Одним з найбільш поширених чинників виробничого середовища, який несприятливо впливає на людину, є шум. Вплив шуму на організм людини залежить від рівня звукового тиску, частотних характеристик, тривалості дії, а також індивідуальних особливостей людини.

При тривалій дії шуму у оператора ЕОМ виявляються симптоми утомленості, що сприяють погіршенню працездатності і допущенні помилок при роботі. Для уникнення шкідливої дії шуму на організм працюючого, необхідне дотримання нормованих параметрів, які не повинні перевищувати допустимих величин. При роботі на комп'ютері рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБА. Приміщення розташоване вікнами у двір і знаходиться далеко від проїжджої частини вулиці. Основними джерелами шуму в приміщенні є устаткування і люди. Розглянуте приміщення не призначене для прийому відвідувачів і тому в ньому не спостерігається великого скупчення людей. Тому основним джерелом шуму є комп'ютерна техніка.

Джерелами шуму при роботі ЕОМ є механічні частини принтера, що рухаються, і вентилятори (L_{пк} = 35 дБА, L_{рпн} = 48 дБА) При роботі вентиляційної системи, що забезпечує оптимальний температурний режим електронних блоків ЕОМ і вмонтована в задню панель, створюється аеродинамічний шум. Шум, створюваний працюючим комп'ютером, може бути охарактеризований як широко

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

смуговий постійний з аперіодичним посиленням при роботі принтера. Час роботи ПЕОМ – 6 - 8 год. за добу; принтери працюють не більш 1,5-2 год. за добу.

При наявності великої кількості джерел шуму еквівалентне значення шуму $L_{\text{екв}}$, дБА розраховують по наступній формулі:

$$L_{\text{екв}} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (t_i \cdot 10^{0.1 \cdot L_i}) \right) \quad (8.1)$$

де L_i – рівень шуму i -го джерела (пристрою);

t_i – час роботи i -го джерела (пристрою);

T – загальний час роботи;

n – кількість джерел шуму даного типу.

Для даного приміщення ці значення складають:

Загальний час роботи – робочий день, тобто $T=8$ годин.

Для фонового шуму (вентиляторів):

$L_1 = 35$ дБА, $T_1 = 8$ годин, $n_1=15$ (5x3);

Для лазерного принтера Lexmark Jet:

$L_2 = 48$ дБА, $T_2 = 2$ години, $n_2=1$,

для сканера $L_3 = 46$ дБА, $T_3 = 2$ години.

Підставляємо отримані величини у формулу (8.1):

$$L_{\text{екв}} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{8} \cdot (15 \cdot 8 \cdot 10^{0.1 \cdot 35} + 1 \cdot 2 \cdot 10^{0.1 \cdot 48} + 1 \cdot 2 \cdot 10^{0.1 \cdot 46}) \right) = 46,3 \text{ дБА}$$

Таким чином, еквівалентний рівень шуму в приміщенні за робочий день $L_{\text{екв}} = 46,3$ дБА, тобто не перевищує норму 50 дБА.

8.3 Техніка безпеки та протипожежна профілактика

Відповідно ДБН В 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» будинок можна віднести до II групи по ступені вогнестійкості й до категорії Д по ступені пожежонебезпеки.

Від розподільного щита по праву й ліву сторони встановлені кондиціонери, зовнішня електропроводка, поміщена в ізолюваний кабель. Висота проводки становить 2,2 м від рівня підлоги, її кріплення здійснюється за допомогою металевих власників. Біля кожного стола організований розподільний щит, розташований на текстолітовій пластинці, закріпленої на стіні на рівні 1м від підлоги. Усього до складу входять п'ять розеток і дві клеми заземлення.

Всі обчислювальні машини з'єднані із клемми заземлення. Чотири з п'яти розеток забезпечують подачу напруги 220 V, а одна, забезпечує подачу напруги в 36 В. Про це є відповідні написи на кожному розподільному щиті.

Робота обслуговуючого персоналу полягає в інсталяції необхідного програмного забезпечення й наступному його використанні в діалоговому режимі роботи з ЕОМ. Іноді може виникати необхідність написання допоміжних програм для поліпшення роботи вузла або для зниження витрат.

З погляду забезпечення умов праці й вимог техніки безпеки для роботи програміста необхідно наступне: достатнє висвітлення екрана дисплея й робочого місця; повна технічна справність устаткування, його електробезпечність; достатня пожежобезпечність приміщення; оптимальний мікроклімат, що сприяє продуктивній роботі; відповідність робочого місця вимогам ергономіки.

До небезпечних і шкідливих факторів, дії яких піддається програміст, можна віднести: можливість поразки електричним струмом, при електроні справності встаткування, порушенні заземлення або техніки безпеки; робота в мікрокліматі з неприпустимими параметрами; робота при недостатній освітленості екрана дисплея й робочого місця.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

Відповідно НПАОП 40.1-1.21-98 “Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів” [59], приміщення можна віднести до приміщень без підвищеної небезпеки, оскільки це приміщення, сухе, з нормальною температурою й ізолюючими підлогами, що не має заземлених металоконструкцій.

Персональні ЕОМ можна віднести до першого класу електротехнічних виробів по способі захисту людини від поразки електричним струмом, оскільки їхні корпуси зроблені з ізолюючої пластмаси й кожен пристрій має заземлення. Відповідно правилам пристрою електроустановок ЕОМ можна віднести до електроустановок з робочою напругою до 1000 В.

Однієї з достовірних причин пожежі в приміщенні з обчислювальною технікою може бути коротке замикання, що спричиняє спалах електропроводки. Для його попередження вся обчислювальна техніка, а також інші електричні пристрої повинні бути обладнані плавкими запобіжниками, а на вході електромережі повинен бути передбачений автомат захисту.

Не слід користуватися електричними подовжувачами й трійниками, що не мають сертифікатів відповідності вимогам безпеки.

Необхідно передбачити наявність у межах досяжності первинних засобів гасіння пожежі (вогнегасників) для локалізації вогню власними засобами до приїзду команди пожежної охорони. Повинен бути розроблений план екстреної евакуації персоналу при виникненні загоряння. Кількість евакуаційних виходів повинне бути не менш двох. Допускається використання одного евакуаційного виходу, якщо відстань найбільш віддаленого робочого місця до цього виходу не перевищує 25 м.

8.4 Розробка заходів з охорони праці

Перерахуємо проведені заходи щодо забезпечення умов праці на робочому місці програміста.

Для зменшення шуму в приміщенні пропонується використовувати замість

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

матричного принтера, що створює багато шуму, більш тихий - лазерний принтер.

З точки зору забезпечення електробезпеки до цих заходів можна віднести: устаткування розподільних щитів спеціальними розетками з заземлюючими контактами; організація заземлення всіх приладів і пристроїв; періодична перевірка всіх приладів і пристроїв; щорічна здача іспитів з охорони праці.

З точки зору забезпечення оптимальних умов мікроклімату і освітленості до цих заходів можна віднести: організацію природної вентиляції, за допомогою дефлектора, для забезпечення необхідного повітрообміну в приміщенні вузла; організацію системи центрального опалювання, для підтримки оптимальної температури в холодний період року; організацію штучного загального освітлення, для забезпечення необхідних умов зорової роботи, що відповідають, оформлення паспорта на приміщення вузла, з занесенням в нього вимірювань освітленості, проведених відділом охорони праці.

В якості мір по зниженню шуму можна запропонувати:

- облицювання стелі і стін звукопоглинаючим матеріалом (знижують шум на 6-8 до);
- екранування робочого місця (встановленням перегородок, діафрагм);
- установка в комп'ютерних приміщеннях устаткування, що викликає мінімальний шум;
- раціональне планування приміщення.

З точки зору забезпечення пожежної безпеки до цих заходів можна віднести наявність схеми евакуації з приміщення вузла, у випадку пожежі, повішену на вхідні двері.

Висновки до розділу

У даному розділі магістерської роботи були виконано аналіз умов праці користувачів ПК, які працюють у зазначеному приміщенні Проведено перевірка організації робочого місця із відповідними замірами параметрів мікроклімату, освітлення, рівня шуму та розрахунком рівня шуму.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

Розроблені заходи щодо поліпшення умов праці дотримання техніки безпеки та проведення протипожежної профілактики дозволить створити умови, які будуть забезпечувати більш комфортну роботу.

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

9 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Темою магістерської роботи стало дослідження питань автоматизації оброки документів в сфері обліку земельних ресурсів.

За час проходження переддипломної практики було опрацьовано літературу та допоміжні матеріали за темою дослідження, проведено роботи з проектування системи та реалізовано окремі елементи (модулі) системи.

У цьому роботі було поетапно описано шлях від аналізу предметної області, до тестування готового розробленого програмного комплексу. Під час розробки та реалізації було виявлено безліч нюансів, які і були враховані в кінцевому варіанті спроектованої програми.

Описано загальну структуру програмного комплексу із зазначенням всіх її основних об'єктів, перерахуванням умовних автономних робочих місць, передбачених програмою, а також показано діаграми функціонально-логічної структури комплексу, що розробляється, і загальна структура потоків даних програмного комплексу.

Модель бази даних будувалася на основі інфологічної моделі предметної області, побудова супроводжувалася поетапно обґрунтованими рішеннями та переліком усіх сутностей з описом їх полів, а також була представлена діаграма «сутність-зв'язок», яка показує як кожна сутність взаємодіє з іншими сутностями в системі.

Визначившись із моделлю спілкування з користувачем, було обрано метод спілкування типу «Меню» та описано кожен із можливих варіантів діалогу спілкування у дереві діалогів, а також на діаграмах варіантів використання та послідовності дій.

Написавши програмний код, було зроблено його повне тестування та виявлення всіляких помилок з подальшим їх виправленням.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

Після завершення роботи над програмним комплексом, було складено інструкцію користувача з найбільш докладним описом роботи кожного з модулів та вказівками на виконання певних дій, необхідність виклику яких виникатиме в процесі експлуатації програмного комплексу.

Основна мета роботи, що полягала у дослідженні основних підходів та методів обліку земельних ділянок та контролю землекористування, досягнуто.

Завдання, поставлені у ВКМР, виконані у повному обсязі. Зміст роботи відповідає темі ВКМР, програмна розробка має практичну значимість і може бути використана в реальних умовах для обліку земельних ділянок окремого регіону.

На даний момент розроблена ІС має ряд обмежень, це пов'язано з її локальною орієнтацією - робота на окремому ПК або локальна мережа. Іншим недоліком ІС можна відзначити обмежений (недостатній) функціональний набір: деталізація наданої документації, кількість та види звітів, відсутність аналітичних та статистичних модулів. Перспективами розвитку системи є усунення функціональних недоліків, перехід на мережеву платформу з можливістю обробки даних та доступу до них через веб-інтерфейс.

КБПЗ - 2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаський О.І. Рекомендації щодо проведення інформаційних заходів у мережі Інтернет на користь виконання завдань інформаційно-психологічних операцій / О.І. Адаський // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - 2014. - Вип. 45. - С. 57 - 67.
2. А.В. Кошкарєнко, В.С. Тікунов "Геоінформатика", Київ: "Картгеоцентр" - "Геовидат", 2013.
3. Гавриленко Ю.М., Калюжний Н.М. Автоматизований облік та аналіз руху земельних сертифікатів Збірник Інженерна геодезія, вип.45, 2021. – С.79-85
4. Технічна документація щодо програмного забезпечення технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу: Inter-graph.com/tech_docum.html
5. Лихогруд М.Г. Структура бази даних автоматизованої системи державного земельного кадастру./М.Г. Лихогруд // Інженерна геодезія, 2020 № 43, с.120-128.
6. Лихогруд М.Г. Структура та особливості формування кадастрового номера земельної ділянки та іншої нерухомості/М.Г. Лихогруд // Інженерна геодезія, 2020 №44, с.158-169.
7. Пирогов В.Ю., Інформаційні системи та бази даних / В.Ю. Пирогов - К.: Видавництво: ВНУ, - 2023 - 528 с.
8. Постанова Кабінету Міністрів України № 1355 97 п “Про Програму створення автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру” (1997) — формальне затвердження створення АС ведення кадастру.
9. Наказ Держкомзему від 03.09.1999 № 83 “Про удосконалення ведення державного земельного кадастру в зв’язку з його автоматизацією”
10. Обмінний файл XML – електронний документ для внесення даних до ДЗК — опис структури обміну даними у кадастрі.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

11. Коломієць С.М. Використання ГІС в системі державного земельного кадастру / С.М. Коломієць, І.О. Леженкін, М.М. Ганчук, Г.А. Цветкова. — Таврійський держ. агротехн. ун-т ім. Д. Моторного, матер. конф., 2020. — Режим доступу: <https://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/12416> (дата звернення: 03.11.2025).

12. Станіславський В.П. Новітні правові засади функціонування Державного земельного кадастру / В.П. Станіславський. — Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство», 2023. — Режим доступу: <https://journal-app.uzhnu.edu.ua/article/view/287244> (дата звернення: 03.11.2025).

13. Державне підприємство «Національні інформаційні системи землекористування» (ДП «Наук. центр ДЗК»). Створення XML (обмінний файл) — інструкції та технічні вимоги. — Режим доступу: <https://dzk.gov.ua/devxml/> (дата звернення: 03.11.2025).

14. Постанова / Наказ про вимоги до структури, змісту та форм електронного обмінного файлу (XML) для ДЗК: «Про затвердження Вимог до структури, змісту та форм електронних документів...» (документ 2009). — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0157-10> (дата звернення: 03.11.2025).

15. Кушнірук Т.М. Автоматизована система ведення державного земельного кадастру: передумови та проблеми впровадження / Т.М. Кушнірук. — Науковий журнал (матеріали), 2016. — Режим доступу: <https://pb.pdatu.edu.ua/article/view/135344/132165> (дата звернення: 03.11.2025).

16. Пілічева М.О. Сучасні технології землеустрою та кадастру / М.О. Пілічева. — Електронне видання, 2022. — Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/61837/> (дата звернення: 03.11.2025).

17. Люльчик В.О. Щодо питання програмного забезпечення 3D-кадастру / В.О. Люльчик. — Журнал технічних наук, 2020. — Режим доступу: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/4_2020/42.pdf (дата звернення: 03.11.2025).

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

18. Кравчук М. Перспективи використання штучного інтелекту у кадастрових та землепорядних процесах / М. Кравчук. — Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology, 2024. — Режим доступу: https://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2025/01/ujae_2024_r04_a42.pdf (дата звернення: 03.11.2025).

19. Інструкція користувача по роботі з модулем НКС для доступу до відомостей ДЗК (офіційна інструкція) — e.land.gov.ua. — Режим доступу: <https://e.land.gov.ua/bundles/users/documents> (дата звернення: 03.11.2025).

20. Деякі питання щодо дій землепорядних організацій при підписанні обмінного файлу XML (офіційні роз'яснення ДЗК). — Режим доступу: <https://dzk.gov.ua/deiaki-pytannia-shchodo-diy-zemlevporiadnykh-orhanizatsiy-pry-pidpysanni-obminnoho-faylu-xml/> (дата звернення: 03.11.2025).

21. Матеріали конференції: «Використання ГІС технологій у веденні ДЗК» — збірник матеріалів (Таврійський ДАТУ), 2019—2021. — Режим доступу: <https://elar.tsatu.edu.ua/bitstreams/76b65865-d2be-44ac-a292-1cf13062811c/download> (дата звернення: 03.11.2025).

22. Стаття «Комп'ютерні програми у сфері землеустрою як об'єкти інтелектуальної власності» (аналітичний матеріал / pp-law). — Режим доступу: https://pp-law.in.ua/archive/4_2022/8.pdf (дата звернення: 03.11.2025).

23. Навчально-методичні матеріали «ГІС і бази даних» (курс лекцій) — ЧНУ/навч. матеріали. — Режим доступу: https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/OPP_15_GIS_i_bazi_danih_1.pdf (дата звернення: 03.11.2025).

24. Аналітична праця «Автоматизація формування містобудівного кадастру на базі ArcGIS» — Атамась Д.А., Бабій К.В., 2023 (магістерська робота / матеріали). — Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/a43a3947-dff6-48ad-9e44-98653355933f> (дата звернення: 03.11.2025).

25. Навчально-практичний посібник/лекції щодо автоматизації ДЗК (збірка): «Розділ 5. Автоматизація ведення державного земельного кадастру» — навчальний конспект (studfile), 2016. — Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5286428/page:22/> (дата звернення: 03.11.2025).

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

26. Аналітична стаття «Автоматизація ведення державного земельного кадастру: проблеми та перспективи» (науковий огляд) — автори: різні (збірка), 2016—2022. — Режим доступу: <https://pb.pdatu.edu.ua/article/view/135344/132165> (дата звернення: 03.11.2025).

27. Системні рекомендації та методичні вказівки щодо підготовки обмінних файлів і підписування (офіційні документи ДЗК, роз'яснення). — Режим доступу: <https://dzk.gov.ua/deiaki-pytannia-shchodo-diy-zemlevporiadnykh-orhanizatsiy-pry-pidpysanni-obminnoho-faylu-xml/> (дата звернення: 03.11.2025).

28. Огляд «Сучасні підходи до цифровізації кадастрових систем та управління земельними ресурсами» — матеріали Університетів та технічних журналів (узагальнення), 2020—2024. — Режим доступу: <https://elar.tsatu.edu.ua/items/e4331106-8519-4497-83bd-2af78fd09a64> (дата звернення: 03.11.2025).

29. Правові та технічні аспекти: збірник нормативних актів та методичних рекомендацій щодо ведення ДЗК (збірник, оновлення 2009—2024) — включає накази, стандарти XML, інструкції ДЗК. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> (пошук: Державний земельний кадастр, XML, вимоги) (дата звернення: 03.11.2025). Закон України

30. Smirnova, T., Gnatyuk, S., Yudin, O., Sydorenko, V., Polozhentsev, A., «The Model for Calculating the Quantitative Criteria for Assessing the Security Level of Information and Telecommunication Systems». CEUR Workshop Proceedings Volume 3156, 2022, Pages 390-399.

31. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhiienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.

32. Smirnov, O., Markovets, O. Vovk, N., Turchyn, Y., «Model of informational support for social network administrators' content creation». *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2616, 2020, Pages 125-136.

33. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2616, 2020, Pages 366-379.

34. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». *International Journal of Computing*; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P. 393-407.

35. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». *2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T)*, Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.

36. Smirnov, O., Odarchenko, R., Abakumova, A., Usik, P., Kundyzy, M., «QoE optimization technique for media delivery in 5G networks». *2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T)*, Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019. P.597-601.

37. Smirnov, O., Krasnobayev, V., Yanko, A., Kuznetsova, T. «Methods of nulling numbers in the system of residual classes». *CEUR Workshop Proceedings*, Vol 2588, P. 90-106, 2019.

38. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Averchev, A., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., «Formation of Pseudorandom Sequences with Special Correlation Properties», *2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT -2019/ Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019*, P. 395-399.

39. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kiian, A., Zamula, A., Rudenko, S., Hryhorenko, V., «Variance Analysis of Networks Traffic for Intrusion Detection in

Smart Grids», *2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS)*, Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 353-358.

40. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kavun, S., Babenko, B., Nakisko, O., Kuznetsova, K., «Malware Correlation Monitoring in Computer Networks of Promising Smart Grids», *2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS)*, Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 347-352.

41. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., Prokopovych-Tkachenko, D., «Discrete Signals with Special Correlation Properties», *CEUR Workshop Proceedings Volume 2353, CEUR Workshop Proceedings 2019*, Pages 618-629.

42. Smirnov A.A., Kuznetsov A.A., Danilenko D.A., Berezovsky A., «The statistical analysis of a network traffic for the intrusion detection and prevention systems», *Telecommunications and Radio Engineering*. – Volume 74, Issue 1. – Begel House Inc. – 2015. – P. 61-78.

43. Смірнова Т.В., Гнатюк С.О., Сидоренко В.М., Юдін О.Ю., Сидоренко С.Ю., «Модель визначення критичності галузевих інформаційно-телекомунікаційних систем». *Проблеми інформатизації та управління*, № 2(70). 2022. С. 28-37.

44. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Якименко Н.М., Смірнов С.А., Поліщук Л.І., «Дослідження стійкості до диференціального криптоаналізу запропонованої функції гешування удосконаленого модуля криптографічного захисту в інформаційно-комунікаційних системах» *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2022, № 3(69). С. 93-98.

45. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Якименко Н.М., Поліщук Л.І., Смірнов С.А. «Дослідження статистичної стійкості та швидкісних характеристик запропонованої функції гешування удосконаленого модуля криптографічного захисту в інформаційно-комунікаційних системах» *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки»*, № 2 (307). С. 46-52. 2022.

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

46. Смірнов О.А., Усік П.С., Миронець І.В., Буравченко К.О., Якименко Н.М. «Метод підвищення ефективності розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах операторів стільникового зв'язку» *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки.* №4. С. 103-110. 2020.

47. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», *Кібербезпека: освіта, наука, техніка.* № 3(7). С. 43-62. 2020.

48. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2020. – 294 с.

49. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Поліщук Л.І., Смірнова Т.В., Коноплицька-Слободенюк О.К. Метод формування антивірусного захисту даних з використанням безпечної маршрутизації метаданих. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка.* – Том 3 № 3. – Київ: КУ ім. Бориса Грінченка. – 2019. – С. 63-87.

50. Смірнов О.А., Гнатюк С.О., Кавун С.В., Терейковський І.А., Жмурко Т.О., Смірнов С.А., Коваленко А.С. Основи безпеки в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2018. – 177 с.

51. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Дідик А.К. Метод безпечної маршрутизації метаданих у хмарні антивірусні системи. Системи озброєння та військова техніка. – Випуск 2 (46) – Х.: ХУПС – 2016. – С. 146-149.

52. Державні будівельні норми України: ДБН В.2.5-28:2018. - Режим доступу до ресурсу: <https://goo.su/9AkQ>

53. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин: ДСанПІН 3.3.2-007-98. - Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98>

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

54. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ. - Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення 19.10.22).

55. Зеркалов Д. В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги: навч. посіб. Київ: Основа. 2011. 551 с.

56. Наказ Міністерства соціальної політики України 14.02.2018 № 207 «Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями». - Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508>

57. Постанова № 42 від 01.12.1999 Головного державного санітарного лікаря України «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99. - Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99>

58. Оришака, О. В. Основи охорони праці: навч. посіб. / О. В. Оришака, Г. П. Горбачова, К. М. Марченко; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 175 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/12161>

59. Оришака О.В. Охорона праці в галузі та цивільний захист / О.В. Оришака, Г.П. Горбачова, О.М. Мезенцева, К.М. Марченко, К.О. Буравченко; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2019. – 226 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9258>

60. Методичні рекомендації до виконання розділу "Заходи з охорони праці та техніки безпеки" випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти для здобувачів вищої освіти спеціальностей 123 "Комп'ютерна інженерія" та 122 "Комп'ютерні науки" / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. кібербезпеки та програм. забезпечення; [укл. О.В. Оришака, К.М. Марченко]. - Кропивницький: ЦНТУ,

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

2022. - 19 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/12240>

61. Розрахунки з електробезпеки. Розрахунок захисного заземлення.
Режим доступу: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/rozrah_rozd_OP_DP_bak_spec_mag

КБПЗ_2025

					ВКРМ-122.25.0014.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108